



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 - 2018

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Reitor

Edward Madureira Brasil

Vice-Reitora

Sandramara Matias Chaves

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Pró-Reitor

Jesiel Freitas Carvalho

Pró-Reitora Adjunta de Pesquisa e Inovação

Diretora de Transferência e Inovação Tecnológica

Helena Carasek Cascudo

Diretora de Pesquisa

Coordenadora do Programa de Iniciação à Pesquisa da UFG

Rejane Faria Ribeiro-Rotta

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

U58 Universidade Federal de Goiás. Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação.
Melhores trabalhos de iniciação científica [e-book] / Universidade Federal de
Goiás. Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação. - Dados eletrônicos (1 arquivo :
PDF). Goiânia: UFG, 2022.
(Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018)

Inclui bibliografia.

ISBN:

1. Universidade Federal de Goiás - Pesquisa. 2. Pesquisa - Goiás (Estado). 3.
Notícias científicas. II. Título.

CDU: 001.891

Bibliotecário responsável: Enderson Medeiros CRB1/2276

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	12
--------------------------	-----------

IX PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - 2011

ESTUDO DA INFECÇÃO PELO VÍRUS DA HEPATITE C EM INDIVÍDUOS INFECTADOS PELO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA EM GOIÂNIA-GOIÁS: PREVALÊNCIA E GENÓTIPOS.....	15
---	----

CRISTIANISMO E LIBERDADE: A RELIGIÃO NO ESTADO DEMOCRÁTICO TOCQUEVILLIANO.....	32
--	----

JÓQUEI CLUBE DE GOIÁS: DOCUMENTAÇÃO E HISTÓRIA EM BUSCA DO RESGATE MEMORIAL.....	52
--	----

LEV S. VIGOTSKI (1896 - 1934) E O TEATRO: REVELAÇÕES.....	74
---	----

X PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - 2012

A IDADE DA MATRIZ E PESO DO OVO FÉRTIL SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PINTOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO PRÉ-INICIAL MICROPELETIZADA E TRITURADA.....	98
---	----

PREVALÊNCIA DE LESÕES PRECURSORAS EM MULHERES JOVENS USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS).....	120
--	-----

INTUIÇÃO, INTUIÇÃO INTELECTUAL E FUNDAMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NA FILOSOFIA DE SCHOPENHAUER.....	130
--	-----

XI PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E I PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2013

ANÁLISE MOLECULAR DO GENE *GSTT1* EM PACIENTES COM DIABETES *MELLITUS* TIPO II EM ESTUDO CASO-CONTROLE.....148

ESTUDO QUÍMICO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DE *Hymenaea stigonocarpa* (Fabaceae).....150

AVALIAÇÃO DE ARRANJOS GEOMÉTRICOS DE ELETRODOS PLANARES PARA DETECÇÃO CONDUTOMÉTRICA SEM CONTATO EM SISTEMAS MICROFLUÍDICOS..... 167

TERMINAL RODOVIÁRIO DE GOIÂNIA: MEMÓRIA VIRTUAL.....181

REPRESENTAÇÕES DA ARQUITETURA MODERNA NA NARRATIVA CINEMATOGRAFICA DO INÍCIO DO SÉCULO XX.....206

COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS DE CÁLCULOS DE CONSOLOS PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO.....231

SIMULAÇÃO DE PROBLEMAS DE FLUIDODINÂMICA UTILIZANDO O MÉTODO PSEUDO-ESPECTRAL DE FOURIER.....254

ABREVIATURAS NO LIVRO DE REGISTROS DE BATIZADOS DA PARÓQUIA NOSSA SENHORA MÃE DE DEUS (MAIO DE 1837 A SETEMBRO DE 1838): ESTUDO PRELIMINAR..... 278

XII PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E II PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2014

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DO PROCESSO CICATRICAL DE FERIDAS CUTÂNEAS EXCISIONAIS TRATADAS COM CÉLULAS MONONUCLEARES E EXTRATO DE BARBATIMÃO (*Stryphnodendron sp*) EM COELHOS: RESULTADOS PRELIMINARES.....300

AVALIAÇÃO DO MECANISMO DE CITOTOXICIDADE DO COMPOSTO LQFM030 SOBRE CÉLULAS DE CÂNCER MAMÁRIO MCF-7.....302

ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE UM PROCESSO DE ANÁLISES FITOQUÍMICAS EM ALGUMAS ESPÉCIES DE PLANTAS DO CERRADO GOIANO PARA DETECÇÃO DE CLASSES DE PRODUTOS NATURAIS.....325

O CONCEITO DE *NOUS* E SUA RELAÇÃO COM O CONCEITO DE *DIANÓIA* NA FILOSOFIA DE ARISTÓTELES..... 343

DIREITO E EMANCIPAÇÃO NA PÓS-MODERNIDADE: DIÁLOGO COM A OBRA DE BOAVENTURA DE SOUSA SANTOS.....367

XIII PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E III PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2015

PROPOSTA DE FORMULAÇÃO TERAPÊUTICA DE USO VETERINÁRIO EMPREGANDO O EXTRATO DE BARBATIMÃO E DE TABACO.....384

EFEITO DA *SOLANUM LYCOCARPUM* (LOBEIRA) NA REATIVIDADE VASCULAR AÓRTICA DE RATOS DIABÉTICOS.....386

LEGIBILIDADE DE PROSPECTO FACILITADOR DO APRENDIZADO E LETRAMENTO FUNCIONAL EM SAÚDE DO PORTADOR DE MARCAPASSO CARDÍACO DEFINITIVO..... 406

ABORDAGEM *SIMULATED ANNEALING* PARA O PROBLEMA DE LOCALIZAÇÃO E ROTEAMENTO..... 408

ESTUDO SOCIOAMBIENTAL E DE POLÍTICAS NAS APA'S DO POUSO ALTO E DAS NASCENTES DO RIO VERMELHO.....432

PARTICIPAÇÃO POLÍTICA, DIFERENÇAS E IDENTIDADES DE GÊNERO E POLÍTICAS PÚBLICAS: A CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA E O CONSTITUCIONALISMO LATINOAMERICANO.....456

AValiação DA RESISTÊNCIA DE CONSOLO DE CONCRETO MONOLÍTICO E MOLDA-
DO EM DUAS ETAPAS.....472

TOLKIEN'S THE HOBBIT: AN INTERSEMIOTIC JOURNEY.....499

RECONSTRUÇÃO HISTÓRICA DA FAMÍLIA PANO: UMA PROPOSTA DE PROTOFOR-
MAS PARA AS LÍNGUAS KANAMARI, KATUKINA, MARUBO, KAXARARI, POYANAWA,
ATSAWAKA, ARAZAIRE, YAMIAKA, KARIPUNA, CHACOCO E PAKAWARA..... 522

XIV PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E IV PRÊMIO DE INICIA- ÇÃO TECNOLÓGICA - 2016

AQUISIÇÃO DE FERRO MEDIADA POR SIDERÓFOROS EM *CLADOPHIALOPHORA*
CARRIONII.....546

DESEJO REPRODUTIVO EM MULHERES VIVENDO COM HIV/AIDS NA REGIÃO ME-
TROPOLITANA DE GOIÂNIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL..... 565

MÍDIA DIGITAL PARA PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE INTERVENÇÕES PARA O
ALÍVIO DA DOR NEONATAL..... 590

TOMADA DE DECISÃO NA ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS COM CONSIDERAÇÕES DE
EMPACOTAMENTO.....611

A ATUAÇÃO DO PSICÓLOGO NA REDE PÚBLICA DE EDUCAÇÃO INFANTIL: ANÁLISE
DE UM MUNICÍPIO DO SUDESTE GOIANO..... 613

CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES VISCOELÁSTICAS DE SIMULADORES DE TE-
CIDO BIOLÓGICO POR VIBROMETRIA MAGNÉTICA..... 634

AValiação DE PERDAS PROGRESSIVAS DE PROTENSÃO EM LAJES ALVEOLARES
PROTENDIDAS.....656

XV PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E V PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2017

POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA TRABALHAR OS FATORES RESTRITIVOS NO USO DA TECNOLOGIA GRUPAL.....659

RELAÇÕES DA DISTRIBUIÇÃO DE FEIÇÕES GRAVITACIONAIS E EROSIVAS COM A MORFOLOGIA DA ESCARPA DA SERRA GERAL (TO/GO/BA).....681

CÓDIGOS IDENTIFICADORES EM ALGUNS PRODUTOS CARTESIANOS DE GRAFOS.....699

CONCEPÇÕES DE FRACASSO ESCOLAR E IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO (2007-2009).....722

CONFLITOS AGRÁRIOS NO BRASIL E A VIOLÊNCIA REAL E SIMBÓLICA..... 745

A EFETIVAÇÃO DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL MEDIANTE O MECANISMO DE PATENTES VERDES..... 769

INVESTIGAÇÃO DO EFEITO DE PAREDE SOBRE A DINÂMICA DE PARTÍCULAS NÃO-ESFÉRICAS NO INTERIOR DE UM TAMBOR ROTATÓRIO VIA TÉCNICAS DE CFD.....
.....788

UMA IMERSÃO NA TRANSPOSIÇÃO INTERSEMIÓTICA EM “MILLENNIUM: OS HOMENS QUE NÃO AMAVAM AS MULHERES”..... 809

XVI PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2018

ESTUDO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (COVs) DO FUNGO *Epicoccum nigrum* FRENTE AO PATÓGENO *Magnaphorte oryzae* POR SPME/HEADSPACE/CG-EM PARA DETECÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ANTAGÔNICAS AO AGENTE CAUSADOR DA BRUSONE NO ARROZ.....834

AVALIAÇÃO DE MICROVASOS SANGUÍNEOS NEOFORMADOS NO CARCINOMA ES- PINOCELULAR DE BOCA: RELAÇÃO COM PARÂMETROS DE PROGNÓSTICO CLINI- COPATOLÓGICOS.....	849
PSICOLOGIA E POLÍTICAS PÚBLICAS EM CONTEXTOS EDUCATIVOS: UMA ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DO BANCO MUNDIAL.....	865
ONOVOREGIMEFISCALBRASILEIRO:IMPACTOSEEFEITOSOBOPRISMAPOLÍTICOE PROCEDIMENTAL.....	891
O SETOR JAÓ E SUA TRAJETÓRIA.....	919
O SUJEITO DE DIREITOS: A PERSPECTIVA DOS DIREITOS HUMANOS.....	942
AS PRÁTICAS DE CONFISSÃO E O DISCURSO DE MERITOCRACIA EM 3%.....	975
PREMIADOS.....	1001

APRESENTAÇÃO

A premiação dos trabalhos que se destacaram no âmbito do Programa de Iniciação à Pesquisa Científica, Tecnológica e em Inovação da UFG (PIP/UFG) é um reconhecimento à participação dos estudantes e pesquisadores neste importante programa da Universidade. O Prêmio UFG de Iniciação à Pesquisa, criado em 2003, inclui um certificado concedido em solenidade pública do Conselho Universitário. Até 2018, incluía também a publicação dos trabalhos premiados em volume específico dos “Melhores Trabalhos de Iniciação Científica da UFG”. Em decorrência de problemas técnicos, os trabalhos premiados no período de 2011 a 2018, não foram publicados. Objetivando resgatar o cumprimento integral dos Editais daquele período, decidiu-se pela publicação dos trabalhos agraciados em um e-book único, compreendendo todo período referido.

Por meio de um Edital de Chamamento, a Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação convidou os estudantes e orientadores que tiveram seus trabalhos premiados nos anos de 2011 a 2017 a manifestarem seus interesses em ter seus trabalhos incluídos nesta publicação. Todos aqueles que encaminharam resposta positiva, com os respectivos arquivos dos relatórios finais ou resumos, conforme as diretrizes e condições estipuladas no Edital de Chamamento, tiveram seus trabalhos incluídos na presente publicação, o que é motivo de entusiasmo para a coordenação do programa na UFG.

Ressaltamos, por fim, que o inteiro teor dos trabalhos aqui publicados são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Prof. Jesiel Freitas Carvalho

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação - UFG

Profa. Rejane Faria Ribeiro-Rotta

Diretora de Pesquisa - Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - UFG

Coordenadora do Programa de Iniciação à Pesquisa da UFG

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2011

ESTUDO DA INFECÇÃO PELO VÍRUS DA HEPATITE C EM INDIVÍDUOS INFECTADOS PELO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA EM GOIÂNIA-GOÍÁS: PREVALÊNCIA E GENÓTIPOS

Lyriane Apolinário de Araújo¹, Megmar Aparecida dos Santos Carneiro², Nativa Helena Alves Del-Rios³, Dulce Helena Rebouças⁴, Sheila Araújo Teles⁵, Márcia Alves Dias de Matos⁶, Regina Maria Bringel Martins⁷

¹Estudante, Faculdade de Enfermagem,
Universidade Federal de Goiás, lyriapolinario@hotmail.com

²Orientadora, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública,
Universidade Federal de Goiás, megmar242@gmail.com

³Colaboradora, mestre pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública,
Universidade Federal de Goiás, nativa_fen@hotmail.com

⁴Colaboradora, discente de Pós-Graduação em Medicina Tropical pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, dlcu@hotmail.com

⁵Colaboradora, professora da Faculdade de Enfermagem,
Universidade Federal de Goiás, sheila.fen@gmail.com

⁶Colaboradora, professora do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública,
Universidade Federal de Goiás, marciaalvesdias@gmail.com

⁷Colaboradora, professora do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública,
Universidade Federal de Goiás, rbringel@iptsp.ufg.br

RESUMO

Apresentação: A infecção causada pelo HCV é um importante problema de saúde pública. Cerca de 170 milhões de pessoas estão infectadas pelo HCV e 33 milhões pelo HIV no mundo, destes quatro a cinco milhões estão cronicamente infectados pelo HCV. Em coinfectados é imprescindível identificar o genótipo viral antes de iniciar o tratamento para HCV crônica. Os objetivos foram detectar o RNA-HCV e os genótipos do HCV em infectados pelo HIV em Goiânia-GO. **Metodologia:** Estudo observacional, analítico, de corte transversal constituído por 505 indivíduos com HIV, virgens de tratamento. Realizou-se detecção do anti-HCV pelo método ELISA, do RNA pela RT-PCR e do genótipo pelo INNO-LiPA. **Resultados:** O anti-HCV foi detectado em 4,6% (23/505) e o RNA em 65,2% (15/23) das amostras, sendo identificados os genótipos 1 (86,6%) e 3 (13,4%) na população estudada. **Conclusão:** A prevalência do RNA-HCV foi de 65,2% das amostras anti-HCV positivas e os genótipos HCV encontrados foram: 1 (86,6%) e 3 (13,4%).

PALAVRAS-CHAVE: HCV. HIV. Coinfecção. Genótipo.

APRESENTAÇÃO

As infecções causadas pelos vírus da imunodeficiência humana (HIV) e da hepatite C (HCV) são reconhecidas como um importante problema de saúde pública (MINDIKOGLU; MILLER, 2009) e estão classificadas entre as dez principais causas de morte por doenças infecciosas no mundo (VICTORIA et al., 2010).

Existem cerca de 170 milhões de pessoas infectadas pelo HCV, sendo essa doença uma das principais causas de hepatocarcinoma e transplante hepático do mundo (GABE; LARA, 2008) e aproximadamente 33 milhões

de indivíduos infectados pelo HIV mundialmente (WHO, 2000; THOMSON, 2009; UNAIDS, 2010). Atualmente, estima-se que 0,5% da população adulta brasileira sejam portadoras do HIV (WOLFF et al., 2010).

A terapia antiretroviral altamente ativa (HAART) tem aumentado a expectativa de vida dos pacientes infectados pelo HIV e reduzido a incidência de infecções oportunistas, consequentemente, a doença hepática emergiu como uma das principais causas de morbimortalidade em pessoas coinfectadas HCV/HIV (TOVO et al., 2006; KUMAR et al., 2008). A prevalência de cirrose é três vezes maior em indivíduos coinfectados pelo HCV/HIV do que em monoinfectados pelo HCV, e ainda, indivíduos HIV soropositivos tem menor chance de remissão da carga viral após a infecção pelo HCV (SULKOWSKI, 2008; CARVALHO et al., 2009). De acordo com Soriano e colaboradores (2010), indivíduos monoinfectados pelo HCV possuem 80% de chance de cura, enquanto que nos coinfectados HCV/HIV essa chance é em torno de 60%. Se o indivíduo não receber tratamento específico, após 10-15 anos de coinfecção, 25% dos coinfectados irão desenvolver cirrose, taxa elevada quando comparada com pacientes monoinfectados (2-6%) (MALLET et al., 2011).

Entre os 33 milhões de indivíduos infectados pelo HIV no mundo, estima-se que quatro a cinco milhões destes estão cronicamente infectados pelo HCV (ALTER, 2006; THOMSON; MAIN, 2008; DENG et al., 2009; UNAIDS 2010; WOLFF et al., 2010). A prevalência da coinfecção HCV/HIV varia de acordo com os fatores de risco para a aquisição dessas infecções, bem como a sensibilidade e especificidade dos métodos diagnósticos utilizados para identificá-los (TOVO et al., 2006; YAN et al., 2011). No mundo, taxas de positividade de coinfecção HCV/HIV de 0,8% a 72% foram verificadas no período

de 1999 a 2010 (HOYOS-ORREGO et al., 2006; MOHAMMADI et al., 2009).

No Brasil, a prevalência desta coinfeção varia de 4,1% e 53,8%, de acordo com o risco da população estudada, sendo a interação destes vírus um fator preocupante, pois induz a um pior prognóstico de ambas as infecções (PAVAN et al., 2003; CARVALHO et al., 2009).

O HCV apresenta um extraordinário polimorfismo genético e, baseado na análise de sequências nucleotídeas das regiões *core*, E1 e NS5, este foi classificado em seis genótipos (1-6), múltiplos subtipos, isolados e *quasispecies* (SIMMONDS et al., 1993; SIMMONDS, 2004). A variabilidade do HCV dificulta o desenvolvimento de vacinas, bem como favorece a persistência viral no organismo, além de ter influências relevantes na epidemiologia, diagnóstico, curso clínico e tratamento da infecção (ZEIN, 2000; LYRA et al., 2004).

Os genótipos 1, 2 e 3 são amplamente disseminados em todo o mundo embora varie de um lugar para outro, o genótipo 4 pode ser encontrado no Oriente Médio e África, o 5 e 6 na África do Sul e na Ásia, respectivamente (LYRA et al., 2004; NOLTE, 2001). No Brasil, um estudo realizado em portadores crônicos de hepatite C, foram identificados os genótipos 1, 2, 3, 4 e 5 (CAMPIOTTO et al., 2005). Na Região Centro-Oeste, estudos realizados em diferentes grupos populacionais, mostraram que genótipos 1 e 3 são mais prevalentes (ESPÍRITO-SANTO et al., 2007; LOPES et al., 2009). Na cidade de Goiânia-GO, em um estudo conduzido em pacientes HIV provenientes do Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA), foram identificados os subtipos 3a e 1a, sendo o primeiro mais prevalente (PEREIRA et al., 2006).

A caracterização genotípica do vírus da hepatite C é importante para a definição do tempo de tratamento, e torna-se fator chave para apoiar as

decisões terapêuticas, uma vez que mostra com maior precisão a chance de resposta antiviral (SCOTT; GRETCH, 2007; WOLFF et al., 2010). Os genótipos 2 e 3 do HCV respondem melhor ao tratamento, quando comparados com os genótipos 1 e 4 (SORIANO et al., 2010). A prevalência do genótipo 1 em indivíduos coinfectados HCV/HIV é preocupante, pois o tempo de tratamento para este genótipo é mais prolongado e apresenta uma pior resposta terapêutica (ERENSOY, 2001; SORIANO et al., 2010).

As técnicas moleculares mais utilizadas são a hibridização e o sequenciamento. A genotipagem do HCV pode ser realizada por meio do sequenciamento completo do genoma viral ou das regiões 5' NC, *core*, E1 ou NS5B (CHEVALIEZ; PAWLITSKY, 2007) e a hibridização reversa com sondas genótipo-específicas (*line probe assay* - LiPA - região 5' NC) é outro método que pode ser usado na rotina laboratorial (PAWLITSKY, 2002).

Em pacientes com coinfeção HCV/HIV, algumas considerações devem ser observadas antes de iniciar o tratamento para hepatite C crônica, como a identificação do genótipo viral nestes pacientes é muito importante para o manejo clínico e tempo de duração dessa terapia (BRASIL, 2009). Existem poucas investigações sobre a caracterização dos genótipos em pacientes coinfectados, o desenvolvimento de estudos com essas populações poderá auxiliar na elaboração de políticas de saúde pública para prevenção e tratamento dessas infecções.

Os objetivos deste estudo foram: Detectar o RNA-HCV nas amostras anti-HCV reagentes de indivíduos infectados pelo HIV em Goiânia-Goiás; determinar os genótipos do HCV nesse grupo.

METODOLOGIA

Estudo observacional, analítico, de corte transversal constituído por 505 indivíduos infectados pelo HIV, virgens de tratamento (terapia antiretroviral) encaminhados ao Hospital de referência para o tratamento de doenças infecciosas (Hospital de Doenças Tropicais - Anuar Auad) em Goiânia-GO, no período de março a dezembro de 2009. Foram incluídos todos os indivíduos portadores de HIV, que não havia iniciado a terapia antiretroviral até o momento da coleta de dados e que possuíam idade igual e/ou superior a 18 anos. Os pacientes soropositivos que já haviam iniciado a terapia, bem como aqueles que no passado já haviam realizado tratamento com antiretroviral e recusaram a participar do estudo, foram excluídos.

Após informação prévia sobre os objetivos e metodologia da pesquisa, os indivíduos que consentiram em participar da investigação, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram entrevistados sobre características sócio-demográficas e fatores de risco associados à infecção pelo HCV e, em seguida, foi coletada uma amostra de sangue (10 ml). Os soros foram separados em duas alíquotas e estocados a -20°C até a realização dos ensaios sorológicos e moleculares.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Doenças Tropicais - Anuar Auad (nº 004/2009) em Goiânia-GO.

Testes Moleculares - Detecção do RNA-HCV – As amostras foram triadas para detecção do anti-HCV por ELISA, aquelas reativas para este marcador foram submetidas à detecção do RNA viral pela transcrição reversa-reação da polimerase em cadeia (RT-PCR), utilizando-se “primers” complementares à região 5' não codificante (NC) do genoma do HCV. Os produtos da PCR fo-

ram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 1,5% contendo brometo de etídeo e, visualizados sob luz ultravioleta em um transiluminador.

Genotipagem do HCV - As amostras RNA-HCV positivas foram genotipadas pelo método “line probe assay” (INNO-LiPA, Innogenetics, Bélgica), empregando-se “primers” biotinilados complementares à região 5’ NC do genoma do HCV. Este ensaio consiste na hibridização reversa de produtos biotinilados da PCR com sondas tipo-específicas, previamente imobilizadas em linhas paralelas nas tiras da membrana de nitrocelulose. A reatividade dos fragmentos amplificados em uma ou mais linhas permite o reconhecimento dos principais genótipos e subtipos do HCV.

Processamento e análise dos dados: Os dados das entrevistas, bem como os resultados dos testes sorológicos e moleculares, foram digitados em microcomputador e analisados nos programas “Epi-Info versão 2000” (Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA) e SPSS, versão 11.0 (SPSS for Windows, 11.0). Os testes de χ^2 , χ^2 para tendência e Exato de Fisher foram utilizados quando apropriados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 505 pacientes HIV soropositivos analisados, o marcador anti-HCV foi detectado pelo método ELISA e confirmado pelo *Immunoblot* em 23 indivíduos (4,6%; IC 95%: 3,0-6,8). As amostras anti-HCV reagentes foram submetidas à pesquisa do RNA viral, sendo este, detectado em 65,2% (15/23).

Tabela 1- Perfil dos marcadores sorológicos e moleculares da infecção pelo HCV em indivíduos infectados pelo HIV na cidade de Goiânia-GO

Amostra	Anti-HCV Elisa	RNA-HCV PCR
V-100	+	+
V-112	+	+
V-163	+	+
V-179	+	+
V-191	+	+
V-197	+	+
V-210	+	+
V-221	+	+
V-252	+	+
V-259	+	-
V-293	+	-
V-320	+	+
V-369	+	+
V-370	+	-
V-390	+	-
V-400	+	+
V-410	+	-
V-411	+	+
V-415	+	-
V-468	+	-
V-471	+	+
V-475	+	-
V-499	+	+

V: coinfectados; +: positivo; -: negativo

O RNA viral foi detectado em 15 amostras anti-HCV reagentes e após a genotipagem das amostras RNA-HCV positivas, foram identificados os genó-

tipos 1 (86,6%) e 3 (13,4%) na população estudada.

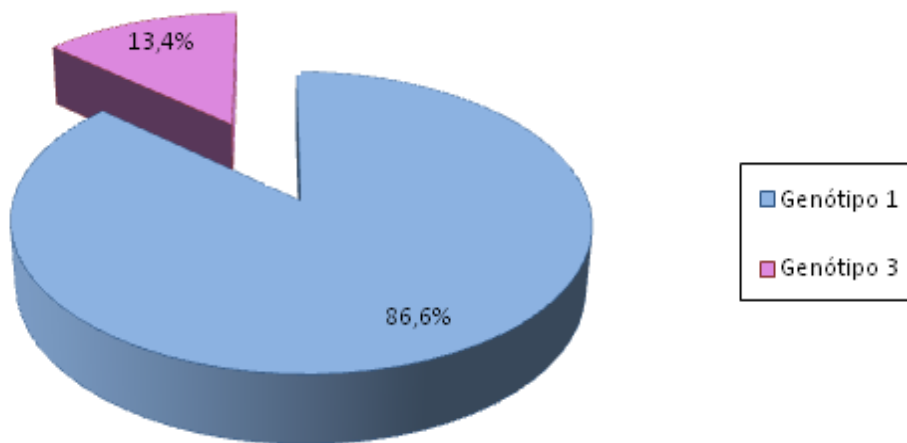


Figura 1- Prevalência de genótipos do HCV em 505 indivíduos portadores de HIV em Goiânia, Goiás

A infecção pelo vírus da hepatite C é frequentemente observada em pacientes infectados pelo HIV, pois compartilham as mesmas as mesmas vias de transmissão, afetando de 25 a 50% da população HIV positiva (KIM et al., 2008; CARVALHO et al., 2009; DENG et al., 2009; JAIN et al., 2009; BUXTON et al., 2010; VICTORIA et al., 2010; MALLET et al., 2011; YAN et al., 2011).

No presente estudo, houve predomínio de homens, solteiros, com baixo nível econômico, média de idade de 37,57 anos, natural do interior de Goiás e com mais de 10 anos de escolaridade. Alguns destes dados foram concordantes com estudos nacionais e internacionais conduzidos na mesma população (BRAGA et al., 2006; AMARAL et al., 2007; RÉ et al., 2008; CARVALHO et al., 2009; PONAMGI et al., 2009; BUXTON et al., 2010; REIBERGER et al., 2010).

A prevalência da infecção pelo HCV em indivíduos portadores da Imunodeficiência Humana em Goiânia-GO foi de 4,6% (IC 95%: 2,9-6,8), sendo, portanto mais elevada que a encontrada em doadores de sangue (1,4%; IC 95%: 1,0-2,0) (MARTINS et al., 1994), e no inquérito de base populacional conduzido na região Centro-Oeste, onde o índice de positividade para anti-HCV, em indivíduos com mais de 19 anos, foi de 1,9% (IC 95%: 1,4-2,7) (TURCHI et al., 2007). Já, uma pesquisa conduzida na mesma população do Estado do Amazonas, verificou taxa de positividade para anti-HCV de 4,42% (IC 95%: 3,48-5,58), sendo esta semelhante à encontrada nessa investigação (VICTORIA et al., 2010).

Prevalências mais elevadas de coinfeção HCV/HIV foram observadas em outros estudos realizados no Pará (16%; IC 95%: 12,4-19,6) por Monteiro et al., 2004, em Botucatu (14,7%; IC 95%: 9,6-21,6) por Corvino et al., (2007), em São Paulo (16,1%; IC 95%: 12,3-20,9) por Portelinha-Filho et al., (2009) e no Sul do Brasil (31,2 %; IC 95%: 28,6-34) por Wolff et al., (2010), bem como no trabalho realizado por Yan et al., (2011), que verificaram uma prevalência de 41,8% (IC 95%: 40,4-43,3) em pacientes soropositivos de sete províncias da China.

A detecção do RNA viral é relevante na caracterização dos indivíduos infectados (BRANDÃO et al., 2001). Neste estudo, observou-se que, dos 23 indivíduos anti-HCV reagentes, quinze apresentaram positividade para RNA-HCV, resultando numa viremia de 65,2%. Resultado este, inferior e superior aos encontrados em estudos conduzidos na mesma população em Porto Alegre (WOLFF et al., 2010) e São Paulo (PORTELINHA-FILHO et., 2009), respectivamente. Por outro lado, este dado é semelhante ao apresentado por Carvalho e colaboradores (2009) em população HIV positiva de Recife.

A genotipagem é um método molecular de significativa importância clínica, pois é indicada como um dos parâmetros utilizados para avaliação do prognóstico e planejamento terapêutico de pacientes infectados pelo HCV (CAMPIOTTO et al., 2005). Todas as amostras que apresentaram reatividade para o RNA-HCV, foram submetidas à genotipagem, sendo o genótipo 1 (86,6%) o mais prevalente, seguido pelo genótipo 3 (13,4%). Estudos brasileiros têm encontrado também uma frequência elevada do genótipo 1 em diferentes grupos populacionais (MARTINS et al., 2000; FOCACCIA et al., 2004, CAMPIOTTO et al., 2005, ESPÍRITO-SANTO et al., 2007, PARANÁ et al., 2007, SILVA et al., 2007, ALENCAR et al., 2008). Em investigações conduzidas em indivíduos coinfectados HCV/HIV também verificaram a frequência dos genótipos 1 e 3 (CARVALHO et al., 2009; PONAMGI et al., 2009; PORTELI-NHA-FILHO et al., 2009; WOLFF et al., 2010).

Diante do exposto acima, observou-se que muitas populações são consideradas vulneráveis em relação à aquisição de doenças infecciosas como a coinfeção pelo vírus da hepatite C e HIV. Sendo assim, estudos epidemiológicos desta natureza são fundamentais para contribuir com informações epidemiológicas dessas infecções no Brasil e principalmente na Região Centro-Oeste, para o planejamento de ações de prevenção e controle destas viroses, o que certamente refletirá na melhor qualidade de vida e de assistência aos indivíduos coinfectados.

CONCLUSÃO

A prevalência do RNA-HCV em indivíduos infectados pelo vírus da imunodeficiência humana em Goiânia-Goiás foi de 65,2% (15/23) das amostras anti-HCV positivas. Os genótipos do HCV encontrados em indivíduos infec-

tados pelo vírus da imunodeficiência humana em Goiânia-Goiás foram os genótipos 1 (86,6%) e genótipo 3 (13,4%) estes dados são concordantes com outros estudos brasileiros sobre a circulação desses genótipos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, R. S. M.; GOMES, M. M. S.; SITNIK, R.; PINHO, J. R. R.; MALTA, F. M.; MELLO, I. M. V. G. C. *et al.* Low occurrence of occult hepatitis B virus infection and high frequency of hepatitis C virus genotype 3 in hepatocellular carcinoma in Brazil. **Braz J Med Biol Res**, v. 41, n. 3, p. 235-240, 2008.

AMARAL, I. S. A.; ALMEIDA, M. L.; ALVES, F. T.; MÓIA, L. J. M. P.; CONDE, S. R. S. S. Epidemiologia de pacientes co-infectados HCV/HIV atendidos na Fundação Santa Casa de misericórdia de Pará. **Rev Para Med**, v. 21, n. 1, p. 15-20, 2007.

BRANDÃO, A. B. M.; FUCHS, S. C.; SILVA, M. A. A.; EMER, L. F. Diagnóstico na prática médica: revisão da literatura. **Pan Am J. Public Health**, v. 9, p. 161-168, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Programa Nacional para a Prevenção e o Controle das Hepatites Virais. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para o Tratamento da Hepatite Viral Crônica B e Coinfecções. Brasília-DF, p. 1 - 128, 2009.

CAMPIOTTO, S.; PINHO, J. R. R.; CARRILHO, F. J.; DA SILVA, L. C.; SOUTO, F. J. D.; SPINELLI, V. *et al.* Geographic distribution of hepatitis C virus genotypes in Brazil. **Braz J Med Biol Res**, v. 38, p. 41-49, 2005.

CARVALHO, F. H. P.; COÊLHO, M. R. C. D.; VILELLA, T. A. S.; SILVA, J. L. A.; MELO, H. R. L. Coinfecção por HIV/HCV em hospital universitário de Recife, Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 43, n. 1, p. 133-139, 2009.

CHEVALIEZ, S.; PAWLITSKY, J. M. Hepatitis C virus: Virology, diagnosis and management of antiviral therapy. **World J Gastroenterol**, v. 13, n. 17, p. 2461-2466, 2007.

CORVINO, S. M.; HENRIQUES, R. M. S.; GROTO, R. M. T.; PARDINI, M. I. M. C. Co-infecção HIV/HCV em pacientes de Botucatu e região. **Rev Bras Epid**, v. 10, n. 4, p. 537-543, 2007.

DENG, L.; GUI, X.; ZHANG, Y.; GAO, S.; YANG, R. Impact of human immunodeficiency virus infection on the course of hepatitis C virus infection: A meta-analysis. **World J Gastroenterol**, v. 15, n. 8, p. 996-1003, 2009.

ERENSOY, S. Diagnosis of hepatitis C virus (HCV) infection and laboratory monitoring of its therapy. **J Clin Virol**, v. 21, p. 271-281, 2001.

ESPÍRITO-SANTO, M. P.; CARNEIRO, M. A. S.; REIS, N. R. S.; KOZLOWSKI, A. G.; TELES, S. A.; LAMPE, E. *et al.* Genotyping hepatitis C virus from hemodialysis patients in Central Brazil by line probe assay and sequence analysis. *Braz J Med Biol Res* 40: 545-550, 2007.

FOCACCIA, R.; BARALDO, D. C. M.; FERRAZ, M. L. G.; MARTINELLI, A. L. C.; CARRILHO, F. J.; GONÇALES, J. F. L. *et al.* Demographic and anthropometrical analysis and genotype distribution of chronic hepatitis C patients treated in public and private reference centers in Brazil. **Braz J Infect Dis**, v. 8, n. 5, p. 348-355, 2004.

GABE, C.; LARA, G. M. Prevalence of anti-HCV and co-infection HCV/HIV prison of the State of Rio Grande do Sul. **Rev Bras Anal Clin**, v. 40, n. 2, p. 87-89, 2008.

HOYOS-ORREGO, A.; MASSARO-CEBALLO, M.; OSPINA-OSPINA, M.; GÓMEZ-BUILES, C.; VANEGAS-ARROYAVE, N.; TOBÓN-PEREIRA, J. *et al.* Serological markers and risk factors for hepatitis b and c viruses in patients infected with human immunodeficiency virus. **Rev Inst Med Trop**, v. 48, n. 6, p. 321-326, 2006.

JAIN, M.; CHAKRAVARTI, A.; VERMA, V.; BHALLA, P. Seroprevalence of hep-

atitis viruses in patients infected with the human immunodeficiency virus. **Indian J Pathol Microbiol**, v. 52, n. 1, p. 17-19, 2009.

KIM, J. H.; PSEVDOS, J. R. G.; SUH, J.; SHARP, V. L. Co-infection of hepatitis B and hepatitis C virus in human immunodeficiency virus-infected patients in New York City, United States. **World Journal of Gastroenterology**, v. 14, n. 43, p. 6689-6693, 2008.

KUMAR, R.; SINGLA, V.; KACHARYA, S. Impact and management of hepatitis B and hepatitis C virus co-infection in HIV patients. **Trop Gastroenterol**, v. 29, n. 3, p. 136-147, 2008.

LOPES, C. L. R.; TELES, S. A.; ESPÍRITO-SANTO, M. P.; LAMPE, E.; RODRIGUES, F. P.; MOTTA-CASTRO, A. R. C. *et al.* Prevalence, risk factors and genotypes of hepatitis C virus infection among drug users, Central-Western Brazil. **Rev Saude Publica** v. 43, n. 1, p. 43-50, 2009.

LYRA, A. C.; FAN, X.; BISCEGLIE, A. M. Molecular biology and clinical implication of hepatitis C virus. **Braz J Med Biol Res** v. 37, n. 5, p. 691-695, 2004.

MALLET, V.; VALLET-PICHARD, A.; POL, S. The impact of human immunodeficiency virus on viral hepatitis. **Liver Int**, v. 31, p. 135-139, 2011.

MARTINS, R. M. B.; VANDERBORGHTM, B. O. M.; ROUZERE, C. D.; SANTANA, C. L.; SANTOS, C. O.; MORI, D. N. *et al.* Anti-HCV related to HCV PCR and risk factors analysis in a blood donor population of Central Brazil. **Rev Inst Med Trop Sao Paulo**, v. 48, n. 1, p. 53-55, 1994.

MARTINS, R. M. B.; BARBOSA, A. P.; OLIVEIRA, J. M.; VANDERBORGHT, B.; YOSHIDA, C. F. T. Genotype analysis of hepatitis C virus in Brazilian hemophiliacs and blood donors. **Vox Sang**, v. 78, n. 4, p. 255, 2000.

MINDIKOGLU, A. L.; MILLER, R. R. Hepatitis C in the Elderly: epidemiology, natural history, and treatment. **Clin Gastroenterol Hepatol**. v. 7, n. 2, p. 128-134, 2009.

MOHAMMADI, M.; TALEI, G.; SHEIKHIAN, A.; EBRAHIMZADE, F.; POURNIA,

Y.; GHASEMI, E. et al. Survey of both hepatitis B virus (HBsAg) and hepatitis C virus (HCV-Ab) coinfection among HIV positive patients. **Virol J.** v. 6, p. 202, 2009.

MONTEIRO, M. R. C. C.; NASCIMENTO, M. M. P.; PASSOS, A. D. C.; FIGUEIREDO, J. F. C. Hepatite C: prevalência e fatores de risco entre portadores do VHI/SIDA em Belém, Pará, na Amazônia brasileira. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** v. 37, n. 2, p. 40-46, 2004.

NOLTE, F. S. Hepatitis C Virus Genotyping: Clinical Implications and Methods. **Mol Diagn.** v. 6, n. 4, p. 265-277, 2001.

PARANÁ, R.; PAIVA, T.; LEITE, M. R.; OLIVEIRA, F. N.; KALI, N.; LOBATO, C. *et al.* Infection with Hepatitis C Virus Among Health Care Workers in the Brazilian Western Amazon Region (Rio Branco, State Of Acre). **Am J Trop Med Hyg.** v. 76, n. 1, p. 165-169, 2007.

PAVAN, M. H.; AOKI, F. H.; MONTEIRO, D. T.; GONÇALES, N. S.; ESCANHOELA, C. A.; GONÇALES JÚNIOR, F. L. Viral hepatitis in patients infected with human immunodeficiency vírus. **Braz J Infect Dis.** v. 7, n. 4, p. 253-261, 2003.

PAWLITSKY, J. M. Molecular Diagnosis of Viral Hepatitis. **J Gastroenterol.** v. 122, n. 6, p. 1554-1568, 2002.

PEREIRA, G. A. S.; STEFANI, M. M. A.; MARTELLI, C. M. T.; TURCHI, M. D.; SIQUEIRA, E. M. P.; CARNEIRO, M. A. S. Human Immunodeficiency Virus Type 1 and Hepatitis C Virus Co-Infection and Viral Subtypes at an HIV Testing Center in Brazil. **J Med Virol.** v. 78, p. 719-723, 2006.

PONAMGI, S. P. D.; RAHAMATHULLA, S.; KUMAR, Y. N.; CHANDRA, M.; LAKSHMI, N.; HABIBULLAH, C. M.; Khaja, M. N. Prevalence of hepatitis c virus (HCV) coinfection in hiv Infected individuals in south India and characterization of HCV genotypes. **Indian J Med Microbiol.** v. 27, n. 1, p. 12-16, 2009.

PORTELINHA FILHO, A. M.; NASCIMENTO, C. U.; TANNOURI, T. N.; TROIANI, C.; ASCÊNCIO, E. L.; BONFIM, R. *et al.* Seroprevalence of HBV, HCV and HIV co-infection in selected individuals from state of São Paulo, Brazil. **Mem Inst**

Oswaldo Cruz, v. 104, n. 7, p. 960-963, 2009.

RÉ, V.; GALLEGO, S.; FARÍAS, A.; BARBÁS, G.; KREMER, L.; DÍAZ, M. P. *et al.* Hepatitis C and HIV coinfection in central region of Argentina: prevalence characterization and risk factors. **Enferm Infecc Microbiol Clin.**, v. 26, n. 7, p. 423-425, 2008.

REIBERGER, T.; FERLITSH, A.; SIEGHART, W.; KREIL, A.; BREITENECKER, F.; RIEGER, A. *et al.* HIV–HCV co-infected patients with low CD4+ cell nadirs are at risk for faster fibrosis progression and portal hypertension. **J Viral Hepat**, v. 17, p. 400-409, 2010.

SCOTT, J. D.; GRETCH, D. R. Molecular diagnostics of hepatitis C virus infection: a systematic review. **JAMA**, v. 297, n. 7, p. 724-32, 2007.

SILVA, C. M. D.; COSTI, C.; KRUG, L. P.; RAMOS, A. B.; GRANDI, T.; GANDOLFI, V. L. *et al.* High proportion of hepatitis C virus genotypes 1 and 3 in a large cohort of patients from Southern Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 102, n. 7, p. 867-870, 2007.

SIMMONDS, P.; HOLMES, E. C.; CHA, T. A.; CHAN, S. W.; MCOMISH, F.; IRVINE, B. *et al.* Classification of hepatitis C virus into six major genotypes and a series of subtypes by phylogenetic analysis of the NS-5 region. **J Gen Virol**, v. 74, n. 11, p. 2391-2399, 1993.

SIMMONDS, P. Genetic diversity and evolution of hepatitis C virus – 15 years on. **J Gen Virol**, v. 85, p. 3173-3188, 2004.

SULKOWSKI, M. S. Viral hepatitis and HIV coinfection. **J Hepatol**, v. 48, p. 353-367, 2008.

SORIANO, V.; VISPO, E.; LABARGA, P.; MEDRANO, J.; BARREIRO, P. Viral hepatitis and HIV co-infection. **Antiviral Res.**, v. 85, p. 303-315, 2010.

THOMSON, E. C.; MAIN, J. Epidemiology of hepatitis C virus infection in HIV-infected individuals. **J Viral Hepat**. v. 15, p. 773-781, 2008.

THOMSON, B. J. Hepatitis C virus: the growing challenge. **Br Med Bull**, v. 89, p. 153-167, 2009.

TOVO, C. V.; SANTOS, D. E.; MATTOS, A. Z.; ALMEIDA, P. R. L.; MATTOS, A. A.; SANTOS, B. R. Prevalência ambulatorial em um hospital geral de marcadores para hepatites B e C em pacientes com infecção pelo vírus da imunodeficiência humana. **Arq Gastroenterol**, v. 43, p. 73-76, 2006.

TURCHI, M. D.; MARTELLI, C.; OLIVEIRA, R.; SILVA, F.; AIRES, R.; BARIAN, B. *et al.* Population based hepatitis A, B e C sero-survey and genotypes in Central West region of Brazil. **Trop Med Int Health**, v. 12, n. 1, p. S141, 2007.

UNAIDS. UNAIDS REPORT ON THE GLOBAL AIDS EPIDEMIC, 2010. Disponível em: <http://www.unaids.org/globalreport/Global_report.htm. Acesso em: 23 fev. 2011.

VICTORIA, M. B.; VICTORIA, F. S.; TORRES, K. L.; KASHIMA, S.; COVAS, D. T.; MALHEIRO, A. Epidemiology of HIV/HCV coinfection in patients cared for at the Tropical Medicine Foundation of Amazonas. **Braz J Infect Dis**, v. 14, n. 2, p. 135-140, 2010.

WHO – World Health Organization. Hepatitis C. 2000. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs164/en/index.html>. Acesso em: 28 nov. 2008.

WOLFF, F. H.; FUCHS, S. C.; BARCELLOS, N. N. T.; ALENCASTRO, P. R.; IKEDA, M. L. R.; BRANDA, A. B. M. *et al.* Co-Infection by Hepatitis C Virus in HIV-Infected Patients in Southern Brazil: Genotype Distribution and Clinical Correlates. **Plos One**, v. 5, n. 5, p. 1-6, 2010.

YAN, Y. X.; GAO, Y. Q.; SUN, X.; WANG, W.; HUANG, X. J.; ZHANG, T. *et al.* Prevalence of hepatitis C virus and hepatitis B virus infections in HIV-positive Chinese patients. **Epidemiol Infect**, v. 139, p. 354-360, 2011.

ZEIN, N. N. Clinical significance of hepatitis C virus genotypes. **Clin Microbiol Rev**, v. 13, n. 2, p. 223-235, 2000.

CRISTIANISMO E LIBERDADE: A RELIGIÃO NO ESTADO DEMOCRÁTICO TOCQUEVILLIANO

Lucas Fabiano Oliveira Costa, FAFIL, lucashp_8@hotmail.com

Helena Ésser dos Reis, FAFIL, helenaeser@uol.com.br

RESUMO

A Democracia na América é, quase 200 anos depois de sua publicação, considerado um dos livros mais importantes sobre a constituição da democracia norte-americana, e também, uma das maiores referências para se entender a própria noção de democracia e os seus efeitos. Por isso, Alexis de Tocqueville é também considerado um dos maiores teóricos do século XIX. Nossa pesquisa tinha como objetivos compreender qual era o papel da religião na manutenção de uma democracia dita exemplar, como a dos EUA, e compreender também, como a moralidade proposta pela Cristianismo parecia exercer fundamental impacto no fazer democrático, permitindo que a democracia prosperasse de forma tão positiva. Através de revisão bibliográfica, da participação de seminários mensais e da produção de textos que foram apresentadas em eventos acadêmicos, pudemos desenvolver uma análise importante do papel que a religião desempenhava naquele país, mas também qual o papel que ela tinha na vida do próprio Tocqueville.

Palavras-chave: Democracia. Religião. Cristianismo. Tocqueville. América.

INTRODUÇÃO

É mesmo necessária, como se vê em *A Democracia na América*, a religião para o bem estar social? Até que ponto Alexis de Tocqueville estava certo a ponto de nos dizer que a liberdade dos homens dos tempos democráticos dependem fundamentalmente de suas crenças religiosas? Se é ver-

dade que *A Democracia na América* é tido como um dos livros que mudaram o mundo, ainda mais certo é o fato de que Tocqueville estava certo sobre o caráter essencial da religião para o estado democrático americano. O jovem aristocrata francês, acometido de uma inquietação religiosa profunda, vinda de um descontentamento com a religião na França em sua época, nos mostra em sua obra prima o quão importante o aspecto religioso do Estados Unidos no século XIX fora. Pois,

“a fé religiosa dirige os corações dos homens em direção a seus semelhantes e leva os cidadãos de uma grande sociedade democrática à realização de ações que os fazem sair de dentro de si mesmos e relacionarem-se com seus semelhantes, fortalecendo a liberdade entre eles” (REIS, 2001, p. 171).

Servindo á democracia de forma excelente, Tocqueville ousa em dizer que a religião deve ser considerada a primeira das instituições políticas americanas. Encantado com o funcionamento da democracia americana, e principalmente com o modo religioso dos americanos, o jovem aristocrata francês não poupa os elogios à esse país. Mas Tocqueville não fora tão ingenuo a ponto de considerar a democracia americana como um modelo perfeito de ordem política. O jovem aristocrata francês foi hábil em descrever os riscos aos quais a estrutura política americana estava sujeita¹, a saber, o individualismo e o exacerbado apego aos bens materiais. Ele é enfático no que diz respeito à esses problemas da democracia americana, pois, tais proble-

1 Os riscos aos quais os americanos estavam sujeitos são frutos do vir-a-ser imanente da igualdade de condições. O próprio Tocqueville nos mostra, ainda na introdução de *A Democracia na América*, o quão perigoso é o excessivo gosto pela igualdade de condições em detrimento do gosto pela liberdade. Segundo o jovem aristocrata francês, a igualdade de condições vem providencial e imponente, e os homens alimentam um desejo cego por ela. E aí reside o grande perigo. Pois, alimentados por esse sentimento de igualdade plena, se afastam da coisa pública, e se preparam, como nos diz Tocqueville, para a servidão.

mas poderiam ser responsáveis por furtar à democracia o seu aspecto mais importante e essencial: a participação política. Afastando cada vez mais os cidadãos da coisa pública, o autor de *A Democracia na América* encontra na religião o grande alicerce para a solução destas dificuldades vindouras. E é este aspecto que parece prendê-lo a religião de uma maneira ainda mais forte, pois sob a perspectiva de uma análise biográfica, Alexis de Tocqueville não era um religioso convicto, mas pelo contrário, parecia considerar a religião como um aparato político por excelência.

OBJETIVOS

Os objetivos da presente pesquisa foram, fundamentalmente, três. Estes que são:

- a) Investigar até que ponto a religião é necessária para a democracia, e se esta depende mesmo da religião para estabelecer-se;
- b) Fazer uma comparação entre o papel da religião na democracia americana de Tocqueville e o seu papel na democracia francesa daquela época;
- c) Analisar a moralidade instaurada pela religião na obra tocquevilliana, de forma que esta possibilite clarear o conceito de justiça, que é tão pouco claro na obra.

A partir desses objetivos propostos, foi necessário análise das principais obras de Tocqueville: *A Democracia na América* e *O Antigo Regime e a Revolução*. Ambas as obras foram fundamentais para responder às questões acerca do caráter necessário do aspecto religioso na democracia americana do século XIX, e também sobre a religião francesa àquela época. Não menos

fundamentais para o cumprimento dos objetivos da pesquisa, foram as obras de comentadores e especialistas, como o artigo de Doris S. Goldstein intitulado *The Religious Beliefs of Alexis de Tocqueville*, este que fora traduzido durante a pesquisa e encontra-se em processo de revisão para publicação; a tese de doutorado da Profa. Dra. Helena Ésser dos Reis, orientadora desta pesquisa, intitulada *A liberdade do cidadão: uma análise do pensamento ético-político de Alexis de Tocqueville*; além de outros textos auxiliares que se fizeram fundamentais para a pesquisa. O cumprimento do terceiro objetivo desta pesquisa, a saber, a relação da moral religiosa com o conceito de justiça na obra de Tocqueville, vincula-se diretamente àqueles desenvolvidos no projeto de pesquisa da Profa. Dra. Helena Ésser dos Reis, *Cidadania e Justiça: exigências ético-políticas do estado democrático tocquevilliano*, que como mencionei, é a orientadora desta pesquisa de Iniciação Científica.

METODOLOGIA

A metodologia do trabalho se constituiu em:

- a) Leitura sistemática, levantamento e fichamento de textos a fim de compreender melhor os problemas apresentados no projeto;
- b) Redação de artigos visando sistematizar e apresentar os resultados encontrados para professora orientadora;
- c) Ampliação e aprofundamento da pesquisa bibliográfica conforme a necessidade do projeto;
- d) Reelaboração dos artigos visando apresentá-los em forma de comunicações em congressos, encontros e jornadas científicas e dos relatórios de pesquisa (parcial e final);
- e) Participação nos seminários mensais de orientação com a profes-

sora orientadora e alunos de Iniciação Científica, Trabalho de Conclusão de Curso e Mestrado, a fim de discutir com o grupo o desenvolvimento da análise dos problemas propostos neste projeto de pesquisa;

f) Participação nas atividades do Grupo de Estudos da Democracia (Grupo do CNPq) vinculado ao Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Direitos Humanos da UFG, que reúne professores e alunos de graduação e pós-graduação em torno da discussão de temas relacionados à cidadania, democracia e direitos humanos.

RESULTADOS

Esta pesquisa apresentou quatro principais resultados. Estes que são:

a) Apresentação dos resultados encontrados em congressos e seminários, locais ou de outras regiões, estes que são: (1) *VII Seminário: Problemas do Estado Democrático Contemporâneo - Pensar os Direitos Humanos: desafios à educação nas sociedades democráticas*, que ocorreu entre os dias 25 e 28 de outubro de 2010, em Goiânia-GO, com a comunicação “*Pensar ou não pensar: uma leitura do artigo 19º da Declaração Universal dos Direitos Humanos a partir de Espinosa e Tocqueville*”; (2) *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Filosofia da UFU*, que ocorreu no dia 20 de novembro de 2010 em Uberlândia-MG, com a comunicação “*O poder da fé: o que faz a religião ser tão poderosa na democracia americana de Tocqueville?*”; (3) *XIV Encontro Nacional de Pesquisa na Graduação em Filosofia da USP*, ocorrido entre os dias 25 e 30 de abril de 2011, em São Paulo-SP, com a comunicação “*Religião Civil ou Estado Eclesiástico: a religião à serviço da democracia americana de Tocqueville*”; e por fim, (4) *XVIII Semana de Filosofia da UFG - XIII Semana de*

Integração Graduação e Pós-Graduação: Natureza, Liberdade, Consciência, entre os dias 16 e 20 de maio de 2011, em Goiânia-GO, com a comunicação *“O Tocqueville de Doris Goldstein: como as crenças religiosas de Tocqueville influenciaram a sua teoria política”*.

b) Publicação de resumos das comunicações apresentadas nos Anais de todos os Congressos mencionados anteriormente nos quais houve a apresentação de comunicações;

c) Está em fase de aprovação um artigo enviado à Revista Inquietude da UFG, referente à apresentação na XVIII Semana de Filosofia da UFG, a ser publicado em junho de 2012, com título *“O Tocqueville de Doris Goldstein: como as crenças religiosas de Tocqueville influenciaram a sua teoria política”*;

d) Realizamos a tradução do artigo de Doris S. Goldstein de título *The Religious Beliefs of Alexis de Tocqueville*, esta que está em fase de revisão para futura publicação no segundo semestre de 2011 na Revista Inquietude da UFG.

DISCUSSÃO

A presente pesquisa tinha como objetivo principal investigar o papel fundamental que a religião desempenhava na democracia americana dos Estados Unidos do século XIX. Apesar dos resultados mencionados anteriormente, o aspecto mais importante fora a tentativa de compreender a relação necessária entre a estrutura política democrática e o aspecto religioso do povo democrático, além de compreender o papel fundamental que as crenças religiosas do próprio Alexis de Tocqueville desempenharam na sua abordagem política em *A Democracia na América*. O caminho percorrido

parte de uma análise profunda da obra prima do jovem aristocrata francês, a fim de estabelecer o caráter de dependência da democracia para com a religião, atentando-se em mostrar mais especificamente como o aspecto religioso serve como “remédio” para os problemas da estrutura democrática. E, por fim, através do texto de Dóris Goldstein, analisamos a natureza das crenças religiosas de Tocqueville (este que julgo ser o passo mais importante desta pesquisa), a fim de mostrar a forte relação entre a vida de Tocqueville e a sua teoria política, levando-nos a uma compreensão do aspecto religioso francês em contraposição ao excelente aspecto religioso americano, e, principalmente, a uma concepção mais clara sobre a argumentação de Tocqueville mostrando o que pode ter fundamentado toda a sua abordagem do tema.

I. Os problemas democráticos e a religião como “remédio”

A liberdade e a igualdade de condições são os temas mais importantes de *A Democracia na América*. Sempre apaixonado pela liberdade, Tocqueville trata a igualdade de condições sempre com um senso crítico apurado, visto que o aristocrata francês traça um prospecto da igualdade, abordando seus benefícios, tanto quanto os infortúnios que pode trazer à democracia. Tocqueville não estava simplesmente preocupado em condenar a igualdade de condições e exaltar a liberdade, mas antes mostrar que o vir-a-ser desta igualdade traz consigo novos tipos de comportamento, novos sentimentos que podem dificultar a ordem e o convívio em sociedade, e até mesmo, restringir a liberdade dos homens.

O jovem aristocrata francês pôde perceber ali, na América, que seus

homens demonstravam um pendor maior para a igualdade de condições que para a liberdade. Tocqueville mostra como os americanos eram apegados à igualdade de condições, e atribui tal apego ao fato de que a igualdade de condições é um ‘sentimento’ novo, ela (a igualdade de condições) *“forma o caráter distintivo da época em que vivem; basta isso para explicar que a preferem a todo o resto”* (TOCQUEVILLE, 1998, p. 384). Ao passo que,

“que a liberdade manifestou-se aos homens em diferentes ocasiões e sob diferentes formas; nunca se ligou exclusivamente a um estado social e podemos encontra-la também fora das democracias. Portanto, não poderia formar o caráter distintivo dos séculos democráticos.” (TOCQUEVILLE, 1998, p. 384)

E a partir dessa reflexão, Tocqueville percebeu que esse apego desmedido à igualdade de condições é a fonte principal de alguns problemas que poderiam prejudicar a democracia americana, e além de tudo, restringir a liberdade do cidadão. Segundo o jovem aristocrata francês, tais problemas são completamente novos, e são traços marcantes desses tempos democráticos nos quais os homens se sentem livres e iguais.

As principais dificuldades que Tocqueville constatara na democracia americana, ambas acarretadas pela igualdade de condições, são o excessivo apego ao bem estar material e o individualismo. Segundo o jovem aristocrata francês, tais problemas são frutos de um juízo errôneo que os americanos usualmente faziam, pois julgavam que a igualdade de condições podia lhes proporcionar pequenos e frequentes sentimentos de prazer, acabando, assim, por ofuscar o que se considera o aspecto fundamental da democracia: a participação política.

Segundo Tocqueville, o excessivo apego ao bem estar material nasce

de uma característica peculiar – e completamente nova – da democracia: um descompasso entre a promessa de igualdade assegurada pelas leis do estado e a possibilidade de efetivamente alterar sua condição social. Sempre fazendo o contraponto entre a democracia americana, e as sociedades aristocráticas das quais fazia parte intimamente, Tocqueville mostra que enquanto o bem estar material era, para os nobres aristocratas, um meio de vida; para os servos e homens de castas baixas, isso era um ideal inatingível. Ao passo que nos tempos democráticos, graças ao vir-a-ser imponente da igualdade de condições, é criado nos homens esse sentimento de serem iguais diante das leis, e de poderem, a qualquer momento subir e descer nas classes sociais. Eis que surge então, um gosto exacerbado pelo bem estar material a fim de fazer valer a promessa de igualdade universal.

Não muito diferente do gosto excessivo pelo bem estar material está o individualismo. Segundo Tocqueville,

“o individualismo é um sentimento refletido e pacífico, que dispõe cada cidadão a isolar-se da massa de seus semelhantes e a retirar-se para um lado com sua família e seus amigos, de tal sorte que, após ter criado para si, dessa forma, uma pequena sociedade para seu uso, abandona de bom grado a própria grande sociedade” (TOCQUEVILLE, 1998, p. 386).

Tocqueville constata, então, que o individualismo se estabelece nas sociedades democráticas como um novo tipo de comportamento que surge nestas épocas. Segundo o jovem aristocrata francês, o individualismo é responsável por criar nos homens uma excessiva preocupação com o próprio bem estar, fazendo-o ignorar a necessidade fundamental do convívio em sociedade e de participar da coisa pública. Graças a esse problema, as rela-

ções se fragmentariam e os homens se voltariam unicamente para o âmbito do privado, abdicando da sua participação política.

O mais perigoso efeito do gosto excessivo pelo bem estar material e do individualismo se dá na ordem política. A preocupação desenfreada consigo mesmo e com os bens materiais levaria os homens destes tempos de igualdade a esquecerem do vínculo essencial entre as necessidades do indivíduo e as necessidades de todos. Portanto, ao preocupar-se apenas com a satisfação de seus prazeres particulares, os homens acabariam por abandonar os seus direitos e deveres políticos, tratando-os com indiferença. O jovem aristocrata francês concebe, então, o individualismo como a mais danosa consequência da igualdade de condições, pois cria nos homens esse sentimento de apatia cívica e extingue de maneira progressiva a virtude cívica dos homens. Pouco a pouco apodera-se do indivíduo uma espécie de apatia, que o afasta do cumprimento de seus deveres cívicos, da reivindicação dos seus direitos, e da participação política. Surge, então, um novo tipo de despotismo: sempre preocupado com as fruições materiais, o indivíduo entrega a outro, seja um partido ou a maioria de um povo, a responsabilidade de tudo decidir em matéria de política. Mas onde Tocqueville encontra a solução para estes problemas?

A religião fora o que primeiro chamou a atenção do jovem aristocrata francês em sua passagem pelos Estados Unidos. Ali, Tocqueville pode compreender o papel fundamental que a religião exercia na estrutura política do país, considerando-a a primeira das instituições americanas. O fator, acerca da religião, que mais atraiu a atenção de Tocqueville foi o modo como religião e política estavam intimamente unidas, e como esse relacionamento parecia fluir de maneira perfeitamente harmônica. A partir dessa relação, o

jovem aristocrata francês pôde elucidar como a religião desempenhava um papel fundamental na democracia americana, e, além disso, como podia ser ela uma das formas de evitar aquelas dificuldades advindas da igualdade de condições que tratávamos anteriormente.

Vimos que o apego excessivo ao bem estar material e o individualismo dão origem a um novo tipo de despotismo, na medida em que criam nos homens uma espécie de apatia cívica, preparando os homens dos tempos democráticos para a servidão.

A partir daí, tendo constatado que o incentivo à participação política e o frequente estímulo ao desenvolvimento das “virtudes” cívicas² é uma maneira de combater as consequências danosas advindas da igualdade de condições, Tocqueville mostra como a religião também pode servir como uma espécie de *“antídoto natural ao individualismo e ao excessivo apego ao bem estar material”* (COSTA JUNIOR, 2007, p. 90).

É preciso que se perceba porque a religião consegue aliar-se tão harmonicamente com a democracia, sem redundar nos trágicos eventos da Idade Média. É esta característica peculiar da instituição religiosa americana a responsável por atrair a atenção do jovem aristocrata francês ao desembarcar nos Estados Unidos, a capacidade de conciliar religião e liberdade ao mesmo tempo em que estão separadas a instituição religiosa e o exercício político.

Segundo o jovem aristocrata francês, os sacerdotes americanos foram

2 É pela doutrina do interesse bem compreendido que é criado nos homens dos tempos democráticos um sentimento que se assemelha, utilitariamente, à virtude cívica propriamente dita. O próprio Tocqueville reconhece, nestes tempos de igualdade, a impossibilidade dos homens de desenvolverem legítimas virtudes cívicas, o máximo que conseguem é esse modelo funcional de virtude, vindo de *“uma doutrina pouco elevada, mas clara e segura”* (TOCQUEVILLE, 1998, p. 402); doutrina esta, que segundo o jovem aristocrata francês, é uma doutrina para os homens mesquinhos dos tempos democráticos.

os primeiros a conceber a importância de a religião não exercer uma participação política, pois eles sabiam que teriam de renunciar aos seus valores religiosos se quisessem algum poder político. E por isso a religião é tão poderosa na América, e é poderosa não por exercer o poder político que exercia durante a Idade Média, mas porque sua influência é mais durável e atinge a todos os homens. A religião fora colocada dentro de um círculo único, e dentro dele exerce o seu poder sem limites e sem barreiras; mas fora dele, não exerce poder nenhum, pelo menos não o poder que é devido aos cidadãos (poder político). E é esse caráter de independência política que a torna tão poderosa, e leva a sua influência a todos os homens americanos pelo poder que, como já mencionei, servem como antídoto para as dificuldades da democracia americana.

Levando em consideração que a liberdade só pode se estabelecer entre os homens graças aos costumes, é no reino dos costumes que a religião atua, pois, segundo Tocqueville, não podemos *“fundamentar os costumes sem possuir crenças”* (TOCQUEVILLE, 1998, p. 18). Sendo assim, o primeiro passo que a religião toma ao servir à democracia é oferecer aos homens *“uma solução clara, precisa, inteligível para a multidão, e bastante durável”* (TOCQUEVILLE, 1998, p. 333), ou seja, a religião dá aos homens respostas acessíveis acerca da sua natureza, criando um consenso e uma estabilidade que fundamentam os costumes.

Tocqueville pôde constatar na América, como os costumes exercem maior influência sobre a conservação da democracia americana que as próprias leis do país. Portanto, se a religião é a grande mestra-artesã dos costumes, é possível perceber o papel nitidamente importante que a instituição religiosa exerce sobre a sociedade americana. Pois,

“ao mesmo tempo em que a lei permite ao povo americano tudo fazer, a religião impede-o de tudo conceber e proíbe-lhe tudo ousar. A religião, que entre os americanos nunca se mistura diretamente no governo da sociedade, deve pois ser considerada como a primeira das suas instituições políticas, pois, se não lhes dá o gosto à liberdade, facilita-lhes singularmente o seu uso” (TOCQUEVILLE, 1998, p. 225).

Exercendo este papel, a religião acaba por trazer à tona a liberdade em detrimento (ou no seio) da igualdade de condições, estabilizando os costumes no âmbito privado, tornando os homens livres no âmbito político. A religião oferece à democracia um contraponto para os sentimentos de individualismo e excessivo gosto pelo bem estar material, que, como vimos, originam-se no vir-a-ser da igualdade de condições. Sob esse aspecto, a religião é capaz de criar nos homens sentimentos que contrários aos gerados pelas dificuldades da democracia: cria vínculos de solidariedade entre os homens, levando-os ao compromisso com o todo; cria o sentimento de aversão à busca por bens materiais através do ideal de imortalidade da alma. Esse constitui, segundo o jovem aristocrata francês, o maior benefício da religião para a democracia como se vê na passagem a seguir:

“A maior vantagem das religiões esta em inspirar instintos muito contrários. Não há religião que não situe o objeto dos desejos do homem além e acima dos bens da terra, e que não eleve naturalmente a sua alma para religiões muito superiores às dos sentidos. Nenhuma há também que não imponha a cada um alguns deveres para com a espécie humana ou em comum com ela, e que não o tire assim, de vez em vez, da contemplação de si mesmo. Isso se encontra nas religiões mais falsas e nas mais perigosas” (TOCQUEVILLE, 1998, p. 334).

Tocqueville enxerga, portanto, nesta capacidade da religião de desprender

os homens do materialismo causado pela igualdade de condições, um estímulo ao desenvolvimento da virtude cívica nos homens dos tempos democráticos. Estes que são frágeis e mesquinhos na exata medida em que os homens religiosos são naturalmente fortes. É sob este aspecto, que o jovem aristocrata francês enfatiza “*o quanto é importante que os homens conservem a sua religião ao se tornarem iguais*” (TOCQUEVILLE, 1998, p. 334). Eis porque o jovem aristocrata francês encontra na religião um remédio importante para combater diretamente a nova forma de despotismo que surge nesses tempos e promover a liberdade dos homens.

II. A relação tênue entre as crenças religiosas pessoais de Tocqueville e a sua teoria política

É, como vimos anteriormente, amplamente difundida a ideia de que a religião desempenha um papel fundamental em *A Democracia na América*. Mas o que leva Tocqueville a conceder tanta importância à religião? Como se sustenta a sua teoria política no que diz respeito ao aspecto religioso? É este, pois, o grande objetivo desta análise: traçar um panorama geral entre a obra de Tocqueville e as suas crenças religiosas pessoais, e compreender, como essa relação entre obra e vida pessoal, se confundem no âmbito da teoria política de Tocqueville sobre a democracia americana do século XIX. Pois, “*a questão da natureza precisa das crenças religiosas de Alexis de Tocqueville tem interessado a muito tempo, não só do ponto de vista biográfico, mas por causa de sua influência direta em muitos aspectos de sua obra*” (GOLDSTEIN, 1960, p. 379).

Doris Goldstein inicia seu texto mostrando como, cem anos após a morte de Tocqueville, o estudo sobre sua religiosidade ainda é feito de ma-

neira intensa. A maior preocupação dos estudiosos, nos últimos anos, era saber se o jovem aristocrata francês fora ou não católico. Questão está que abriu espaço para muitas discordâncias, levando os especialistas a uma análise mais profunda das “Obras Completas” de Aléxis de Tocqueville que ainda não tinham sido publicadas.

Segundo a perspectiva de Antoine Redier apontada por Goldstein, a compreensão das crenças religiosas de Tocqueville deve sempre partir da *“percepção de que seus antecedentes familiares o prenderam às velhas tradições, ao Catolicismo bem como à monarquia”* (GOLDSTEIN, 1960, 379). Além da influência familiar, o que parece ter prendido Tocqueville à religião de seus pais fora a formação dada pelo seu mestre, o sacerdote Abbé Lesueur. Após a morte de Lesueur, numa carta a Édouard, Tocqueville exalta a figura de seu mestre, e a partir disso, mostra-nos como o ensinamento de Lesueur foi responsável por formar um Tocqueville mais religioso.

Tocqueville diz em uma carta à Mme. Swetchine, em 1857, que aos dezesseis anos começara a questionar os ensinamentos da Igreja Católica. Alguns estudiosos foram felizmente capazes de demonstrar o impacto tão forte que essa experiência causara ao jovem aristocrata francês. Um exemplo disso é o trabalho de Pierson que chega a afirmar que Tocqueville havia lido alguns textos céticos ou agnósticos que abalaram a sua fé profundamente, embora não tenham sido capazes de torná-lo um ateu.

A questão da descrença de Tocqueville se tornou mais precisa, segundo Doris Goldstein, numa carta escrita à Gobineau, que se encontrava na mais recente edição das “Correspondências Tocqueville-Gobineau”, onde o jovem aristocrata francês assume a sua posição como um descrente, mas diz que esta posição não enche o seu peito de orgulho, mas muito pelo contrá-

rio. Essa carta nos mostra que Tocqueville não viveu uma crise de abstinência religiosa apenas em sua juventude, mas mostra que essa sua experiência o acompanhou durante toda a sua vida. Portanto, embora Tocqueville fosse um descrente, ele sempre se considerou diferente dos agnósticos e ateístas de sua época, pois, ainda que fosse incapaz de aceitar todas as doutrinas da Igreja Católica, ele nunca se voltou contra os conceitos éticos e filosóficos cristãos.

O contraponto fundamental entre essa sua inquietação religiosa e a sua permanência na religião de seus pais foi um desprezo muito forte para com o materialismo. Tocqueville criticou as mais diversas teorias do materialismo, da atitude dos franceses do exacerbado apego às coisas materiais até as formas de materialismo filosófico. É nesse ponto que a formação religiosa do jovem aristocrata francês converge com a sua teoria política, pois, como se vê em *A Democracia na América*, a religião, ao desempenhar seu papel fundamental, afasta os homens do excessivo apego ao materialismo situando “o objeto dos desejos do homem além e acima dos bens da terra” (TOCQUEVILLE, 1998, p. 334).

É a partir dessa batalha contra o materialismo que Tocqueville pôde concluir enfaticamente que o homem precisa de religião, tendo provado isso, não pelo seu compromisso religioso pessoal, mas por observações, em sua maioria, psicológicas e sociológicas.

Goldstein nos mostra que é este aspecto que ligava Tocqueville fortemente ao Cristianismo: a sua capacidade de elevar espiritual e moralmente os homens. Pois segundo o jovem aristocrata francês, o Cristianismo criou nos homens as aspirações mais livres que proporcionaram uma moral maior e mais pura, afirmando que só o Evangelho seria capaz de proporcionar tal

condição, graças à sua elevação das potencialidades humanas.

Embora tenha perdido sua fé nos dogmas revelados da religião, Tocqueville nunca ousou buscar os fundamentos éticos e morais em meio à especulação filosófica. Pois, segundo Goldstein, *“em nenhum lugar na Filosofia ele tinha sido capaz de encontrar respostas fecundas para os problemas básicos da metafísica e da ética”* (GOLDSTEIN, 1960, p. 386). O mais importante sobre essa perspectiva, é que Tocqueville não reconheceu a superioridade da Filosofia cristã pelos seus dogmas absolutos nem pela fé, *“mas pela eficácia em promover os impulsos mais nobres do homem”* (GOLDSTEIN, 1960, p. 387).

Tendo em vista que Tocqueville nunca declarou, seja publicamente ou em meio ao ambiente familiar, sua crença nos dogmas mais absolutos e abstratos do Cristianismo, podemos perceber mais clara e distintamente como a natureza fundamental de suas crenças religiosas estavam fundadas exclusivamente nas ideias éticas e filosóficas expressas pelo Evangelho. É essa característica peculiar da vida de Tocqueville que é refletida abertamente em sua obra. Especialmente em *A Democracia na América*, fica claro como a sua experiência religiosa esta fortemente conciliada com a sua teoria política; pois, segundo o jovem aristocrata francês, a religião é a grande força motivadora que leva os homens, através de seus ideais éticos, à participação política, e conseqüentemente, ao gozo de condições sociais de igualdade e ao exercício da liberdade.

“A religião, que entre os americanos nunca se mistura diretamente no governo da sociedade, deve pois ser considerada como a primeira das suas instituições políticas, pois, se não lhe dá o gosto à liberdade, facilita-lhes singularmente o seu uso” (TOCQUEVILLE, 1998, p. 225).

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a abordagem anterior, nos é permitido concluir definitivamente o grau de importância da religião na obra de Alexis de Tocqueville. Todo o seu trabalho é reconhecido pela exaltação do valor de liberdade reconhecido em sua visita aos Estados Unidos em 1831, mas parece preciso reconhecer que por trás da liberdade existe um aspecto ainda mais forte e mais poderoso, este que é a religião. Nesta pesquisa foi possível perceber que a estrutura democrática, com seus valores essenciais (a igualdade de condições e a liberdade), necessitam de uma força moderadora, por assim dizer, que mantenha a boa ordem social e dirija os homens sempre à participação política.

Alexis de Tocqueville nos mostra precisamente como a religião deve ser tomada como essa força necessária. Sempre preocupada em combater o individualismo e uma preocupação exacerbada para com o bem estar material, a religião para realizar um papel de entidade formadora dos homens, na exata medida que estabelece para eles o objetivo primordial acima e além dessa vida terrena. É por meio de doutrinas de cunho metafísico, a saber, a crença na imortalidade da alma, que a religião consegue refrear as perversas tendências humanas que se desenvolvem junto com o vir-a-ser da igualdade de condições.

A argumentação de Tocqueville é fortemente fundamentada pela sua experiência nos Estados Unidos, e ainda mais, pela sua formação religiosa pessoal. É recorrente a noção de que os dogmas éticos e morais da religião cristã são essenciais para a ordem social. E o jovem aristocrata francês nos mostrou isso claramente. Mas a argumentação tocquevilliana dá origem a muitos questionamentos, estes que são os grandes motivadores da reali-

zação desta pesquisa. Até que ponto podemos considerar a religião como necessária para a democracia? Como é possível a liberdade em meio ao caráter necessário dos dogmas da religião? Do ponto de vista de Alexis de Tocqueville, estes questionamentos tem uma solução facilmente aceitável, mas como podemos pensar a atualidade do pensamento de Tocqueville em matéria de religião?

Instigado por buscar a atualidade do pensamento de Tocqueville, foi possível compreender amplamente toda a sua teoria política em matéria de religião. Reconhecendo o papel fundamental que essa desempenha para o bem estar da democracia, e ainda, mais importante, compreendendo a recorrente noção de que a doutrina cristã ainda nos dá a formação moral basilar. Portanto, podemos afirmar a natureza atual do pensamento de Tocqueville em matéria de religião, na exata medida em que podemos constatar em nossos tempos a enorme influência que as doutrinas éticas do Evangelho nos causa. Mas se ainda é verdade que a religião é um caráter necessário dos tempos democráticos nem mesmo Tocqueville poderia dizer. Embora sejamos frequentemente levados a negar essa necessidade, precisamos reconhecer que não há, ainda, uma teoria ética capaz de superar a ética cristã, matendo os homens dos tempos democráticos preocupados com o bem comum e, conseqüentemente, com a participação política.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TOCQUEVILLE, Alexis de. A democracia na América. Belo Horizonte: Itatiaia, 1998.

_____. O antigo regime e a revolução. Brasília: Editora UnB, 1997.

COSTA JUNIOR, Wagner Baptista. Democracia e Religião em Tocqueville. Dissertação de mestrado. UFG, 2007.

FRADKIN, Hillel. A democracia precisa de religião? In: ESPADA, João Carlos. Nova cidadania. n 9, jul/set, 2001.

GOLDSTEIN, Doris. Trial of Faith. Religion and politics in Tocqueville's thought. New York/Oxford/Amsterdam: Elsevier, 1975.

_____. The religious beliefs of Alexis de Tocqueville. French Historical Studies, v 1, n 4, p. 379-392. 1960.

JASMIN, Marcelo. Alexis de Tocqueville: a historiografia como ciência da política. Rio de Janeiro: Access, 1997.

REIS, H. E. Tocqueville e a democracia. In: BARBOSA, Waldir. Estado e Poder Político: da afirmação da hegemonia burguesa à defesa da revolução social. Goiânia: Editora UCG, 2004, p. 65-85.

_____. A democracia moral em Tocqueville. Fragmentos de Cultura, v 10, n 6, p. 1075-1086. 2000.

ROS, Juan Manuel. Los dilemas de la democracia liberal. Barcelona: Crítica, 2001.

ZUCKET, Catherine. No by preaching: Tocqueville on the role of religion in American democracy. The review of politics. v 43, n 2, p. 259-280. 1981.

JÓQUEI CLUBE DE GOIÁS: DOCUMENTAÇÃO E HISTÓRIA EM BUSCA DO RESGATE MEMORIAL

Marina Nahas Dafico Bernardes¹; Eline Maria Mora Pereira Caixeta²

1. Estudante, Bolsista PIBIC. Faculdade de Artes Visuais –FAV/UFG, marinanahas_9@hotmail.com.

2. Orientador, Faculdade de Artes Visuais –FAV/UFG, eline.caixeta@ufg.br.

Resumo

O Jóquei Clube de Goiás é uma das obras referenciais da arquitetura moderna goiana, projetado por Paulo Mendes da Rocha, um dos maiores expoentes da arquitetura brasileira. Devido a características ímpares, o edifício teve grande importância urbana e social para a sociedade, entretanto, devido à uma série de alterações foi descaracterizado e abandonado na década de 1990, encontrando-se hoje em estado precário de preservação. Esta pesquisa se caracteriza em um estudo de caso, com o objetivo central de resgatar a documentação existente sobre o Jóquei Clube, desde plantas, croquis e outros descritos referentes ao projeto, a construção e sua apropriação; além de toda forma de memória escrita e oral sobre a obra. Este material permitiu tecer parte de sua história e entender seu processo de descaracterização e desuso. A divulgação do material produzido, poderá subsidiar ações de conservação deste importante equipamento urbano e sua reapropriação pela sociedade.

Palavras-chave: Arquitetura Moderna; Memória e Cidade; Documentação; Paulo Mendes da Rocha; Brasil.

1 Apresentação

O estudo do passado, tanto em forma de documentos e artigos, como na forma da memória de pioneiros e antigos moradores, nos permite decodificar a cidade do passado e codificar a cidade do presente, incluindo o conhecimento de interações pessoais que configuram espaços e formas existentes na imagem da cidade que vislumbramos (MEDEIROS, 2002).

Goiânia surgiu no auge do movimento moderno, em que grandes centros urbanos como Paris, haviam sido reestruturados, de acordo com essa nova linha de pensamento: realista e pragmática, que procurava reorganizar as cidades em busca de proporcionar uma melhor qualidade de vida a seus habitantes.

A nova capital de Goiás foi projetada seguindo, desse modo, os dogmas da arquitetura e do urbanismo modernos, sintonizada com o mundo veloz e cosmopolita. Tornou-se então, símbolo de modernidade, inovação e ousadia, em que o conceito de moderno era perseguido em todos os âmbitos do planejamento urbano.

Devido a este fato, a partir da década de 1950, muitos dos edifícios construídos na capital seguem a estética modernista. Segundo Vaz e Veloso (2005) mesmo sendo obras isoladas, eram significativas, como exemplos de uma linguagem nova e diferenciada da produção arquitetônica inicial da cidade de Goiânia, constituindo verdadeiros elementos de destaque na paisagem. “Esses edifícios passam a fazer parte da imagem da cidade, materializando uma figura de modernidade que será almejada e reproduzida com restrições pela classe média” (VAZ; VELOSO, 2005).

Dentre os edifícios modernos da cidade, quatro possuem características singulares, próprias do arquiteto e urbanista que os projetou: Paulo Mendes da Rocha. Formado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Mackenzie, em São Paulo, em 1954; já em 1959, foi convi-

dado por Vilanova Artigas a lecionar na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

Autor de várias obras vencedoras de concursos públicos como o Pavilhão do Brasil, na Expo 70, em Ozaka, Japão; e o Museu Brasileiro de Escultura (Mube), em São Paulo, obra que lhe valeu a indicação para o I Prêmio Mies Van der Rohe; em 2006, foi agraciado com o prêmio “Pritzker” de arquitetura, instituído pela Hyatt Foudation, sediada em Los Angeles, Califórnia, EUA.

Caracterizada pela clareza de implantação do edifício no terreno, sua obra procura criar vínculos e novos usos em relação ao entorno, buscando sutilmente liberar o solo. Segundo Mendes da Rocha: “o território vai orientar o projeto, e este último, humanizar a natureza.” (apud in ARTIGAS, 2002, p.9). De acordo com o arquiteto, o projeto deve ser pensado e realizado de modo a viabilizar da melhor maneira possível a vida humana. Para isso, lança mão, segundo Rosa Artigas (2002, p.11): “de soluções sintéticas e tecnicamente perfeitas” a fim de ressaltar a relação entre homem e natureza.

Os quatro edifícios que Paulo Mendes da Rocha projetou em Goiânia são: o Jóquei Clube de Goiás, o Estádio Serra Dourada, o Terminal Rodoviário e a residência Bento Odilon Moreira. Obras referenciais da arquitetura moderna na capital, que afirmam essa imagem de cidade, e que, devido a características particulares, geram novas relações entre “edifício” e “lugar”, criando novas espacialidades, “paisagens urbanas”, e assim reinterpretações do lugar moderno (CAIXETA; FROTA, 2010).

A pesquisa “Paisagens Desoladas: quatro máscaras de concreto à deriva” vem então, estudar, analisar e entender a história desses edifícios e sua situação presente, desde a perspectiva de suas relações com o contexto urbano e social; refletindo sobre a evolução do espaço urbano contempo-

râneo, as linguagens que o configuram e reconfiguram; procurando, assim, enriquecer o entendimento da sociedade sobre a arquitetura e o urbanismo da cidade e resgatar, ou criar, o interesse, e o desejo, pela preservação destes bens urbanos (CAIXETA; FROTA, 2010).

Dentro desta premissa, nossa participação nesta pesquisa se refere ao Jockey Club de Goiás. Fundado em 1938, por Pedro Ludovico Teixeira, este clube recreativo era ponto de encontro da elite goiana com o direito à apreciação dos grandes prêmios no hipódromo da Lagoinha; local onde as senhoras desfilavam a última moda, nos anos 1940. Esse *glamour* se manteve até mais ou menos o início dos anos 1960, quando o clube na região central de Goiânia era a atração principal, o que contribuía para a sua intensa movimentação. No entanto, com o passar dos anos, o que interessava ao jockey não era mais apenas o *glamour* do turfe, mas os bailes que fizeram a história dos salões do clube. Nos anos 1970 e 1980, as equipes esportivas do Jockey levaram o nome do clube a importantes torneios regionais e até nacionais (BANDEIRA in: Jornal Opção).

2 Justificativa

A partir de 1990, devido a uma mudança de hábitos da sociedade goiense, o Clube entrou em progressiva decadência, sofrendo uma série de adiões de construções, que alteraram a lógica espacial do seu projeto.

A derrubada do bosque, para a construção de um estacionamento, pôs fim na ideia norteadora de Mendes da Rocha para o projeto do clube, que era a integração da área das piscinas com o bosque. O Clube foi abandonado e esquecido pela sociedade e vem sofrendo os efeitos deletérios do tempo. Situação que se pretende reverter por meio da informação.

3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é resgatar a documentação existente sobre o Jóquei Clube de Goiás, desde plantas, croquis e outros descritos referentes ao projeto e a construção, além de toda forma de memória escrita e oral sobre o processo de apropriação do edifício. Com isto pretende-se primordialmente compreender a história deste edifício, identificar atores relacionados a sua trajetória, conhecer e entender quais foram os fatores que determinaram ou condicionaram as interações que manteve com o espaço urbano e a sociedade, desde sua construção, até os dias de hoje. A partir da análise da documentação levantada, pretendemos tecer parte da história deste edifício e compreender sua relação com o contexto histórico, social e cultural em suas quatro décadas de vida.

2 Metodologia

A fim de se interpretar analiticamente o edifício em todo o seu contexto de produção –projeto, construção e apropriação – e em sua relação com o espaço urbano e a sociedade, foram lidos como aporte teórico os seguintes autores: Carlos Martí Arís (1999), Hélio Piñon (2002) e Roberto Converti (1994).

O primeiro discute a história como modo de entender o presente, apresentando uma análise bastante didática sobre as distintas maneiras de interpretar a história. O segundo aborda a dialética entre projeto e história, lugar e tempo, e arquitetura e patrimônio; enfocando os componentes econômico, afetivo e artístico como pontos chave para a compreensão da problemática do patrimônio arquitetônico. O terceiro enfoca a questão das mutações e transformações que naturalmente ocorrem na estrutura urbana

das cidades e a questão da permanência e das diversidades neste contexto de transformação.

Esta pesquisa se baseia, em primeiro momento, na coleta e estudo de dados e todo o tipo de documentação escrita sobre o Jockey Clube de Goiás, em arquivos públicos tais como a biblioteca da Secretária de Planejamento do Estado de Goiás (SEPLAN), o arquivo de projetos da GEPEL, a mapoteca da AGETOP, o arquivo fotográfico do Museu da Imagem e do Som de Goiânia, o arquivo do Museu Histórico de Goiânia e o arquivo do Jockey Clube de Goiás, além de arquivos privados.

Em um segundo momento buscou-se realizar um trabalho de campo com a aplicação de entrevistas abertas e semi-estruturadas, com os principais participantes do processo de projeto e construção do Clube (arquitetos, engenheiros, técnicos, funcionários e administradores), enfocando dados históricos e técnicos sobre o edifício.

Os dados coletados foram organizados e analisados na forma de um dossiê completo sobre o edifício, a ser divulgado e disponibilizado por meio digital. Este dossiê constitui-se de uma lista dos documentos encontrados com a identificação dos locais de origem; de um arquivo de imagens contendo todo o material gráfico e fotográfico levantado e de uma ficha técnica do edifício com a síntese das informações levantadas: dados de identificação da obra, localização na cidade, data do projeto e construção, autores do projeto arquitetônico e projetos complementares, agentes envolvidos na construção, dados técnicos do projeto e da construção e informações históricas coletadas, relativas ao processo de projeto, construção e apropriação do edifício.

3 Resultados

A ausência de arquivos oficiais que preservem, pelo menos, a documentação institucional, dificulta em muito este tipo de pesquisa, pois as edificações raramente possuem dados de qualquer natureza em arquivos públicos. Neste sentido, a busca passa a ser conduzida por meio de informações recuperadas da imprensa, quando possível, e principalmente do testemunho de personagens envolvidos com a história dos edifícios e que se reflete num trabalho de fichamento, de modo geral, limitado, ocasionando um longo tempo para a coleta de dados.

Na pesquisa nos arquivos públicos como os da AGETOP (Agência Goiana de Transportes e Obras) e da SEPLAN (Secretária de Planejamento), encontrou-se pouquíssimos documentos que guardam a história do Clube e nenhum arquivo gráfico sobre o projeto de sua sede. O arquivo da SEPLAN estava em processo de organização, devido à mudança de sede da Prefeitura, dificultando a busca de documentos em papel, na medida em que estavam disponíveis para consulta apenas documentos digitais, a partir da década de 1990.

Em relação à pesquisa desenvolvida *in loco*, ou seja, no próprio edifício em estudo, a situação é agravada pelo estado de conservação e de organização destes documentos, mesmo levando-se em conta o fato do Clube e ter estado fechado durante todo o ano de 2009, sendo reaberto apenas em 2010, em condições precárias de funcionamento. O arquivo do Jôquei Clube divide-se em três partes: uma, com inúmeras plantas técnicas de intervenções que foram realizadas sobre o edifício, em total estado de degradação; outra, contendo recortes de jornais da década de 1970, organizados em cadernos; e uma última, recentemente descoberta, que se constitui em um

volumoso arquivo de fotos, em péssimas condições de armazenamento, que preservam, a partir de imagens, toda a trajetória de vida do Clube.

Durante às visitas ao Clube foi realizado um extenso levantamento fotográfico do edifício e foram produzidas algumas imagens de análise, realizadas a partir das informações encontradas. Abaixo, estão enumeradas e brevemente descritas toda documentação encontrada:

– Coletânea de recortes de Jornal “Folha de Goiaz” e “O Popular”, organizada pela Biblioteca da Seplan, que guardam e recontam parte da história do Clube. Trata-se de 12 reportagens sobre o clube, contendo 12 imagens de diferentes épocas. A maioria desses documentos relatam a vivência do clube pela sociedade, seus eventos, como era usado e apropriado por esta e a trajetória de seu uso, passando pela decadência até os dias de hoje, nos quais enfrenta problemas de ordem jurídica. As reportagens que tratam da arquitetura do edifício são poucas, relatando a demolição da antiga sede, o início da construção da nova sede e, mais recentemente, as alterações realizadas para a instalação da Faculdade Padrão.

– “Jornal de Recortes: Informação de interesse exclusivo”, organizado pela administração do Jockey Clube, por intermédio de Clovis Batista. Trata-se de cadernos que preservam tudo o que foi publicado sobre o Clube no ano de 1977. Dentre eles foram selecionadas 16 reportagens sobre o Clube, contendo 11 imagens. O conteúdo das reportagens e imagens retratam majoritariamente, os eventos que aconteciam no Clube e no Hipódromo Lagoinha, em sua maioria.

– Arquivo de fotos do Jockey Clube de Goiás. Trata-se de um extenso acervo, contendo 2.140 fotos que guardam momentos da história recente

do Clube. Este acervo contém fotos, em sua maioria, datadas das décadas de 1970, 1980 e 1990, com imagens sobre a vivência no Clube – eventos, festas, torneios, jogos e personalidades da época– e os projetos e reformas realizadas.

- Arquivo de imagens aéreas da área em que se localiza o edifício do Jóquei Clube de Goiás, com imagens de satélite dos anos 2004 à 2009.

- Arquivo de imagens variadas do periódico “O JÓQUEI”, folhetim produzido pelo clube, bimensal, que relatam notícias do Clube e parte de sua história com imagens antigas dos eventos e competições que aconteciam.

O levantamento fotográfico do Clube, realizado entre 2010 e 2011, contém 130 imagens do edifício, parte delas se refere ao ano em que esteve fechado e outra parte trata-se de fotos atuais, após sua reabertura, enfocando aspectos arquitetônicos e construtivos. Este levantamento contribuiu para a análise da obra, que enfoca seu funcionamento interno e sua relação com o contexto urbano, e para a realização de três fichas de inventário e levantamento do edifício –segundo modelos utilizados pelo IPHAN–, com a descrição do edifício e seu entorno, a avaliação de seu estado de conservação e preservação, além de imagens e dados históricos sobre a obra. Documento a ser utilizado pela instituição, a fim de se definir ações de preservação nos bens identificados.

Entre os profissionais e atores relacionados à trajetória do edifício, foram entrevistados: Antônio Lúcio Ferrari, arquiteto que realizou as primeiras intervenções na nova sede do clube datadas do início da década de 1980; Maria Eliana Jubé, arquiteta e usuária do Clube, que realizou intervenções no início e final da década de 1990; Azor Ferro, arquiteto, sócio e usuário do

Jóquei Clube Goiás, nas décadas de 1970 e 1980, e profundo conhecedor do projeto; e Mário Ghannam, sócio, usuário e presidente do Jóquei Clube de Goiás, entre 2010 e 2011, período em que ocorreu sua reabertura.

4 Discussão

Segundo ROCHA (2009), em seu livro: “Goiânia 75 anos”, os estatutos para a criação do Clube, haviam sido aprovados no dia 29 de agosto de 1935, antes mesmo da mudança definitiva da capital do Estado, com o nome de Automóvel Clube de Goiás. Os sócios- pioneiros, outorgaram à Pedro Ludovico o cargo de Presidente de Honra da primeira diretoria. Em viagem ao Rio de Janeiro, Ludovico encontra-se com Oswaldo Aranha, então Ministro da Fazenda, sendo informado de que o governo Federal disponibilizava verba para a construção de clubes, desde que a atividade fosse o hipismo. Com a mudança do nome para Jóquei Clube de Goiás o Clube foi viabilizado, sendo fundado no dia 28 de abril de 1937. (O JÓQUEI, 2011, p. 2)

A partir das pesquisas feitas e relatos colhidos, a antiga sede, ainda na época conhecida como Automóvel Clube de Goiás era muito bem apropriada pela sociedade. Local frequentado pela elite goiana, onde ocorriam as principais festas da capital, bailes de formatura, carnavais, matinês, réveillons, com música ao vivo, orquestras. Suas características arquitetônicas são sempre lembradas pela população como aspectos agradáveis. A partir das entrevistas realizadas os usuários sempre a relatam como um grande casarão, com estilo próximo ao eclético, com um salão principal rodeado de varandas.



Figura1: Antiga sede do Jockey Clube de Goiás, Autor desconhecido.

Fonte: Arquivo do Jockey Clube de Goiás, Goiânia, 2011.

No entanto, com o surgimento de novos clubes na década de 1970, como o Clube de regatas Jaó, o Country de Goiás e Jockey Clube de Brasília, a sociedade joqueana sentiu a necessidade de renovar suas instalações, com a criação de uma nova sede, que melhor atendesse às necessidades do público frequentador, com maior área, conforto, funcionalidade e modernidade. Segundo o jornal “O Popular” (09/02/1975, p.7), a nova sede foi projetada com a intenção “de atualizar o Jockey, ou seja, oferecer à sociedade o que ela merece, um palácio!”

Em 1965 é iniciada a construção da nova sede do Jockey Clube de Goiás. Segundo crônica da época:

De projeto arquitetônico dos mais modernos, o Jockey Clube, hoje, não é mais apenas um conjunto de piscinas ou um antigo casarão que lhe servia de sede. Edificação no centro da cidade, o Jockey é o mais moderno clube social do Estado e um dos melhores do País. (O POPULAR, 1975, p.7).

A obra demorou sete anos para ser concluída, sendo inaugurada para a sociedade em 1975, ano no qual foram concluídos vários outros edifícios representantes dos princípios modernistas como o Tribunal de Justiça de Goiás, o Parthenon Center, o Estádio Serra Dourada e o Autódromo de Goiânia. A nova sede do Jockey foi inicialmente construída pela empresa SIGLA, de Irapuan Costa

Júnior e Álvaro Razuque, mais tarde incorporada pela construtora PRO-VALE, dos irmãos Vale, que concluiu a construção do edifício.

Projetado por Paulo Mendes da Rocha, em um terreno com 22.000m², o edifício possui 11.500m² de área construída. Comparado a outros clubes que surgiram na mesma época, o Jockey Clube de Goiás possuía outra proposta, um Clube com caráter eminentemente urbano, construído na área central da cidade, com uma área mais compacta. Edificado em vários níveis, a nova sede buscou uma implantação no terreno, que permitisse diferentes relações de usos e fluxos, integrando e relacionando seus diversos ambientes e funções, fato relatado por seus usuários.

“O Jockey era um clube lindo e funcionava perfeitamente, tinham umas coisas muito interessantes, por exemplo, eu jogava no Jockey, então aquela coisa da quadra estar dentro do clube era muito interessante, porque quando tinha torneio, aquilo feria de gente, o clube era muito vivo. [...] E ele agitava em tudo, o carnaval da cidade o melhor era o dele.” (FERRO in: NAHAS, 2011c)

O partido de Paulo Mendes para o clube concentrava-se realmente na fluidez dos espaços, possibilitando ao usuário que estivesse, por exemplo, na praça das piscinas ter a vista do bosque, do ginásio, do salão de festas, e assim por diante (FERRO in: NAHAS, 2011c).



Figura 2: foto: Rampas e níveis do Jockey Clube de Goiás, Fonte: Marina Nahas Dafico Bernardes, 2010.

Toda a estrutura do edifício situa-se no seu perímetro de modo a liberar os espaços internos, criando assim grandes vãos livres permitidos pela técnica empregada do concreto armado. Os pilares, de grandes dimensões, atuam estrutural e plasticamente. As fachadas do edifício são compostas pelo mesmo elemento estrutural que suporta a cobertura. O arquiteto utiliza os elementos estruturais, adicionando a eles um sentido plástico, a exemplo da platibanda, que ao mesmo tempo exerce a função de vedação e *brise soleil* vertical. Todas as instalações elétricas e hidráulicas também faziam parte desta articulação entre elementos formais e funcionais.

O projeto do Paulo era um projeto que não pedia mais nada, ele é tão aberto, e tão simples, que não pede mais nada, não tem como colocar mais uma porta, uma janela, uma escada. [...] Ele já tem tudo e foi tudo previsto, até o que não foi feito.” (FERRO in: NAHAS, 2011c)

Seguidor dos princípios da estética modernista, Paulo Mendes divide

as funções do clube em setores, criando de certa forma um uso dirigido e controlado deste. No entanto, a partir da criação desses grandes espaços livres, permite a flexibilidade de uso e a multifuncionalidade dos espaços.

Nas décadas de 1970 e 1980, no Jockey Clube de Goiás, também conhecido como o Aristocrático, aconteciam os principais eventos, como: bailes de formatura, bailes de debutantes, bailes de carnaval, réveillons, concursos de beleza, entre outras festas. Era o espaço de encontro da elite goiana. Sendo assim muito bem frequentado. Se destacava também, pelos esportes, o time de basquetebol do Jockey era muito forte e conhecido no cenário nacional e internacional. E era ainda no Jockey Clube, local em que recebiam as principais autoridades e celebridades vindas à capital, constituindo, durante este período, em equipamento urbano de extrema importância para a sociedade. Muitas imagens e reportagens sobre esses eventos, recepções e competições, foram coletadas dos arquivos público da SEPLAN e do próprio arquivo do Jockey Clube de Goiás.



Figura 3: Jogos no Jockey Clube de Goiás, Autor: Mantovani Fernandes, década de 80.
Fonte: Arquivo do Jockey Clube de Goiás, Goiânia, 2011.

No final dos anos 1980 e início dos anos 1990, inicia-se um profundo abandono do Jockey Clube de Goiás, por parte de seus usuários que foram deixando de frequentar o clube, que com o passar do tempo começou a ter problemas financeiros, entrando assim em crise, que culminou com o seu fechamento, em 2009. Neste período o Clube já não possuía energia, água, telefone, e não tinha, inclusive, condições de orçar seus gastos, em estado de total decadência, a partir de informações colhidas através dos funcionários.

Durante a vida do edifício, foram realizadas várias intervenções e reformas com o objetivo de oferecer melhores condições de uso da estrutura do edifício por parte dos associados e adaptar o Clube às novas exigências da sociedade, as primeiras delas foram às reformas projetadas pelos arquitetos e urbanistas, Antônio Lúcio Ferrari e Maria Eliana Jubé Ribeiro.

Com o crescimento da cidade de Goiânia, o alargamento de suas fronteiras e o surgimento dos novos “sub-centros” financiados pelo advento do automóvel que possibilitou o aumento das distâncias percorridas; as necessidades da população se alteraram e ao mesmo tempo em que a forma de uso, os costumes e apropriação dos equipamentos urbanos se transformaram, já que a sociedade é dinâmica, sofre modificações, mutações, é um órgão vivo. Para acompanhar essas transformações de necessidades, de hábitos, os equipamentos devem ir se renovando, se modernizando. A maioria das intervenções realizadas no Jockey Clube de Goiás tiveram esse objetivo.

A partir do uso mais intenso do automóvel na cidade, houve a necessidade então de se criar no edifício um espaço reservado para comportar os veículos dos usuários. Na época da administração do presidente César Augusto Sebba (1983 a 1986), foi projetado pelo arquiteto Antônio Lúcio

Ferrari Pinheiro, um espaço no subsolo, com função de estacionamento e acesso à entrada principal do Clube. Neste mesmo período, o arquiteto projeta também um espaço na praça das piscinas, com piscinas voltadas para o público infantil, que estabelecia uma conexão com a piscina dos adultos em busca de facilitar o controle das crianças por parte dos pais. (FERRARI in: NAHAS, 2011b)

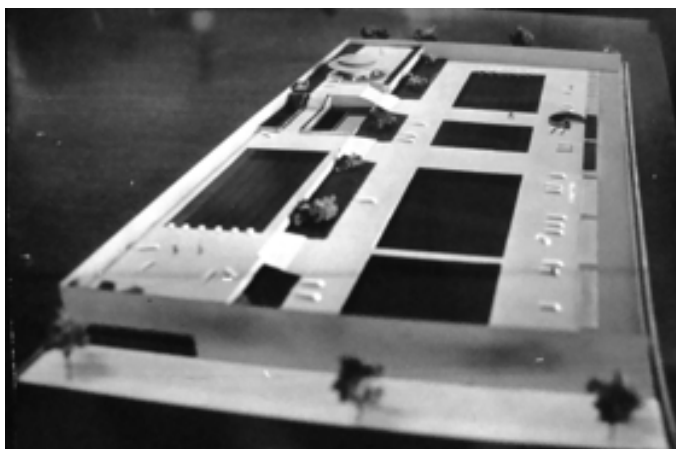


Figura 4: Foto da maquete física da intervenção proposta pelo arquiteto Antônio Lúcio, Autor desconhecido, década de 80. Fonte: Arquivo do Jóquei Clube de Goiás, Goiânia, 2011.

Outras reformas e adaptações feitas no Clube com o propósito de modernizá-lo e permitir que este oferecesse novos serviços aos usuários foram projetadas pela arquiteta Maria Eliana Jubé Ribeiro, na época da administração de Joviro Rocha, que esteve à frente do Jóquei de 1991- 1996 e mais tarde de 1999- 2002. Estas intervenções foram realizadas no sentido de gerar novos usos, ou modificações destes com o objetivo de atender às exigências dos usuários. Uma das alterações ocorreu no sanitário feminino, com a retirada de parte dos escaninhos e a criação de uma sauna feminina, com espaço de estar e descanso. Maria Eliana projetou também sanitários para o

salão de festas e para a área das piscinas em busca de trazer maior conforto aos usuários. Além de uma área destinada ao público infantil com piscinas associadas à brinquedos na área destinada ao bosque. Outra intervenção realizada, nesta época, foi a criação de painéis de azulejos cerâmicos, compondo um mosaico, fazendo referência ao modernismo, em busca de diminuir as degradações feitas no clube como as pichações que assolavam seus muros. (RIBEIRO in NAHAS, 2011a)



Figura 5: Foto: Parque infantil projetado por Maria Eliana Jubé, Autor desconhecido, década de 80.
Fonte: Arquivo do Jôquei Clube de Goiás, Goiânia, 2011.

A partir do início das intervenções maiores, que interferiram de maneira mais agressiva sobre o edifício descaracterizando-o, ao alterar sua estrutura e composição formal, como a construção do anexo das quadras; a arquiteta deixa claro a sua não concordância com o projeto e a partir daí não atende mais às propostas requeridas pela administração do Jôquei, que certamente buscou outro profissional para dar prosseguimento ao projeto.

As maiores alterações e intervenções ocorreram na última década, a

partir do contrato assinado entre o Jóquei Clube e a Faculdade Padrão, que teria então a administração do Clube em suas mãos. As transformações não foram poucas e tiveram drásticos resultados sobre a estética, funcionalidade e relações propostas pelo arquiteto Paulo Mendes para o clube, sem nenhum respeito com sua arquitetura. Entre as intervenções realizadas temos a derrubada do Bosque inteiramente, com a retirada de árvores centenárias, que faziam parte de uma área de preservação ambiental, para a construção de um estacionamento, e a demolição do muro de concreto armado que fechava o local, para a colocação de grades. Junto com o bosque toda a área destinada ao parque infantil, que englobava as piscinas e o parquinho foi também demolida. Com toda a área sendo impermeabilizada a obra é posteriormente embargada pela prefeitura de Goiânia, segundo reportagem do jornal “O Popular” (19/05/ 2008; p. 02).

As intervenções no edifício não foram poucas. Em busca de maquiagem o edifício, por exemplo, suas paredes foram pintadas de cores como verde e branco, elementos que eram de concreto armado aparente propositalmente, devido aos princípios modernistas. Enfim uma série de alterações, sem respeito algum ao edifício existente, que intensificaram e intensificam sua degradação e empobrecimento, contribuindo apenas para sua maior decadência. “Foram criados uma série de artifícios, de *bandaids*, com projetos que desrespeitam completamente a concepção [...] Podemos constatar o quanto um bom projeto pode ser destruído na medida que ele é incompreendido”. (FERRO in: NAHAS, 2011c).

O Jóquei Clube, com suas estruturas de concreto descaracterizadas por operações de re-arquiteturas catastróficas como as adições metálicas circunstanciais que mutilaram completamente a elegância de seu partido “transverso”. O edifício e o bosque

eram volumes de materia diversa que dialogavam entre si criando tensões inesperadas, este contraponto foi quebrado pela eliminação do bosque para a futura implantação de um estacionamento; assim como uma série de outras adições de construções alheias a lógica espacial do projeto. (CAIXETA; FROTA, 2010, p. 162)

Todos esses fatores então contribuíram para o fechamento do Clube no ano de 2009, que enfrenta muitos problemas jurídicos que embargam também o seu desenvolvimento e real controle do edificio para sua satisfatória recuperação.

5 Considerações Finais

A partir de todos os documentos levantados, todas as entrevistas, trabalhos de campo e estudos realizados buscando então entender a trajetória desse tão importante e descuidado equipamento urbano, podemos concluir que a nova sede do Jôquei Clube de Goiás, teve sim seus anos de ouro, tendo sido realmente bem apreendido e vivenciado pela sociedade durante os anos 1970 e 1980. No entanto, o Clube não conseguiu se adequar às novas exigências e expectativas da população, caindo em desuso e esquecimento.

Pode-se constatar que vários fatores contribuíram para o declínio de um dos melhor frequentados clubes da capital, entre eles má administração que não soube adaptar o clube aos novos tempos, a alteração dos hábitos e costumes da sociedade e o surgimento de novas tipologias de habitação e lazer, como os condomínios fechados, a dificuldade de acesso ao Clube pelo número reduzido de vagas de estacionamento e diversas intervenções mal sucedidas no edifício, entre outros fatores.

No entanto, por parte de muitos funcionários do Clube o sonho de

reerguê-lo nunca morreu, tanto é que em 2010 ele foi reaberto para a sociedade, situação que não repara o atual estado de decadência deste.

A partir das análises e discussões realizadas, entendemos que a reestruturação do edifício, de modo que volte a ser frequentado pela sociedade e ao mesmo tempo preservado, pelo seu valor arquitetônico seja uma alternativa bastante viável. A alteração da função do edifício, com a intenção de transformá-lo em um espaço de estímulo à cultura e lazer, por exemplo, é possível por sua localização, próxima ao Teatro Goiânia e de outros equipamentos culturais da cidade, e na medida em que o próprio edifício comporta novos usos pela flexibilidade e dimensão de seus ambientes.

O próprio arquiteto já tinha previsto essa situação. Segundo ele, o edifício por se localizar em uma área muito nobre sofreria certamente pressões para sair do local (CAIXETA; FROTA, 2010). A análise realizada demonstra que sua arquitetura, com grandes vãos, espaços integrados e planta flexível, poderia adaptar-se facilmente à novas funções.

Os edifícios e importantes equipamentos urbanos devem caminhar com as transformações da sociedade, procurando obter o mesmo dinamismo em busca de adaptar-se às variáveis, objetivando ao mesmo tempo preservar-se enquanto equipamento útil e tornar-se partes da história da sociedade que o habita. Pois somente uma cidade preservada, com exemplares edificados que possam recontar a sua história, consegue se constituir como um lugar lembrado e apropriado por seus habitantes.

6 Referências Bibliográficas

ARTIGAS, Rosa (org.). *Paulo Mendes da Rocha*. São Paulo: Cosac & Naify; Associa-

ção Brasil 500 anos, Artes Visuais, Fundação Bienal de São Paulo, (2º edição), 2002.

BANDEIRA, Marcos. *Matéria publicada no Jornal Opção*. Disponível em: <http://www.jornalopcao.com.br/index.asp?secao=Reportagens&idjornal=33&idrep=239>

BATISTA, Clovis. *Jornal de Recortes: Informação de interesse exclusivo*. Jóquei Clube de Goiás, jan.1977, Goiânia, mimeo.

CAIXETA, Eline Maria; FROTA, José Artur. Paisagens Desoladas: quatro Máscaras de Concreto em Deriva. In Carlos Eduardo Comas, Marta Peixoto Sérgio Moacir Marques (org.), *Concreto: Plasticidade e Industrialização na Arquitetura do Cone Sul-Americano 1930-70*, Porto Alegre, Editora UniRitter, 2010, p.159-174.

CAIXETA, Eline & NAHAS, Marina. *Entrevista a Mário Ghannam*. Goiânia, 2011. 1 cassete sonoro (51min), estéreo.

CONVERTI, R. "Metamorfosis". In: *ARQUIS 4*, Centro de Investigaciones en Arquitectura/ Universidad de Palermo/ Editorial CP67, (dez. 1994), Buenos Aires, p. 4-7.

CULTURA, Instituto Casa Brasil. *Goiânia, Art Déco: Acervo Arquitetônico e Urbanístico- Dossiê de Tombamento*. Goiânia: Instituto Casa Brasil de Cultura, 2010.

FOLHA DE GOIÁS. "Demolição". *Folha de Goiaz*, Goiânia, 28 de fevereiro de 1965.

FOLHA DE GOIÁS "Inicia a construção". *Folha de Goiaz*, Goiânia, 13 de agosto de 1965.

GOIÁS, Clube de Engenharia. *Clube de notícias*. Goiânia: Clube de Engenharia de Goiás, Bimestral, 2010.

GOIÁS, Jóquei Clube. *O Jóquei*. Goiânia: Jóquei Clube de Goiás, Bimestral, 2010.

GOIÃS, Jóquei Clube. *O Jóquei*. Goiânia: Jóquei Clube de Goiás, Bimestral, 2011.

MARTÍ ARÍS, C. “El Movimiento Moderno y la interpretación de la historia”. In: *Revista Arquitectura*, Colégio de Arquitectos de Madrid/ COAM, (1999), Madrid, p. 30-32.

MEDEIROS, WILTON. As duas cidades. **Revista Sociedade e cultura**, v. 5, n. 2, jul./dez. 2002, p. 163-170.

NAHAS, Marina. Entrevista a Maria Eliana Jubé. Goiânia, 2011a. 1 cassete sonoro (43min), estéreo.

NAHAS, Marina. Entrevista a Antônio Lúcio Ferrari. Goiânia, 2011b. 1 cassette sonoro (2:30min), estéreo.

NAHAS, Marina. Entrevista a Azor Ferro. Goiânia, 2011c. 1 cassete sonoro (1:20min), estéreo.

O POPULAR “Como nasceu”. *O Popular*, Goiânia, 16 de dezembro de 1964.

O POPULAR “Demolição”. *Folha de Goiaz*, Goiânia, 28 de fevereiro de 1965.

O POPULAR “Inicia a construção”. *Folha de Goiaz*, Goiânia, 13 de agosto de 1965.

O POPULAR “Novo Jóquei”. *O Popular*, Goiânia, 09 de fevereiro de 1975; pág7.

PIÑON, Hélio. *Paulo Mendes da Rocha*; São Paulo: Romano Guerra Editora, 2002.

ROCHA, Hélio. *Goiânia 75 anos*. Goiânia: Ed. Universidade Católica de Goiás, 2009.

VAZ, Maria Diva A. C.; VELOSO, Maria Heloisa Z. “A experiência moderna no cerrado goiano”. In: *Aquitexto*, nº67, 2005. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp341.asp>

LEV S. VIGOTSKI (1896 - 1934) E O TEATRO: REVELAÇÕES

Edlúcia Robélia Oliveira de BARROS¹

Robson Corrêa de CAMARGO²

Resumo

Este artigo apresenta os resultados do projeto de iniciação científica realizado entre os anos 2010-2011, que teve como objetivo central estabelecer relações entre as atividades teatrais e o pensamento desenvolvido pelo psicólogo e educador russo Lev Semionovitch Vigotski. Para isto expõe dados referentes à biografia deste autor demonstrando relações específicas dele com a arte teatral, bem como exibe e analisa alguns pontos da sua obra *Pensamento e Fala* (1934), destacando as possíveis relações de seu pensamento com os estudos do campo teatral. O que vem contribuir para ampliar o olhar que se tem acerca da vida e obra do pensador transdisciplinar Lev Vigotski, que não deve ser limitado as áreas educacionais e psicológicas.

Palavras-chave: Vigotski. Teatro. Pensamento. Linguagem

1 - APRESENTAÇÃO

O presente trabalho denominado *Lev S. Vigotski (1896-1934) e o teatro: revelações*, de 2010, discute algumas relações teóricas e práticas que se

1 Estudante, Escola de Música e Artes Cênicas, E-mail: edlucia.barros@gmail.com, Programa Institucional de Voluntários de Iniciação Científica (PIVIC).

2 Orientador, Escola de Música e Artes Cênicas, E-mail: robson.correa.camargo@gmail.com

estabelecem entre o pensamento de Lev Semionovitch Vigotski (1896-1934) e o teatro durante o período de vida deste autor, na forma de prática, como ator e diretor, e em suas reflexões, como crítico e homem de teatro, tendo evidente expressão na construção de todo o seu pensamento. Um extenso levantamento bibliográfico de escritos sobre este autor, na época, nos chamou a atenção, pois apresentava a inexistência de um trabalho efetivo nesta relação e, até aquele momento, mesmo com a questão teatral ocupando pontos centrais em sua prática e em suas principais publicações, pouco se reconhecia. A situação começa a se modificar, recentemente há o trabalho de Priscila Nascimento Marques *O Vygótski incógnito: escritos sobre arte (1915-1926)*, tese de doutorado em literatura e cultura russa, FFLCH/USP, de 2015. Se Vigotski escreveu críticas teatrais e artigos de divulgação de teatro nos anos de sua juventude, que agora começam a ser analisados, no Brasil e no mundo, também desenvolveu importante estudo intitulado *Sobre o problema da psicologia do trabalho criativo do ator*, em 1932, um de seus últimos trabalhos em vida³ traduzido em forma de manuscrito por Achilles Delari Junior.

Pensamento e Fala (Myshlenie i rech. Psijologuícheskie issledovania) é outra obra importante de Vigotski. Reunião de textos escritos entre 1929 e 1933, publicados pela Editora Estatal Socioeconômica, seis meses após sua morte, trazia ainda em seu lançamento o subtítulo de Estudos Psicológicos. Esta obra também apresenta a prática teatral em suas reflexões. É conhecida em nosso país como *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Fora publicada na União Soviética no ano de 1934, período de intenso controle

3 VIGOTSKI, L.S. **Sobre o Problema da Psicologia do Ator**. Trad. Achilles Delari Junior. Disponível em: <https://baixardoc.com/documents/sobre-o-problema-da-psicologia-do-trabalho-criativo-do-ator-5c4a20527aa54> Acesso em: 13 abr. de 2021 (versão manuscrita de 2009).

stalinista. Será proibida em 1936 e só voltará a ser reeditada naquele país, em 1956, após a morte de Stalin. Vigotski teria seu nome banido de universidades, bibliotecas, arquivos, neste período, trazia explicitamente neste trabalho citações de textos de poetas perseguidos como o poeta polonês Osip Emilyevich Mandelstam (1891-1938) e Nikolay Gumilióv (1886-1921). Estas traduções dos títulos ao português desta obra seguem a primeira tradução ao inglês, que optou por utilizar erroneamente pensamento e linguagem, edição mais recente da MIT (2012), editada e traduzida por Alex Kozulin, Eugenia Hanfmann e Gertrude Vakar adverte que o nome correto seria *Pensamento e Fala (Thought and Speech)*, tendo sido mantido linguagem por ter este termo se tornado o termo padrão nesta obra (VIGOTSKI, 2012).

Discutindo as diferenças do pensamento e da fala, Vigotski cita explicitamente o trabalho do ator e diretor Stanislavski três vezes. Descreve a análise da atuação de Stanislavski junto a personagem Tchatski, quando o ator elabora um conjunto de intensões em contradição ao que estaria sendo dito pela personagem. Vigotski afirma então: “por trás de cada réplica existe o desejo de executar determinadas tarefas volitivas” (VIGOTSKI, 2009b, p. 480). Vigotski, neste *Pensamento e Fala*, apresenta a relação contraditória texto e subtexto na fala da personagem Tchatski, na comédia *Gópe om ymá (Gorie ot uma, de 1825)* de Alexander Griboedov. Conhecida como *A desgraça de ter espírito*, Polyana Ramos (2010) em tese de doutorado sugere como nome mais apropriado *A Inteligência que Desgraça!*. Voltando ao trabalho de Vigotski, depois de haver citado o “sistema” de interpretação do ator russo, Vigotski afirma que “o pensamento não coincide diretamente com a sua expressão verbalizada” (VIGOTSKI, 2009b, p. 477) e por aí irá sua análise.

Nos Estados Unidos, a primeira versão completa publicada deste tra-

balho no ocidente, é de 1962 e apresentada em uma forma simplificada em relação ao original russo. Já no Brasil, trinta anos mais tarde, a partir dos anos 1980, com o final da ditadura civil-militar, haverá dois títulos publicados, e pela mesma editorial, Martins Fontes. Com o nome de *Pensamento e Linguagem* foi traduzida por Jefferson Luiz Camargo a partir desta edição norte-americana simplificada (1987, 194 páginas); e outra, agora com novo nome, *A Construção do Pensamento e da Linguagem*, publicação do texto integral russo, traduzida diretamente do original por Paulo Bezerra (2000, 520 páginas).

Entretanto o adequado entendimento deste texto não se soluciona nem por sua possível fidelidade ao original russo ou ao número de páginas publicadas. Em Buenos Aires, uma das últimas versões publicadas foi a da Ediciones Colihue, de 2007, esta apresenta 672 páginas, traduzidas por Alejandro Ariel Gonzáles. Seu título, e aí já vemos algumas diferenças no entendimento das colocações do psicólogo russo, é *Pensamiento e Habla*, como descreve seu tradutor ao espanhol. Para elaborar a tradução de *Myshlenie i rech*, Gonzales utilizou a edição russa publicada em 2001, o que a torna a primeira e única edição e mais completa em língua espanhola, e que procurou restabelecer textos suprimidos nas edições anteriores e muitas notas. Apresenta assim textos suprimidos nas versões anteriores ao espanhol ou nas versões ao inglês, contando com oitenta e três notas explicativas sobre as falas de Vigotski, e que procuram ser uma publicação completa sobre o autor, mas, mesmo assim, como afirma o tradutor portenho: “não definitiva” (notas del tradutor, VIGOTSKI, 2007b, p. CXLVIII). A publicação em português de Paulo Bezerra é de 2000 e, infelizmente, não traz notas explicativas.

Este trabalho tem por objetivo apresentar as possíveis relações de Lev

S. Vigotski com a prática e teoria teatral, apontar prováveis contribuições do teatro na formação do seu pensamento analisando alguns pontos da sua obra *Pensamento e Fala* (1934), destacando as possíveis relações de seu pensamento com os estudos do campo teatral. Segundo a teoria histórico-cultural elaborada por Vigotski, o homem não é resultante apenas da soma de elementos inatos e ou adquiridos, mas sim, ele se constrói através da interação dialética que ocorre ao longo da vida com o meio sócio-cultural, na qual tanto o homem quanto o meio influenciam e são influenciados. Não se deve amputar o teatro do pensamento deste autor.

2 – METODOLOGIA

Esta pesquisa, de ordem bibliográfica e qualitativa, realizou um mapeamento bibliográfico das obras de Lev S. Vigotski e de seus principais estudiosos. Dentre eles estão: Guita Lvovna Vigodskaja (1925-2010), uma das filhas de Vigotski, que escreveu em 1996, juntamente com a pesquisadora Tatiana Mikhailovna Lifanova uma biografia de seu pai. Obra que apresenta dados até então desconhecidos por parte dos estudiosos do autor como o seu intenso contato com a arte teatral; René van der Veer e Jaan Valsiner (2006), dois dos principais pesquisadores de Vigotski, que nos apresentam informações acerca da vida do autor em foco, descrevendo algumas relações deste com o teatro, e principalmente algumas reflexões sobre a produção científica de Vigotski em seu trabalho *Pensamento e Fala* (1934/2008); e a de Ricardo Ottoni Vaz Japiassu (2007), um dos poucos estudiosos no Brasil que se dedica ao relacionamento da teoria vigotskiana com o teatro. Este fornece subsídios para a percepção das relações entre a teoria de interiorização da linguagem de Vigotski, discutida na já citada *A Construção do*

Pensamento e da Linguagem (1934/2001), com a sucessão de modalidades de jogos de faz de conta.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Vigotski e o Teatro

3.1.1- Vigotski: Vida, Teatro, Pensamento e Linguagem

Lev Semionovitch Vigotski, um dos mais notáveis psicólogos do início do século XX, foi também um grande amante do teatro, mantendo uma relação constante, apaixonada e intensa ao longo de sua breve e produtiva vida (morreu jovem, aos 37 anos, vítima de tuberculose, mas nos deixou várias obras relevantes). Vigotski nasce no dia dezessete de novembro de 1896 na cidade de Orsha, localizada na Bielorrússia, mas passa a maior parte da sua vida ao sul, em Gomel. Estas duas cidades, na época, possuíam uma forte presença judaica constantemente perseguida pela repressiva política antissemita de Alexandre III (1845-1904), e depois pela de seu filho Nicolau II (1868-1918).

De família judia, por inúmeros motivos face à educação regular, Vigotski teve sua instrução inicial em casa, fruto das trocas de saberes com tutores particulares e com seus pais Cecília Moiseevna (1874-1935) e Semen L'vovich Vygodskii (1869-1931), que lhe propiciaram um lar de grande estímulo intelectual, e que o incentivaram a diversas áreas do conhecimento, e não menos ao teatro que tem importância reconhecida na tradição judaica.

Há informações de que Vigotski e familiares costumavam ir a vários espetáculos e que depois realizavam debates acerca das obras assistidas (VIGODSKAIA e LIFANOVA, 1999), em torno do samovar. O que, certamente

colaborou para despertar e intensificar a sua paixão pelo teatro e para a sua atuação posterior enquanto crítico teatral⁴, uma vez que seu interesse e prazer por esta arte provavelmente surgiram do estímulo e da vivência com o teatro durante sua formação.

O interesse e a vivência teatral do autor aqui em foco tiveram sequência durante a sua juventude. Algo que pode ser observado através das recordações de Semyon Dobkin, grande amigo de infância de Vigotski, que informa que o autor tinha como obras preferidas alguns textos do dramaturgo russo Aleksandr Sergueievitch Púchkin (1799-1837), como *Uma Cena de Fausto* e as *Pequenas Tragédias*, bem como os poemas do também dramaturgo Aleksandr Aleksandrovich Blok (1880-1921), como os *Italian Poems*, que possuíam um “leve toque de tragédia” (LEVITIN, 1982).

Essas leituras, dentre outras, sobre teatro e poesia, foram de essencial importância para a formação interdisciplinar de Vigotski. Elas serão utilizadas para sustentar muitas das suas futuras ideias acerca da psicologia. Para amparar, por exemplo, suas proposições concernentes à discrepância entre o sujeito gramatical e psicológico e o predicado, em *A Construção do Pensamento e da Linguagem*, o autor faz uso de um trecho de Vossler com frase do prólogo da peça *O duque Ernst Von Schwaben*, de Ludwig Johann Uhland (1787-1862). Esta verificação é corroborada por René van der Veer e Valsiner, que asseguram que o último capítulo de *Pensamento e Linguagem*, é uma das maneiras de perceber as preferências de Vigotski, dentre elas, a

4 Vigotski produziu várias críticas literárias e teatrais, destas podemos citar as seguintes: a obra **A Tragédia de Hamlet, Príncipe da Dinamarca** (1999); as críticas publicadas nas revistas **Letopis'**, **Novyi put'** e **Novaia zhizn'**, dentre elas, uma sobre a peça **A Alegria Será**, de Dmitry Sergeyevich Merezhkovsky (1865-1941); e, as críticas de encenações realizadas em Gomel e publicadas nos periódicos desta cidade intitulados **Nash Ponedel'nik** (Nossa Segunda-Feira), **Pollesskaja Pravda** (Verdade Polesskaia) e **Veresk** (Urze).

literatura e o teatro, pois “contém muitas referências aos poetas que ele admirava, em resumo, ao mundo das palavras e do teatro que ele amou desde sua juventude” (VAN DER VEER e VALSINER, 2006, p. 389).

Neste último capítulo pode-se notar ainda que, além das menções a obras teatrais, Vigotski comenta sobre o sistema de interpretação do diretor russo Constantin Stanislavski (1865-1938), especificamente sobre o conceito de subtexto (*подтекст*). Conhecimento adquirido pelo autor provavelmente através de leituras sobre este assunto (manuscritos sobre o “sistema” circulavam pela URSS da época), da apreciação e análise das encenações do Teatro de Arte de Moscou (TAM), dirigido por Stanislavski, e ainda, do diálogo direto com Stanislavski, já que Vigotski o conheceu pessoalmente.

Vigotski também, durante a sua juventude, atua como produtor de espetáculos de teatro e como ator interpretando, entre outras, a personagem Hamlet (IAROCHEVSKI apud PRESTES, 2010) e, após a Revolução Russa (1917), como diretor da subseção de teatro do Departamento de Gomel para Educação Pública e chefe da Seção de Arte do Departamento Regional para a Instrução Política participa ativamente na direção de espetáculos (VIGODSKAIA e LIFANOVA, 1999). Nestas situações certamente Vigotski vivencia a questão do pensamento por trás das palavras que tanto estimulou suas pesquisas. Acreditamos assim que, ao dizer em *A Construção do Pensamento e da Linguagem*, ser “provável que, antes dos psicólogos, os cenógrafos (homens de teatro)⁵ tenham esbarrado no problema do pensamento que se esconde por trás da palavra” (VIGOTSKI, 2009b, p. 476) ou em outra tradução, que o “teatro deparou com o problema do pensamento por trás das pa-

5 Certamente aqui a tradução de Paulo Bezerra não é precisa, talvez o mais adequado seria ator, dramaturgo ou encenador, preferimos homens de teatro para a clareza do ponto aqui levantado.

lavras antes que a psicologia o fizesse” (VIGOTSKI, 2008, p. 185), Vigotski com certeza estava resgatando os seus conhecimentos e suas experiências vivenciadas anteriormente com o teatro. Para, logicamente, elaborar sua própria teoria sobre a relação pensamento por trás das palavras. O que vem atender perfeitamente ao próprio conceito por ele elaborado de que, criar é a capacidade de imaginar, combinando e reelaborando elementos da experiência anterior, dando origem a algo novo (VIGOTSKI, 2009a), uma leitura totalmente enquadrada no pensamento hegeliano e principalmente marxista.

3.2 – Vigotski e o Monólogo

3.2.1 – O Monólogo Egocêntrico e sua Transformação em Monólogo Interior

Em *A Construção do Pensamento e da Linguagem* Vigotski apresenta várias ideias originais e algumas delas bem próximas dos sentidos do termo “monólogo” e igualmente relevantes como a discussão a respeito da linguagem egocêntrica. Esta havia sido pioneiramente abordada pelo suíço Jean Piaget (1896-1980), cujos trabalhos foram lidos com interesse por Vigotski, que foi, inclusive, o autor do prefácio para a tradução russa de dois livros iniciais de Piaget: *A linguagem e pensamento na criança* (1924) e *O raciocínio da Criança* (1928) (REGO, 1995).

Especificamente no capítulo *A Linguagem e o Pensamento da Criança na Teoria de Piaget*, da referida obra, Vigotski reconhece a importância do estudo de Piaget acerca da linguagem egocêntrica bem como do método clínico adotado por ele. Porém, apresenta divergências acerca de seu en-

tendimento⁶. Entretanto é preciso informar o que vem a ser a linguagem egocêntrica na concepção do autor suíço, na perspectiva de Vigotski.

Segundo Piaget, essa linguagem é egocêntrica, antes de mais nada, porque a criança fala apenas de si e principalmente não tenta se colocar no ponto de vista do interlocutor. Não lhe interessa se a estão ouvindo, não guarda resposta, não experimenta vontade de influenciar o interlocutor ou efetivamente comunicar-lhe alguma coisa. É um monólogo que lembra um monólogo no drama cuja essência pode ser expressa em uma fórmula: “Fala-lhes como se estivesse sozinha, como se pensasse em voz alta” (1-a, p. 30) (VIGOTSKI, 2009b, p. 46).

Nota-se no fragmento acima que, ao definir a linguagem egocêntrica com base na concepção de Piaget, Vigotski afirma que ela é “um monólogo que lembra um monólogo no drama”. O que faz realmente algum sentido, porque tanto a criança quanto o ator em um monólogo teatral realizam um discurso para si mesmo, no qual não buscam um ouvinte específico, não esperam resposta e ambos expressam os seus pensamentos em voz alta. Entretanto, no ponto de vista do autor russo, o ator “finge” estar falando apenas para si mesmo e não se interrelacionar com a plateia, quando na verdade este monólogo é dirigido diretamente à plateia. Ou seja, para o ator é uma construção social. Se, a partir disto, fizermos relação com a crítica de Vigotski ao pensamento de Piaget poderemos entender claramente porque o psicólogo de Gomel não entende esta expressão como uma atividade “em si”, isolada, independente do mundo, mas como uma linguagem “para si”,

6 Piaget teve conhecimento das críticas de Vigotski somente vinte e cinco anos depois da morte do psicólogo Russo. Mas, produziu alguns comentários sobre as observações de Vigotski, reconhecendo importantes semelhanças (1962). Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/psicoeduc/blog/categoria/piaget/page/23/>. Acesso em: 20 ago. de 2010.

como parte da construção do discurso humano.

Podemos perceber este fato quando Vigotski e colaboradores realizam um estudo experimental e clínico acerca da linguagem egocêntrica e chegam a conclusões diferentes das apresentadas anteriormente nos primeiros trabalhos de Piaget, a respeito da função e do destino desta linguagem. Sobre o primeiro aspecto, o autor russo nos mostra que, na teoria de Piaget, a fala egocêntrica é vista como um mero acompanhamento da atividade da criança, não desempenhando “nenhuma função objetivamente útil” (VIGOTSKI, 2009b, p. 51). No entanto, em seus estudos com crianças, Vigotski notou que a linguagem egocêntrica desempenha um papel original. As crianças em fase pré-escolar ao se depararem com algumas situações complicadas começavam a falar consigo mesma em voz alta, planejando a solução de um problema.

Com base nessa observação, Vigotski advoga que a linguagem egocêntrica é exatamente um “meio de pensamento no verdadeiro sentido do termo, isto é, começa a desempenhar a função de formar o plano de solução de uma tarefa que surge no comportamento” (VIGOTSKI, 2009b, p. 54). O que se aproxima, por exemplo, da ação realizada por uma personagem teatral num monólogo de reflexão ou de decisão, pois neste caso, ao ficar “diante de uma escolha delicada, a personagem expõe a si mesma os argumentos e contra-argumentos de uma conduta” (PAVIS, 2007, p. 248).

Já em relação ao destino da linguagem egocêntrica, também em direção contrária de Piaget, Vigotski defende que a linguagem egocêntrica não se atrofia na fase escolar e sim, transforma-se, desenvolve-se na “linguagem interior”. Ele se fundamenta no episódio em que as crianças em idade escolar que participaram da sua investigação tiveram um comportamento oposto ao daquelas em fase pré-escolar, porque elas refletiam em silêncio

e depois encontravam a solução para o seu problema (como uma personagem que, diante de uma situação complicada em cena, faz uso do monólogo interior para resolver aquele seu problema, manifestando-o suas decisões e indecisões ao público). E, ao indagar uma destas crianças a respeito do “que estava pensando, ela sempre dava respostas que até certo ponto podiam aproximar-se do pensamento em voz alta dos alunos da idade pré-escolar” (VIGOTSKI, 2009b, p. 54). Na verdade, podemos também entender aqui a atitude apaixonada de Vigotski por Hamlet, o primeiro grande personagem indeciso de toda história do drama.

Com essa ocorrência o autor conclui que, os dois grupos de crianças realizavam a mesma operação, diferenciando-se apenas no seguinte ponto: os pequenos do pré-escolar a realizam de maneira externalizada e os da idade escolar, de forma silenciosa. Ou seja, a linguagem egocêntrica antecede e transforma-se em linguagem interior. Uma vez que, ambas desempenham função psicológica idêntica, e o que declina ou atrofia na linguagem egocêntrica é somente “uma única peculiaridade dessa linguagem: exatamente a sua vocalização, o seu som” (VIGOTSKI, 2009b, p. 432). E, poderíamos acrescentar, esta questão não é uma atrofia, mas uma etapa superior do complexo desenvolvimento humano.

Outro ponto relevante do estudo de Vigotski acerca da linguagem infantil é a afirmação de que ela é antes de tudo social, como o do ator. E com o tempo se divide em duas formas complexas, a egocêntrica (ou interior) e a comunicativa. Este último termo foi utilizado pelo autor em oposição a Piaget que a chamou de “socializada” como se anteriormente não o fosse. Se, para o epistemólogo suíço o desenvolvimento da linguagem infantil transcorre da área individual (interior) para a social, para Vigotski o percur-

so é inverso, sendo que, no trânsito da linguagem social para a linguagem interiorizada encontra-se a egocêntrica, que “surge com base na linguagem social, com a criança transferindo formas sociais de pensamento e formas de colaboração coletiva para o campo das funções psicológicas pessoais” (VIGOTSKI, 2009b, p. 63-64), o que impregna plenamente a linguagem no campo da cultura, mesmo aquela considerada “interiorizada”. Pequenas diferenças de matizes entre os dois pensadores que amplificam plenamente o entendimento da questão.

Um bom exemplo deste processo é o caso da criança no monólogo egocêntrico quando conversa com ela mesma, de modo semelhante a como ela conversara antes com outras crianças. Algo que ocorre também na linguagem interior dos pequenos em idade escolar, porque estes irão falar sozinho em silêncio (atuar, jogar) com base no que eles apreenderam das formas sociais de conversação. De forma parecida acontece no monólogo do ator, pois este apresenta características dialógicas e pode ser entendido como “um diálogo interiorizado, formulado em ‘linguagem interior’, entre um eu locutor e um eu ouvinte” (BENVENISTE apud PAVIS, 2007, p. 247).

Cabe acrescentar que a teoria vygotskiana de interiorização da linguagem social, na opinião de Japiassu (2007), pode ser demonstrada através da sucessão de modalidades de faz de conta que ocorrem ao longo do desenvolvimento da criança. Acreditando nisto este autor buscou sistematizar uma trajetória de faz de conta, fundamentando-se, entre outros, nos princípios da teoria histórico-cultural e na leitura crítica dos jogos dramáticos indicados pelo teatrólogo e educador inglês Peter Slade (1912-2004), que os define da seguinte forma:

Jogo projetado é o drama no qual é usada a mente toda, mas

o corpo não é usado tão totalmente. (...). A criança para quieta, senta, deita de costas ou se acocora, e usa principalmente as mãos. (...). Os objetos com os quais se brinca, mais do que a pessoa que está brincando, criam vida e exercem a atuação, embora possa haver vigoroso uso da voz.

Jogo pessoal é o drama óbvio: a pessoa inteira, ou eu total é usado. Ele se caracteriza por movimento e caracterização, e notamos a dança entrando e a experiências de ser coisas ou pessoas. No drama pessoal, a criança perambula pelo local e toma sobre si a responsabilidade de representar um papel (SLADE, 1978, p.19).

Estes dois tipos de faz de conta foram colocados aqui na ordem em que Slade acredita que eles se sucedem. Mas, Japiassu, numa perspectiva mais interessante, nos propõe um processo ao revés, que se inicia com a criança vivenciando a imitação ou manipulação objetal e não o faz de conta projetado, que requer um desenvolvimento psicológico mais complexo. Além disto, Japiassu entende que, a particularidade de manipular objetos mencionados por Slade para caracterizar o faz de conta projetado não passa de uma ação mecânica da criança, uma vez que, para Vigotski “os objetos têm uma força motivadora, no que diz respeito às ações de uma criança muito pequena, e determinam tão extensivamente o comportamento da criança” (VIGOTSKI, 2007a, p. 113). Soma-se a esta característica o fato da imaginação, nesta fase, estar ainda embrionária. Por isso, um exemplo ilustrativo para este primeiro momento lúdico seria: “o garoto manipula o carrinho, agindo simplesmente conforme a ‘natureza motivadora’ daquele objeto” (JAPIASSU, 2007, p. 39).

Esta determinação do objeto na ação da criança, conforme Japiassu, irá diminuir quando se amplia o espaço do faz de conta com a personificação, que Slade chama de pessoal. Justamente quando, por exemplo, “o garoto passa a atuar no papel de ‘motorista’, quer dizer, quando começa a

fazer de conta que está dirigindo um carro ao tomar uma tampa de panela como volante” (JAPIASSU, 2007, p. 40). Observa-se que o menino, além de representar um papel social (mas, pode personificar também coisas, seres reais e imaginários, etc.), ressignifica o objeto “tampa” dando-lhe um novo significado ou função, ou seja, ele faz uso da imaginação, que agora já é presente e atingiu um determinado estado de desenvolvimento.

Após este tipo de faz de conta a criança vivencia outra modalidade, o faz de conta com personificação e projeção. Segundo Japiassu este não foi abordado por Slade e apresenta característica tanto da etapa lúdica anterior (faz de conta com personificação) quanto da posterior (faz de conta projetado). Assim sendo, o exemplo para essa modalidade pode ser: um garoto que contracenava consigo mesmo em voz alta, representando o papel de motorista e paralelamente, empresta a sua voz para um guarda imaginário representado por um arbusto (JAPIASSU, 2007, p. 41). Nota-se que há a vivência de papéis opostos e a presença da linguagem egocêntrica, porque, a criança exterioriza a fala do motorista e a do guarda, bem como dialoga sozinha de forma parecida a de como as pessoas conversam na vida social. E isto, nos remete a tese citada de Vigotski de que a linguagem egocêntrica (diálogo oralizado consigo mesmo) surge da linguagem social (diálogo com outras pessoas).

Tanto o monólogo egocêntrico mencionado acima quanto o monólogo interior são evidentes no faz de conta projetado, como podemos observar no seguinte exemplo: ao brincar com a tampa da panela como se fosse uma nave espacial, o garoto poderá “ora produzir sons que representam o ruído dos motores de propulsão da espaçonave, ora verbalizar fragmentos de ordens do comandante da missão, ora mover a nave (...) em silêncio” (JAPIASSU, 2007, p. 41). Nesta modalidade de faz de conta a situação e as persona-

gens estão na mente da criança, que não mais os personifica corporalmente, pois agora ela consegue imaginá-los e “a ‘personificação’ passa a se dar na *projeção* do sujeito em suportes materiais” (JAPIASSU, 2007, p. 42). Por isso, em muitos momentos da brincadeira com a nave espacial, o pensamento imaginativo do menino torna-se oralizado (fala egocêntrica). Enquanto em outros, continua interiorizado, o que prova a suposição de que esta é uma atitude de ordem complexa.

Já o devaneio, última modalidade de faz de conta proposta por Japiassu, vem sustentar a hipótese vigotskiana de que a linguagem egocêntrica se transforma em linguagem interior. O/A garoto(a), em etapa anterior fazia uso da projeção em suporte material para expressar a sua imaginação (a criança pré-escolar estudada por Vigotski também falava consigo mesma, em voz alta, expressando o planejamento da solução de um problema). Agora, na adolescência, a imaginação permanece totalmente no plano intramental. Pois, ao viajar de férias, o garoto “começa a imaginar as coisas que fará, os amigos que encontrará e o que deverá dizer a uma pessoa da região com quem vem querendo ‘ficar’ há muito tempo” (JAPIASSU, 2007, p. 42). Assim como a ação das crianças do período escolar, investigada por Vigotski, que refletem em silêncio como uma forma de planejamento da solução do seu problema.

Deste modo, é admissível pensar que a relação pensamento e fala apresentada por Vigotski aprofunda o entendimento na apresentação do drama. Primeiramente, porque, ao trabalhar com o ser humano ou uma personagem é necessário ter conhecimento sobre o desenvolvimento, seu contexto e sua forma de relação como o mundo, o que inclui a fala, mas não só. Segundo, porque as etapas da linguagem infantil têm relações intrínsecas

com a sucessão de modalidades de faz de conta, ou de ações imaginativas, como demonstra o estudo de Japiassu. E terceiro, porque, nos leva a ver o monólogo teatral com novos olhos, pois o ato de falar consigo, em forma dialógica, mesmo em voz alta, faz parte da realidade de um ser que está sóbrio e acordado.

3.2.2 – O Monólogo Interior

A discussão sobre o monólogo interior pode ser ampliada e enriquecida com as ideias que Vigotski desenvolve no capítulo *Pensamento e Palavra*. O autor afirma que ela é uma das “formas monológicas de linguagem” (VIGOTSKI, 2009b, p. 454), e expande os nossos conhecimentos sobre esta questão demonstrando as características específicas da referida linguagem.

A linguagem interior, segundo Vigotski, foi relacionada a diversos fenômenos por vários estudiosos que o precederam, como os investigadores franceses que a entenderam como memória verbal. O psicólogo George Elias Müller (1850-1934) a chamava também de endofasia, e a concebeu como linguagem menos som e tudo o que precedia o ato motor da fala, já o neurologista Kurt Goldstein (1878-1965) dizia que ela era tudo que antecedia o ato motor de falar, dentre outras definições, que foram consideradas insustentáveis pelo autor em estudo. Diante disso, cabe a pergunta: como Vigotski compreende a linguagem interior?

Antes de responder a tal indagação é importante mencionar como Vigotski chegou ao seu conceito. Ele irá perceber as características específicas da linguagem interior através de um método que se constituiu ao estudar a linguagem egocêntrica para se entender as particularidades da linguagem

interior, pois aquela é “uma linguagem exterior pelo modo de sua manifestação e, ao mesmo tempo, uma linguagem interior por suas funções e estrutura” (VIGOTSKI, 2009b, p. 427). Em outras palavras, Vigotski estudou o visível para compreender o invisível, afirmando a dupla natureza da linguagem egocêntrica.

Assim, utilizando este método, Vigotski observa a primeira característica da linguagem interior que é a tendência para a abreviação. Ou seja, a linguagem interior é presente nas frases ou orações predicativas com a omissão do sujeito, a utilização de poucas palavras e a ideia dita “sem nos darmos ao trabalho de revesti-la de palavras exatas” (VIGOTSKI, 2009b, p. 460). Fenômeno possível neste tipo de linguagem, porque na mesma somos simultaneamente falantes e ouvintes, conhecedores do assunto e do sujeito do que se trata a conversa, o que permite uma compreensão plena do discurso abreviado e uma abordagem dialógica do eu consigo mesmo.

Algo semelhante ocorre no monólogo interior ou fluxo interior “*stream of consciousness*” (fluxo de consciência), pois neste o “recitante emite de qualquer maneira, sem preocupação com lógica e censura, os fragmentos de frases que lhe passam pela cabeça” (PAVIS, 2007, p. 248). Note-se que há, neste caso, a despreocupação com a organização das ideias, já que se fala para si mesmo, assim como também existe a abreviação, cujo entendimento dos trechos de palavras irá depender do conhecimento do que pensa o falante.

A segunda particularidade da linguagem interior mencionada por Vigotski é a questão da referida linguagem agir, principalmente de forma semântica, através do “predomínio do sentido da palavra sobre o seu significado” (VIGOTSKI, 2009b, p. 465). O *sentido* da palavra é entendido por

Vigotski (influenciado pelo trabalho de 1928 do psicólogo francês Frédéric Paulhan, 1856-1931) como algo *inconstante* e que muda a cada contexto, enquanto o *significado* é compreendido como apenas um dos sentidos de uma palavra num determinado contexto, que se mantêm *estável* apesar das mudanças de sentido. Ainda temos a aglutinação (combinação) de palavras para exprimir conceitos complexos; e, a influência de sentidos, que se constitui no fato de uma única palavra *reunir vários sentidos* de palavras diversas num processo em que os sentidos são influenciados um pelos outros. Cabe acrescentar ainda, a presença de idiomatismos, pois na linguagem interior uma palavra ganha significado individual, que é compreensível apenas neste tipo de linguagem.

Este caráter semântico da linguagem interior é importante para o entendimento do monólogo interior dos atores, pois, certamente, nas suas falas estarão presentes estes aspectos apresentados por Vigotski. Sem falar que, ao criar as “falas internas” (pensamento e sentimentos) das personagens, os atores desenham os contextos e as várias nuances de sentidos para as palavras.

Outra característica da linguagem interior é percebida quando Vigotski a compara com a linguagem exterior, dizendo que, fundamentalmente, estes dois tipos se diferenciam pelo fato da primeira, aqui em foco, ser direcionada para si mesmo num movimento em que a “linguagem interioriza-se em pensamento” (2009b, p. 474). Perceptível, por exemplo, quando um ator fala consigo mesmo, em silêncio, sobre as intenções de sua personagem. Enquanto a exterior, ser direcionada sempre para alguém num processo de exteriorização do pensamento em palavras, como acontece no caso de uma atriz, em cena, proferir a sua fala em diálogo com outra atriz.

Como se vê, estamos diante de um fenômeno complexo. Muitas vezes o pensamento não se materializa totalmente em palavras, o que gera o problema do pensamento por trás das palavras, abordado pioneiramente e que pode ser acompanhado nas falas de Vigotski/Stanslavski:

O pensamento tem a sua própria estrutura, e a transição dele para a fala não é uma coisa fácil. O teatro deparou com o problema do pensamento por trás das palavras antes que a psicologia o fizesse. Ao ensinar o seu sistema de representação, Stanislavsky exigia que os atores descobrissem o “subtexto” das suas falas em uma peça. Na comédia de Griboedov *A infelicidade de ser inteligente*, o herói, Chatsky, diz à heroína que afirma nunca o ter esquecido: “Três vezes louvado aquele que acreditar. A fé nos aquece o coração.” Stanislavsky interpretou essas frases como “Vamos acabar com esta conversa”, mas também poderiam ser interpretadas como “Eu não acredito em você. Você só diz isso para me consolar”, ou “Você não vê que está me atormentando? Gostaria de acreditar em você; seria a felicidade.” Todas as frases que dizemos na vida real possuem algum tipo de subtexto, um pensamento oculto por trás delas (VIGOTSKI, 2008, p.185).

Sobre este problema do pensamento escondido atrás das palavras, Vigotski apresenta uma importante contribuição quando explica que o fluxo do pensamento não é simultâneo ao do discurso. Há paralelismo, mas também diferença, pois estes dois “processos revelam unidade, mas não identidade” (VIGOTSKI, 2009b, p. 475). Por isso, como é natural, muitas vezes pensa-se em algo, mas não se consegue transpor igualmente em palavras, ou ainda, pensa-se uma coisa e fala-se outra.

Além da busca do pensamento oculto, Vigotski nos faz saber que a compreensão plena do que alguém diz, requer também a percepção da motivação. Porque para o autor, o pensamento é originado das emoções, dos

interesses, desejos e necessidades das pessoas. Estas ideias também são referendadas com um trecho do estudo do texto da já citada *A infelicidade de ser inteligente* de Alexander S. Griboedov, onde Stanislavski esquematiza o desejo que se encontra atrás de cada réplica. Este trabalhava com a compreensão do monólogo interno, fazendo com que o ator/atriz, percebesse os pensamentos e os sentimentos mais íntimos e contraditórios da personagem. Assim, acreditamos que o estudo de Vigotski sobre a linguagem interior vem complementar, amplificar e dialogar intensamente com o conceito de monólogo interior elaborado por Stanislavski.

4 – CONCLUSÃO

Neste trabalho apresentamos um novo olhar sobre a vida e obra de Vigotski, sublinhando o intenso diálogo com a sua vivência teatral, como diretor, crítico, e conhecedor de questões fundamentais que estavam sendo elaboradas naquele momento por artistas russos, o que contribuirá para que seus escritos sejam objeto de outros estudos interdisciplinares. Apontamos algumas colaborações na elaboração do autor que podem ser ainda mais aprofundadas na prática do teatro ou da performance, como também exibimos detalhes ainda pouco expostos ou aprofundados por aqueles estudiosos que analisam seus estudos, onde o seu interesse pelo drama é demonstrado apenas como uma formação extemporânea. Neste trabalho, ao contrário, foi evidenciado a importância que o teatro teve na formação intelectual de Vigotski e como estes conhecimentos estão inseridos nos fundamentos da obra *Pensamento e Palavra*, assim como em toda sua obra, não apenas como uma fase juvenil ou pré-psicológica. Este reconhecimento pode levar as ideias apresentadas pela dupla Vigotski-Stanislavsky a patamares superiores.

5 – REFERÊNCIAS

JAPIASSU, R. O. V. **A Linguagem Teatral na Escola: Pesquisa, Docência e Prática Pedagógica**. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

LEVITIN, K. **One Is Not Born a Personality: Profiles of Soviet Educational Psychologists**. Moscow: Progress, 1982.

MARQUES, P. N. **O Vygótski incógnito: escritos sobre arte (1915- 1926)**. Tese (Doutorado em Literatura e Cultura Russa) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

PAVIS, P. **Dicionário de Teatro**. Trad. J. Guinsburg e Maria Lúcia Pereira. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

PRESTES, Z. R. **Quando não é quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil - repercussões no campo educacional**. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

RAMOS, P. A. **Gorie ot uma, de A. Griboiédov**. Tradução e aproximações. Dissertação (Mestrado em Literatura e Cultura Russa), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2010.

REGO, T. C. **Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. 12 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SLADE, P. **O Jogo Dramático Infantil**. São Paulo: Summus, 1978.

VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. **Vygotsky: uma síntese**. Tradução Cecília C. Bartalotti. 5 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

VASCONCELLOS, L. P. **Dicionário de Teatro**. 6 ed. Porto Alegre, RS: L&PM, 2010, p. 163.

VIGODSKAIA, G. L.; LIFANOVA, T. M. Lev Semenovich Vygotsky. **Journal of Russian and East European Psychology**, v. 37, n. 2, March-April, 1999, pp. 23-81.

VIGOTSKI, L. S. **Thought and Language**. Revised and Expanded Edition. Trad. A. Kozulin, G. Vakar, Hanfmann, E. London, MIT, 2012.

_____. **Sobre o Problema da Psicologia do Ator**. Trad. Achilles Delari Junior. Disponível em: <https://baixardoc.com/documents/sobre-o-problema-da-psicologia-do-trabalho-criativo-do-ator-5c4a20527aa54>. Acesso em: 13 abr. de 2021 (versão man. 2009).

_____. **Imaginação e Criação na Infância**: ensaio psicológico: livro para professores. Trad. Zóia Prestes. São Paulo: Ática, 2009a.

_____. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 2 ed. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009b.

_____. **Pensamento e Linguagem**. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Trad. José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007a.

_____. **Pensamiento y Habla**. Tradução Alejandro A. González. Buenos Aires: Colihue, 2007b.

KNÉBEL, María Ósipovna. **La Palabra en la Creación Actoral**. Tradução: Bibisharifa Jakimzianova e Jorge Saura. Madrid: Editorial Fundamentos, 2000.

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2012

A IDADE DA MATRIZ E PESO DO OVO FÉRTIL SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PINTOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO PRÉ-INICIAL MICROPELETIZADA E TRITURADA

Rejane Mery do Amor Divino Castro¹; Fabyola Barros de Carvalho²; José Henrique Stringhini³

1. Estudante, Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG, e-mail rejanemadcastro@hotmail.com
2. Orientador, Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG, e-mail fabyola_carvalho@ufg.br
3. Co-orientador, Escola de Veterinária e Zootecnia/UFG, e-mail Henrique@ufg.br

RESUMO

Foram utilizados 384 pintos da linhagem Cobb 500 provenientes de matrizes de 32 e 62 semanas de idade, e pintos provenientes de ovos leves (55 gramas) e pesados (65 gramas), de matrizes com 42 semanas de idade, alimentados com ração pré-inicial micropeletizada e triturada. Foram dois delineamentos inteiramente casualizados, sendo dois fatoriais 2 x 2 (idade da matriz x forma física da ração) e 2 x 2 (peso dos ovos incubáveis x forma física da ração). Pintos oriundos de ovos férteis pesando 65g apresentaram melhor desempenho e maior comprimento de intestino aos sete dias quando comparados com pintos provenientes de ovos férteis pesando 55g. Pintos oriundos de matrizes com 62 semanas de idade apresentaram melhor desempenho aos sete dias do que pintos oriundos de matrizes com 32 semanas. A forma física da ração não melhorou o desempenho do pinto de corte aos sete dias, mas ração micropeletizada proporcionou melhor utilização do extrato etéreo e do nitrogênio.

Palavras-chave: desempenho, frango de corte, forma física, metabolizabilidade, órgãos

APRESENTAÇÃO

Vários são os fatores que podem afetar o desempenho de frangos de corte, como genética, nutrição, ambiência, manejo e muito provavelmente o tamanho dos ovos férteis. Vários trabalhos correlacionaram peso do ovo e peso do pintinho com o desempenho dos frangos de corte. Essas diferenças no peso dos ovos e dos pintinhos, geralmente, ocorrem em razão da diferença da idade das matrizes das quais são provenientes (DALANEZI et al., 2005).

Ovos originados de matrizes jovens apresentam maior percentagem de ovos com pesos relativamente baixos, os quais originarão pintos com baixo peso a eclosão (BRANDALIZE, 2001). Desta forma, SINCLAIR et al. (1990) descreveram que a idade da matriz afeta o peso corporal dos pintos e os mais pesados normalmente são provenientes de matrizes mais velhas, e com maior taxa de crescimento quando comparados com de matrizes mais jovens.

O peso do ovo fértil pode independente da idade da matriz, ser atribuído a nutrição das matrizes, sendo que baixos níveis de proteína ou de metionina e lisina na dieta resultam em ovos mais leves. A produção de ovos leves também ocorre quando a temperatura ambiente é elevada, uma vez que ocasiona queda no consumo de ração das matrizes (BAIÃO et al., 2004).

Frangos oriundos de ovos pesados apresentaram maior ganho de peso e menor mortalidade que frangos oriundos de ovos leves, provenientes de matrizes de mesma idade (VIEIRA & MORAN JR, 1998a). Vale salientar que maior mortalidade normalmente é verificada entre aves provenientes de ovos pequenos, independente da idade da matriz (HEARN, 1986).

Levando-se em consideração a precocidade do desenvolvimento de frangos das linhagens comerciais atuais, qualquer perda no desenvolvimen-

to inicial é mais limitante hoje do que foi no passado (PENZ JÚNIOR & VIEIRA, 1996). Desta forma, o uso de dietas pré-iniciais que visam reduzir as perdas decorrentes da imaturidade do trato digestório das aves, fundamenta-se no fato de que aspectos fisiológicos e comportamentais dos animais nesta fase são de suma importância para o bom desempenho do lote da idade de abate (MAIORKA, 2002).

Além do peso do ovo e da idade da matriz que podem influenciar no desempenho da ave, devemos levar em consideração a granulometria da ração oferecida, principalmente na primeira semana de vida desses animais. O trato gastrointestinal sofre alterações gradativas e específicas pós-eclosão se estabelecendo aos 16 dias de idade em frangos (UNI et al., 1999), essas alterações podem ser maximizada com o processamento de rações, como a peletização (AMARAL, 2005), influenciando a digestibilidade dos nutrientes

Quando existe a possibilidade de escolha, as aves se alimentam com as partículas maiores e preferem a ração peletizada em relação à farelada (MORAM, 1987; NIR et al. 1994a).

NIR et al. (1994a) observaram que frangos de corte jovens tiveram melhor desempenho quando consumiram partículas com DGM de 0,769 mm e NIR et al. (1994b) observaram que o peso da moela dos frangos alimentados com grãos finamente moídos foi menor e o pH gástrico maior do que em frangos alimentados com partículas maiores, e que estes fenômenos fisiológicos influenciaram no desempenho das aves. Também verificaram que partículas grandes presentes no intestino delgado proximal aumentam o peristaltismo e melhoram a utilização dos alimentos.

Portanto, o tamanho das partículas e a forma física da ração podem influenciar o consumo de alimento e a digestão dos ingredientes por altera-

rem a estrutura morfológica do trato digestório e/ou as secreções digestivas (NIR et al. 1994b). O uso de rações peletizadas na alimentação de frangos de corte promove melhor desempenho em relação às fareladas (MORAN, 1987; ENGBERG et al., 2002; LÓPES & BAIÃO, 2004, FREITAS et al., 2008).

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência a idade da matriz e o peso de ovos incubáveis sobre o desempenho na fase inicial de frangos de corte alimentados com ração pré-inicial micropeletizada e triturada.

METODOLOGIA

Dois experimentos foram conduzidos no aviário experimental da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia.

Foram utilizados 384 pintos (machos e fêmeas) da linhagem Cobb 500 provenientes de matrizes de frango de corte de 32 e 62 semanas de idade, e pintos provenientes de ovos leves (média de 55 gramas) e pesados (média de 65 gramas), de matrizes com 42 semanas de idade.

A ração pré-inicial foi uma ração comercial sendo administrada aos pintos na forma micropeletizada e na forma triturada. A ração inicial foi formulada com milho e farelo de soja seguindo as recomendações de exigências nutricionais e composição de alimentos propostas por ROSTAGNO et al. (2005) apresentada na Tabela 1. A ração micropeletizada e a ração triturada foram fornecidas as aves na primeira semana de vida. Após este período, todas as aves receberam ração inicial única até 21 dias de idade.

Foram dois delineamentos inteiramente casualizados, sendo dois esquemas fatoriais, 2 x 2 (idade da matriz x forma física da ração) e 2 x 2 (peso dos ovos incubáveis x forma física da ração) totalizando 4 tratamentos com quatro repetições (12 aves por repetição) para cada delineamento.

Os pintos foram criados até 21 dias em quatro baterias aquecidas de aço galvanizado equipadas com comedouros e bebedouros tipo linear, e bandejas metálicas para retirada das excretas. Cada bateria contém quatro andares com divisões de 0,33 x 0,50m, somando 32 unidades experimentais. Foram utilizadas lâmpadas incandescentes de 40W para cada andar até aproximadamente 14 dias de idade para aquecimento das aves. A água e a ração foram oferecidas à vontade durante todo o período de criação e o programa de luz foi de 24 horas de luz. O monitoramento da temperatura ambiente e umidade relativa do ar foi realizado duas vezes ao dia (8h e 17h) por meio de termohigrômetro de máxima e mínima.

As variáveis de desempenho zootécnico avaliadas nos períodos acumulados 1 a 7; 1 a 14 e 1 a 21 dias de idade foram:

- Peso das aves: as parcelas com 12 aves foram pesadas semanalmente, para obtenção do peso médio da ave. O ganho de peso foi calculado, descontando-se o peso inicial dos pintos ao alojamento.

- Consumo de ração: o consumo de ração foi obtido a partir da quantidade de ração oferecida durante a semana subtraindo-se a sobra no final de cada semana e ao final da fase inicial de criação. Para o cálculo do consumo de ração foi considerado o número de aves mortas na semana.

- Conversão alimentar: o cálculo de conversão alimentar foi feito com base no consumo médio de ração e o ganho de peso médio das aves ao final de cada semana.

- Índice de viabilidade criatória: calculada para as diferentes repetições pela subtração de 100 do percentual do valor da mortalidade encontrado.

Tabela 1. Composição e valores calculados da ração experimental

	Fase de criação (dias de idade)
Igredientes	8 a 21
Milho	61,961
Farelo de soja	31,311
Óleo de soja	0,977
Calcário calcítico	0,845
Fosfato bicálcico	1,837
DL-metionina	0,297
L-lisina	0,667
Treonina	0,153
Amido	1,000
Sal comum	0,448
Supl. vitamínico e mineral	0,500 ¹
Total	100,000
Valores Calculados	
EM (kcal/kg)	3000
PB (%)	20,79
Cálcio (%)	0,89
Fósforo disponível (%)	0,44
Metionina (%)	0,48
Metionina + cistina (%)	0,74
Lisina (%)	1,14
Treonina (%)	0,68
Potássio (%)	0,69
Sódio (%)	0,22
Cloro (%)	0,19
Ácido linoléico (%)	1,43

¹Suplemento vitamínico e mineral (por kg de ração): ácido fólico 1,25 mg, ácido pantotênico 12,5 mg, B.H.T. 2,5 mg, biotina 0,125 mg, cobre 12,5 mg, colina 750,0 mg, ferro 62,62 mg, iodo 0,025 mg, manganês 67,5 mg, niacina 37,5 mg, selênio 0,225 mg, vitamina A 12.500 UI, vitamina B1 2,5 mg, vitamina B12 25 mg, vitamina B2 5,0 mg, vitamina B6 5,0 mg, vitamina D3 2.500 UI, vitamina E 25,0 mg, vitamina K3 2,5 mg, zinco 68,75 mg, avilamicina 7,5 mg, monensina 125,0 mg.

Aos sete dias de idade da ave, a biometria do intestino, pâncreas, fígado, baço foi realizada. Para a colheita dos órgãos, uma ave por repetição foi pesada individualmente (ave com o peso médio da repetição), sacrificada pelo deslocamento cervical, posicionada em decúbito dorsal e realizada a sua

abertura para exposição das vísceras a serem coletadas. Os órgãos foram extraídos inteiros, com cuidado para que não ocorra destruição de tecido. Foram determinados os índices biométricos relativos ao peso da ave: peso do proventrículo + moela, peso do intestino delgado, do intestino grosso, peso do baço, peso do pâncreas, peso do fígado sem vesícula biliar e comprimento do intestino grosso e do intestino delgado. Antes de serem sacrificadas, as aves foram submetidas a um período de jejum de três horas para esvaziamento do trato gastrointestinal. Os valores obtidos foram tabulados e posteriormente relacionados ao peso vivo das aves, apresentados em porcentagem.

Foi realizado um ensaio metabólico de quatro a sete dias de idade, pelo método da colheita total de excretas. As excretas foram recolhidas duas vezes ao dia (8h e 17h), acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por repetição e armazenadas em freezer. Ao final de cada período experimental foi determinada a quantidade de ração consumida, bem como a quantidade total das excretas produzidas.

Ao término do período experimental, as excretas foram reunidas por repetição, descongeladas, pesadas, homogeneizadas e uma amostra de 10% foi retirada e pesada, sendo colocada em estufa de ventilação forçada, à temperatura de 65°C, por 72 horas, a fim de se proceder a pré-secagem. Posteriormente, as amostras foram expostas ao ar para que haja equilíbrio com a temperatura e umidade ambiente. Em seguida foram pesadas, moídas e acondicionadas em recipientes para as análises laboratoriais.

Foram determinados das excretas e das rações, a matéria seca, o nitrogênio e o extrato etéreo segundo SILVA & QUEIROZ (2002).

A análise estatística foi realizada com o procedimento SAEG (2007). Os dados de desempenho e biometria dos órgãos foram submetidos à análise

de variância e os resultados, quando significativamente diferentes, foram comparados pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio inicial dos pintos oriundos dos ovos pesados e leves foram 45g e 37g, respectivamente. Não houve interação (Tabela 2) entre o peso do ovo fértil e a forma física da ração ($P>0,05$). Foram encontrados maiores valores de peso inicial, de peso médio aos sete dias e de consumo de ração (Tabela 2) para os pintainhos oriundos de ovos férteis pesando 65g ($P<0,05$) quando comparados aos pintainhos oriundos de ovos férteis leves. Sabe-se que existe alta correlação entre o peso do ovo fértil e o peso do pintinho ao nascer (GOMES et al., 2005). MUERER et al. (2008), também observaram que pintos oriundos de ovos pesados consumiram maior quantidade de ração na primeira semana, provavelmente devido ao seu maior peso.

Houve interação para o resultado de viabilidade aos sete dias de idade (Tabela 3), pintainhos procedentes de ovos férteis pesados (65g), alimentados com ração triturada, apresentaram menor viabilidade ($P<0,05$), quando comparados aos pintainhos oriundos de ovos leves (55g) independente da forma física da ração a que foram alimentados. Diferente dos resultados encontrados VIEIRA & MORAN JR (1998) verificaram que frangos oriundos de ovos pesados apresentaram menor mortalidade que frangos oriundos de ovos leves. E TRALDI (2009) observou que aves que se alimentaram de ração micropelletizada obtiveram menor viabilidade que as aves que se alimentaram de ração triturada ou farelada aos sete dias de idade.

O peso aos 14 dias de vida dos pintainhos oriundos dos ovos pesando 65g foi superior que o peso dos pintinhos provenientes de ovos leves

(Tabela 2). Essa superioridade não se manteve aos 21 dias de idade. Pode ocorrer um ganho compensatório durante o crescimento da ave, e pintinhos nascidos com peso baixo podem alcançar a média de peso final ao abate (MUERER et al., 2008). No entanto, STRINGHINI et al. (2003), trabalhando com pintos leves e pesados dentro de uma mesma idade de matriz, concluíram que os pintos inicialmente leves apresentaram menor peso até o abate.

Tabela 2- Desempenho de pintos aos sete, 14 e 21 dias de idade provenientes de ovos férteis com diferentes pesos (PO), alimentados com duas formas físicas de ração pré-inicial (FF)

Variáveis ²	Peso do ovo (g)		² Forma física		Valor de P*			CV(%) ¹
	55	65	MP	TRT	PO	FF	POxFF	
1 a 7 dias de idade								
PM	166,35b	178,29a	174,93	169,91	0,010	ns	ns	4,68
GP	128,75	132,93	133,22	128,45	ns	ns	ns	6,06
CR	133,85b	143,81a	140,52	137,14	0,027	ns	ns	5,69
CA	1,04	1,07	1,05	1,05	ns	ns	ns	2,71
Viab	100,00	98,43	100,00	98,43	0,030	0,030	0,030	1,28
1 a 14 dias de idade								
PM	401,88b	432,14a	412,08	421,94	0,015	ns	ns	5,12
GP	364,27	386,77	370,57	380,48	ns	ns	ns	5,66
CR	495,48	515,11	498,39	512,20	ns	ns	ns	3,94
CA	1,30	1,27	1,29	1,29	ns	ns	ns	4,31
Viab	95,13	93,33	95,13	93,33	ns	ns	ns	2,44
1 a 21 dias de idade								
PM	787,98	808,18	796,87	799,30	ns	ns	ns	6,11
GP	750,38	762,82	755,36	757,84	ns	ns	ns	6,43
CR	1098,37	1123,62	1099,25	1122,74	ns	ns	ns	3,71
CA	1,44	1,43	1,43	1,44	ns	ns	ns	6,07
Viab	93,37	91,14	93,37	91,14	ns	ns	ns	3,27

*Valores seguidos de letras distintas na linha diferem entre si (P<0,05).

¹CV: coeficiente de variação (%), ²PM: peso médio; GP: ganho de peso; CR: consumo de ração; CA: conversão alimentar; Viab: viabilidade. ²MP: micropelletizada; TRT: triturada

As diferentes formas físicas da ração não favoreceram o desempenho

de pintos na fase inicial (Tabela 2). Muitos trabalhos avaliando o desempenho de aves alimentadas com ração peletizada ou farelada apresentam superioridade nos índices das aves que consumiram a ração peletizada, porém esses efeitos tendem a diminuir até a idade de abate (FREITAS et al., 2009; FLEMMING et al., 2002). No atual trabalho a ração era a mesma, no entanto administrada na forma micropelletizada e triturada. Essa semelhança na composição da ração contribuiu para a ausência de diferença entre os tratamentos após 14 dias de idade.

Tabela 3- Desdobramento da interação da viabilidade aos sete dias de idade de pintos provenientes de ovos férteis com diferentes pesos (PO), alimentados com duas formas físicas de ração pré-inicial (FF)

Forma física da ração	Viabilidade (%) aos sete dias de idade	
	Peso do ovo fértil (g)	
	55	65
Micropelletizada	100 Aa	100 Aa
Triturada	100 Aa	96,88 Bb

*Letras distintas, minúscula na linha e maiúscula na coluna, diferem entre si ($P < 0,05$).

Não houve interação (Tabela 4) entre o peso do ovo fértil e a forma física da ração ($P > 0,05$) para o peso relativo e comprimento dos órgãos do aparelho digestório. Foram encontrados maiores valores de comprimento do intestino delgado e grosso aos sete dias de idade (Tabela 4) para os pintainhos oriundos de ovos férteis pesando 65g ($P < 0,05$) quando comparados aos pintainhos oriundos de ovos férteis leves (55g). STRINGHINI et al. (2003) avaliaram pintos com peso acima e abaixo de 40g e não encontraram diferenças nos parâmetros morfométricos dos órgãos digestórios aos 42 dias de idade.

Tabela 4- Peso relativo e comprimento dos órgãos do aparelho digestório de pintos aos sete dias de idade provenientes de ovos férteis com diferentes pesos (PO), alimentados com duas formas físicas de ração pré-inicial (FF)

Variáveis	Peso do ovo (g)		² Forma física		Valor de P*			CV(%) ¹
	55	65	MP	TRT	PO	FF	POxFF	
Int. Delgado (cm)	80,50b	89,25a	86,87	82,87	0,013	ns	ns	7,16
Int. Grosso (cm)	9,87b	11,50a	10,50	10,87	0,008	ns	ns	9,64
Int. Delgado (%)	6,62	6,81	6,62	6,43	ns	ns	ns	14,02
Int. Grosso (%)	1,37	1,39	1,28	1,48	ns	ns	ns	19,74
Fígado (%)	4,22	4,84	4,42	4,64	ns	ns	ns	21,49
Pâncreas (%)	0,41	0,43	0,41	0,43	ns	ns	ns	17,18
Provent+Moela (%)	5,39	5,37	4,70b	6,05a	ns	0,023	ns	19,24
Baço (%)	0,97	0,11	0,83a	0,12b	ns	0,008	ns	26,15

*Valores seguidos de letras distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$).

¹CV: coeficiente de variação (%), ²MP: micropeletizada; TRT: triturada.

A forma física da ração influenciou o peso relativo do proventrículo + moela e o peso relativo do baço ($P < 0,05$). As aves que se alimentaram de ração pré-inicial triturada apresentaram maior peso do proventrículo + moela que aves alimentadas com ração micropeletizada (Tabela 4). Aves que se alimentaram de ração pré-inicial micropeletizada apresentaram maior peso do baço que aves que alimentaram de ração pré-inicial triturada. Rações peletizadas proporcionam maior taxa de passagem, ocasionando menor quantidade de alimento na moela e, menor atividade muscular (LÓPEZ & BAIÃO, 2002), podendo proporcionar menor tamanho de moela. Verifica-se que não houve influência da forma física da ração pré-inicial nos pesos relativos do fígado e pâncreas e o peso e comprimento de intestino delgado e intestino grosso ($P > 0,05$). Resultados semelhantes aos verificados por LARA et al. (2008) para porcentagens de intestinos comparados aos frangos alimentados com ração

farelada e SILVA et al. (2004) para pesos relativos do fígado de frangos de corte alimentados com dietas pré-iniciais de diferentes formas físicas.

Não houve interação (Tabela 5) entre o peso do ovo fértil e a forma física da ração ($P>0,05$) para os resultados do ensaio metabólico. O peso do ovo isoladamente, não apresentou influencia ($P>0,05$) para as variáveis avaliadas. Porém pintos alimentados com ração micropeletizada apresentaram um melhor balanço de nitrogênio em gramas e balanço de extrato etéreo em gramas ($P<0,05$) quando comparados com pintos alimentados com ração triturada.

Tabela 5- Ensaio metabólico de pintos aos sete dias de idade provenientes de ovos férteis com diferentes pesos (PO), alimentados com duas formas físicas de ração pré-inicial (FF)

Variáveis	Peso do ovo (g)		² Forma física		Valor de P*			CV(%) ¹
	55	65	MP	TRT	PO	FF	POxFF	
CDMS	68,59	67,88	68,17	68,30	ns	ns	ns	1,88
BN (g)	19,41	20,33	21,26a	18,48b	ns	0,002	ns	7,16
BN (%)	65,29	63,40	64,92	63,77	ns	ns	ns	3,49
BEE (g)	47,60	52,39	58,65a	41,35b	ns	0,001	ns	9,79
BEE (%)	86,77	87,73	87,83	86,68	ns	ns	ns	7,04

*Valores seguidos de letras distintas na linha diferem entre si ($P<0,05$).

¹CV: coeficiente de variação (%), ²MP: micropeletizada; TRT: triturada.

Não houve interação (Tabela 6) entre o peso do ovo fértil e a forma física da ração ($P>0,05$) para o desempenho de pintos até 21 dias de idade. Para peso inicial, peso médio aos sete dias, ganho de peso e consumo de ração os pintainhos oriundos de matrizes com 62 semanas de idade apresentaram maiores valores ($P<0,05$) quando comparados aos pintainhos oriundos de matrizes jovens. A forma física da ração pré-inicial não influenciou o desempenho de pintainhos aos sete dias de idade. Concordando com FREITAS et al.

(2008) que não encontraram diferença no desempenho de pintos de um a sete dias de idade para aves arraçadas com ração pré-inicial triturada e peletizada.

Tabela 6- Desempenho de pintos aos sete, 14 e 21 dias de idade provenientes de duas idades de matrizes (IM) alimentados com duas formas físicas de ração pré-inicial (FF)

¹ Variáveis	Idade da matriz (semanas)		² Forma física da ração		Valor de P		CV (%)	
32	62	MP	TRT	IM	FF	IMxFF		
1 a 7 dias de idade								
PM	167,17b	177,72a	171,78	173,11	0,007	ns	ns	3,80
GP	122,22b	131,73a	126,05	127,90	0,014	ns	ns	5,26
CR	131,54b	143,50a	134,69	140,34	0,001	ns	ns	4,23
CA	1,07	1,08	1,06	1,09	ns	ns	ns	2,93
Viab	99,06	99,73	99,73	99,60	ns	ns	ns	0,94
1 a 14 dias de idade								
PM	403,77	420,09	402,76	421,10	ns	ns	ns	5,10
GP	358,83	374,10	357,03	375,89	ns	ns	ns	5,76
CR	489,08	512,69	489,41	512,36	ns	ns	ns	4,59
CA	1,30	1,31	1,30	1,30	ns	ns	ns	2,19
Viab	94,65	94,65	94,58	94,72	ns	ns	ns	2,34
1 a 21 dias de idade								
PM	791,84	810,06	783,64	818,56	ns	ns	ns	5,38
GP	746,89	764,07	734,91	773,05	ns	ns	ns	5,72
CR	1083,97	1111,49	1079,70	1115,76	ns	ns	ns	5,15
CA	1,39	1,41	1,40	1,41	ns	ns	ns	1,87
Viab	91,95	92,04	91,57	92,42	ns	ns	ns	3,84

¹PM: peso médio; GP: ganho de peso; CR: consumo de ração; CA: conversão alimentar; VIAB: viabilidade. ²MP: micropeletizada; TRT: triturada.

TRALDI (2009) avaliou o desempenho de pintos de 1 a 7 dias, proveniente de matrizes com diferentes idades (29 e 55 semanas de idade) e concluiu que o ganho de peso, consumo de ração foram superiores para as aves oriundas de matrizes velhas, e o processamento (peletização) da ração fa-

voreceu o desempenho das aves nas duas idades avaliadas. Este resultado discorda de AMARAL (2005) que afirma que o processamento da ração pré-inicial peletizada favorece o desempenho de pintos provenientes de matrizes jovens (32 semanas), porém independentemente do processamento da ração o ganho de peso e consumo de ração são inferiores para pintos oriundos de matrizes jovens.

A idade da matriz e forma física da ração pré-inicial não influenciou o desempenho de pintainhos aos 14 e 21 dias de idade (Tabela 6). Não concordando com o trabalho em questão DALANEZI et al. (2005) verificaram que o peso final, o ganho de peso e o consumo de ração para pintos oriundos de matrizes jovens (29 semanas) foram inferiores quando comparados com pintos de matrizes velhas (68 semanas).

FLEMMING et al. (2002) trabalharam com aves de ambos os sexos e utilizaram ração peletizada e farelada de 15 a 28 dias de idade e observaram que o peso dos pintos aos 28 dias, o ganho de peso e o consumo de ração para pintos alimentados com ração peletizada foram superiores a aqueles alimentados com ração farelada.

Não houve interação (Tabela 7) idade da matriz e a forma física da ração ($P>0,05$) para o peso relativo e comprimento dos órgãos do aparelho digestório. A idade da matriz, isoladamente, também não influenciou as variáveis estudadas. Não concordando com o trabalho em questão MAIORKA et al. (2000) avaliaram o crescimento do intestino delgado em pinto oriundos de matrizes de diferentes idades e observaram que aves procedentes de matrizes velhas apresentaram um maior comprimento e peso relativo do que aqueles oriundos de matrizes jovens. Segundo esses autores, esta diferença, deve-se principalmente, ao maior desenvolvimento do jejuno.

TRALDI (2009) trabalhou com pintos provenientes de duas idades de matrizes (55 e 29 semanas) e concluiu que pintos oriundos de matrizes velhas (55 semanas) apresentaram maiores pesos de proventrículo+moela, fígado e intestino delgado, porém o comprimento do intestino delgado foi maior para aves procedentes de matrizes jovens (29 semanas). SIEGEL et al (2006) obtiveram resultados semelhantes, e observaram maior peso do fígado em pintos oriundos de matrizes velhas em comparação com ao de matrizes jovens.

Tabela 7- Peso relativo e comprimento dos órgãos do aparelho digestório de pintos aos sete dias de idade provenientes de matrizes com diferentes idades (IM), alimentados com duas formas físicas de ração pré-inicial (FF)

Variáveis	Idade da matriz (semanas)		² Forma física		Valor de P*			CV(%) ¹
	32	62	MP	TRT	IM	FF	IMxFF	
Int. Delgado (cm)	88,37	85,12	86,50	81,00	ns	ns	ns	6,44
Int. Grosso (cm)	10,00	10,43	10,31	10,12	ns	ns	ns	8,56
Int. Delgado (%)	6,52	6,81	7,01a	6,32b	ns	0,038	ns	8,97
Int. Grosso (%)	1,31	1,34	1,27	1,38	ns	ns	ns	23,61
Fígado (%)	4,70	4,54	4,33	4,92	ns	ns	ns	15,44
Pâncreas (%)	0,42	0,46	0,44	0,43	ns	ns	ns	12,12
Provent+Moela (%)	4,98	5,86	5,66	5,19	ns	ns	ns	25,85
Baço (%)	0,94	0,95	0,91	0,98	ns	ns	ns	27,24

*Valores seguidos de letras distintas na linha diferem entre si (P<0,05).

¹CV: coeficiente de variação (%), ²MP: micropeletizada; TRT: triturada.

Verifica-se que a forma física da ração pré-inicial influenciou, apenas o peso do intestino delgado. As aves alimentadas com ração micropeletizada tiveram maior peso do intestino delgado (P<0,05) quando comparadas com aves alimentadas com ração triturada (Tabela 7). Não concordando TRALDI (2009) verificou que aves alimentadas com ração pré-inicial micropeletizada

obtiveram maior peso do fígado, contudo aves alimentadas com ração farelada apresentou maior peso relativo do pâncreas. DEATON (1992) comparou ração farelada com a ração peletizada, sobre o peso do intestino delgado e obteve resultado oposto do trabalho em questão, concluindo que a ração farelada promoveu um aumento do peso do intestino das aves.

Não houve interação (Tabela 8) entre idade da matriz e forma física da ração ($P>0,05$) para os resultados do ensaio metabólico. Aves provenientes de matrizes com 62 semanas de idade tiveram melhor balanço de nitrogênio em gramas e balanço de extrato etéreo em gramas ($P<0,05$) quando comparadas com aves procedentes de matrizes com 32 semanas. Pintos alimentados com ração pré-inicial micropelletizada apresentaram melhores valores para balanço de nitrogênio em gramas e balanço de extrato etéreo em gramas ($P<0,05$) quando comparados com pintos alimentados com ração pré-inicial triturada.

Tabela 8- Ensaio metabólico de pintos aos sete dias de idade provenientes de matrizes com diferentes idades (IM), alimentados com duas formas físicas de ração pré-inicial (FF)

³ Variáveis	Idade da matriz (semanas)		² Forma física		Valor de P*			CV(%) ¹
	32	62	MP	TRT	IM	FF	IMxFF	
CDMS	67,43	68,24	68,20	67,48	ns	ns	ns	1,69
BN (g)	18,67b	20,75a	20,42a	19,00b	0,006	0,047	ns	6,49
BN (%)	63,00	63,08	64,24	61,84	ns	ns	ns	3,58
BEE (g)	47,75b	53,51a	57,71a	43,55b	0,001	0,001	ns	4,09
BEE (%)	87,50	88,26	89,32	86,45	ns	ns	ns	3,82

*Valores seguidos de letras distintas na linha diferem entre si ($P<0,05$).

¹CV: coeficiente de variação (%), ²MP: micropelletizada; TRT: triturada. ³Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), Balanço de nitrogênio (BN), Balanço de extrato etéreo (BEE).

MEURER et al. (2009) observaram que o coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca da dieta peletizada/triturada é maior quando comparado com o coeficiente da dieta farelada. Este resultado discorda com este trabalho que não observa diferença do coeficiente de digestibilidade da matéria seca entre a forma física da ração micropeletizada e triturada.

CONCLUSÃO

Pintos oriundos de ovos férteis pesando 65g apresentam melhor desempenho e maior comprimento de intestino aos sete dias quando comparados com pintos provenientes de ovos férteis pesando 55g. Pintos oriundos de matrizes com 62 semanas de idade apresentam melhor desempenho aos sete dias do que pintos oriundos de matrizes com 32 semanas.

A forma física da ração não favorece o desempenho de pintos na fase inicial, mas ração micropeletizada proporciona melhor utilização do extrato etéreo e do nitrogênio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, R. **Efeito do tipo e da forma física da ração pré-inicial e da idade das matrizes sobre o desempenho de frangos de corte** [online]. 2005. 103 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde.../RejaneAmaral.pdf. Acesso em: 30 de Jul. 2011.
2. BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C.; TEIXEIRA, J.L. Influencia do peso inicial sobre o desempenho e rendimento de carcaça, peito e coxa-sobrecoxa de frango de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 6, n. 6, p. 4, 2004.

3. BELLAVER, C.; NONES, K. A Importância da Granulometria, da mistura e da peletização da Ração Avícola, in: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, **Anais...** Goiânia, vol. 4; p. 59-78, 2000.
4. BRANDALIZE, V. H. A. Influencia da nutrição da matriz sobre a performance do frango de corte. In: ENCONTRO TÉCNICO DE CIENCIAS AVIÁRIAS, 5., 2001, Uberlândia, MG. **Anais...**Uberlândia: UFU 2001. p. 42-71.
5. BRUM, P.A.R.; ZANOTTO, D.L.; GUIDONI, A.L. **Granulometria do milho em rações fareladas e trituras para frangos de corte: instrução técnica para o avicultor**. Concórdia: EMBRAPA, CNPSA, 1998. 2p.
6. DALANEZI, J. A.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A.; GARCIA, R. G.; MOREIRA, J.; PAZ, I. C. L. A. Efeito da idade da matriz sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 250-260, 2005.
7. DEATON, J.W.; The effect of meal feeding on small-intestine weight. **Poultry Science**, Champaign, v. 7, n. 11, p. 1807-1810, 1992.
8. ENGBERG, R.M.; HEDEMANN, M.S.; JENSEN, B.B. The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. **British Poultry Science**, v. 44, p.569-579, 2002.
9. FLEMMING, J. S.; MONTANHINI NETO, R.; ARRUDA, J. S; FRANCO, S. G. Efeito da forma física e do valor e energia metabolizável da dieta sobre o desempenho de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**. v. 7, n. 2, p. 27-34, 2002.
10. FREITAS, E. R.; SAKOMURA, N. K.; DAHLKE, F.; SANTOS, F. R.; BARBOSA, N. A. A. Desempenho, eficiência de utilização dos nutrientes e estrutura do trato digestório de pintos de corte alimentados na fase pré-inicial com rações de diferentes formas físicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 73-78, 2008.
11. GLADYS, G.E.; JUNIOR, P.V.T.; SALEH, T.M. et al. Effect of breeder flock

age and diet density on broiler performance. **Poultry Science Annual Meeting Abstracts**, v. 27, suppl.1, p.123, 2000.

12. GOMES, F. S.; SANTOS, G. C. F.; SILVA P. L. Efeito da linhagem e da idade de reprodutoras pesadas na qualidade dos pintos de um dia. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 3, n. 19, p. 25 -32, 2005.

13. HEARN, P.J. Making use of small hatching eggs in an integrated broiler company. **British Poultry Science**, v. 27, n. 12, p. 498-501, 1986.

14. LARA, L.J.C.; BAIÃO, C.; ROCHA, J. S. R.; LANA, A. M. Q.; CANÇADO, S. V.; FONTES, D. O.; LEITE, R. S. Influência da forma física da ração e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** v. 60, n. 4; p. 970-978, 2008.

15. LÓPEZ, C.A.A.; BAIÃO, N. C. Efeitos da moagem dos ingredientes e da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** v. 54, n.2, p. 189-195, 2002.

16. LÓPEZ, C.A.A.; BAIÃO, N.C. Efeitos do tamanho da partícula e da forma física da ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e peso dos órgãos digestivos de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 2, p. 214-221, 2004.

17. MAIORKA, A.; SANTIN, E. ; FISCHER DA SILVA, A.V.; BRUNO, L. D. G.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Desenvolvimento do trato gastrointestinal de embriões oriundos de matrizes pesadas de 30 e 60 semanas de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.2, n. 2, p.141-148, 2000.

18. MAIORKA, A. **Efeitos da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte**. Jaboticabal: UNESP, 2002. 103 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

19. MEURER, R. F. P; LEAL, P. C; MONTEIRO, A. N. R; VIAPIANA, J. G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A. Metabolizabilidade de nutrientes em frangos de cor-

te alimentados com rações de diferentes formas físicas. In: CONFERENCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009. p. 97.

20. MORAN, E. T. **Pelleting affects feed and its consumption. World Poultry**, v.5, p. 30-31, 1987.

21. MUERER, R. F. P.; VALLE, F. L. P.; SANTOS, S. A.; ZANATTA, C. P.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; OLIVEIRA, E.G. Interação entre idade da matriz e peso do ovo no desempenho de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**. V. 13, n. 3, p.197-203, 2008.

22. NIR, I.; SHEFET, Y.; AARONI, G. Effect of particle size on performance. I. corn. **Poultry Science**, v.73, n. 1, p. 45-49, 1994a.

23. NIR, I.; TWINA, Y.; GROSSMAN, E.; NITSAN, Z. Quantitative effects of pelleting on performance, gastrointestinal tract and behavior of meat-type chickens. **British Poultry Science**, v.35, n. 4, p.589-602, 1994b.

24. PENZ, A.M. Recentes avanços na nutrição de frangos de corte. In: ENCONTRO TÉCNICO DE AVICULTURA DE CORTE DA REGIAO DE DESCALVADO, 5., 2001, Descalvado. **Anais...** Descalvado: Encontro Técnico de Avicultura de Corte da Região de Descalvado, 2001, p.15-26.

25. PENZ JÚNIOR, A.M.; VIEIRA, S.L. Nutrição na primeira semana. In: CONFERENCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1996. p.153-170.

26. PROUDFOOT, F.G.; HULAN, H.W.; MCRAE, K.B. Effect old hatching egg size from semi-dwarf and normal maternal meat parent genotypes on the performance of broiler chickens. **Poultry Science**, v.61, n. 4, p.655-660, 1982.

27. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabela brasileira para aves e suínos: composição de alimentos e exigência nutricional**. Viçosa: UFV, 2005, 187p.

28. SAEG. Saeg: **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa: UFV, 2007.

29. SIEGEL, P.B.; BLAIR, M.; GROSS, W.B.; MELDRUM, B.; LARSEN, C.; BOA-AMPONSEM, K.; EMMERSON, D.A. Poultry performance as influenced by age of dam, genetic line and dietary vitamin E. *Poultry Science*, Champaign, v.85, n. 5, p.939-942, 2006.
30. SILVA, J.R.L.; RABELLO, C.B.; DUTRA JR., W.M.D.; LUDKE, M. C. M. M.; BARROSO, J. F.; FREITAS, C. R. G.; CAMPELO FILHO, E. V. B.; AQUINO, L M. Efeito da forma física e do programa alimentar na fase pré-inicial sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte. **Acta Scientiarum**. v. 26, n. 4, p. 543-551, 2004.
31. SINCLAIR, R.W.; ROBINSON, F.E.; HARDIN, R.T. The effects of parent age and posthatch treatment on broiler performance. **Poultry Science, Champaign**, v. 69, n. 4, p. 526-534, 1990.
32. STRINGHINI, J. H.; RESENDE, A.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; ANDRADE, M.A. Efeito do peso inicial dos pintos e do período da dieta pré-inicial sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n. 2, p.356 – 360, 2003.
33. TOLEDO, R.S.; VARGAS JR., J.G.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. Aspectos práticos da nutrição pós-eclosão: níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta. In: CONFERENCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2001, p. 153-167.
34. TRALDI, A.B.; **Influencia da idade da matriz e do peso do ovo incubado nas respostas de pintos de corte alimentados com rações pré-iniciais farelada, triturada ou micro-peletizada**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.
35. UNI, Z.; NOY, Y. and SKLAN, D. Posthatch development of small intestinal function in thepoult. **Poultry Science**. v. 78, n. 2, p. 215 – 222, 1999.
36. VIEIRA, S.L.; MORAN JR, E.T. Comparison of eggs and chicks from broiler

breeders of extremely different ages. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, n. 4, p.372-376, 1998a.

37. VIEIRA, S.L.; MORAN JR. E.T. Broiler yields using chicks from extremes in breeder age and dietary propionate. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, n. 3, p.320-327, 1998b.

PREVALÊNCIA DE LESÕES PRECURSORAS EM MULHERES JOVENS USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

Juliana Cristina Magalhães¹, Thaynara Soares Garcia², Tatyana Xavier Almeida Matteucci Ferreira³, Rita Goreti Amaral⁴

¹Estudante, Faculdade de Farmácia/UFG, julianamagalhaesfarma@gmail.com, Programa de Iniciação à Pesquisa Científica (PIBIC).

²Estudante, Faculdade de Farmácia/UFG.

³Estudante de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciências da saúde, Faculdade de Medicina/UFG.

⁴Orientadora, Faculdade de Farmácia/UFG.

RESUMO

O câncer do colo do útero é um importante problema de saúde pública no mundo. O rastreamento recomendado é em mulheres de 25 a 64 anos, porém é possível que adolescentes com lesão intraepitelial de baixo grau não tratadas desenvolvam em poucos anos lesões de alto grau ou carcinoma. Assim, objetivou-se verificar a prevalência das atipias de significado indeterminado e das lesões precursoras do câncer do colo do útero em mulheres com menos de 25 anos, usuárias do Sistema Único de Saúde. Para isso, foram analisados 365.221 resultados de exames citopatológicos retirados do Sistema de Informação do Câncer do Colo do Útero, no período de 2006 a 2010. Observou-se que a maior prevalência das alterações foram classificadas como atipias de significado indeterminado e lesões de baixo grau e que aumentou com o passar dos anos. Identificou-se, ainda, que a prevalência de lesões mais graves variou de 0,31 a 0,82% demonstrando a importância de uma atenção especial às mulheres mais jovens.

Palavras-chave: Carcinoma cervical. Citologia. Prevalência. Atipias de significado indeterminado. Lesões de baixo grau.

APRESENTAÇÃO

O câncer do colo do útero é um importante problema de saúde pública no mundo. As mais recentes estimativas mundiais apontam 529 mil casos novos desse câncer em mulheres para o ano de 2008, configurando-se o terceiro tipo de câncer mais comum entre as mulheres. Sua incidência é cerca de duas vezes maior em países menos desenvolvidos quando comparada aos países mais desenvolvidos. Em geral, a razão mortalidade/incidência é de 52%, sendo responsável pelo óbito de 275 mil mulheres em 2008. Mais de 85% desses óbitos ocorrem em países em desenvolvimento. Somente a Índia, que é o segundo país mais populoso do mundo, contribui com cerca de 27% dos óbitos por esse câncer. Para o Brasil, no ano de 2012, esperam-se 17.540 casos novos de câncer do colo do útero, com um risco estimado de 17 casos a cada 100 mil mulheres (BRASIL, 2011a).

É consenso mundial de que o carcinoma do colo uterino pode ser evitado através do diagnóstico precoce e do tratamento das lesões precursoras. Para este fim, o exame citopatológico tem sido advogado como um instrumento eficiente para programas de rastreamento (ARCURI et al., 2002; BRASIL, 2011a).

A infecção pelo Papiloma vírus humano (HPV) tem sido descrita como cofator necessário para a ocorrência desse câncer (BRASIL, 2011a). Esta infecção é sexualmente transmissível e acomete mulheres em todo o mundo. Aproximadamente 6,2 milhões de novos casos ocorrem a cada ano só nos Estados Unidos, com maior prevalência em mulheres sexualmente ativas com menos de 25 anos (WEINSTOCK et al., 2004).

Mulheres com infecção persistente pelo HPV de alto risco apresentam aumento de probabilidade para desenvolver lesão precursora de alto grau

e carcinoma cervical (SCHLECT et al., 2001). A incidência do câncer do colo do útero manifesta-se a partir da faixa etária de 20 a 29 anos, aumentando seu risco rapidamente até atingir o pico etário entre 50 e 60 anos (BRASIL, 2011a). Nas adolescentes, a imaturidade da cérvix pode contribuir para uma maior suscetibilidade ao HPV, acelerando, assim, a progressão das lesões (MOSCICKI et al., 1989; ETLINGER et al., 2008; YAMAMOTO et al., 2009).

O Ministério da Saúde no ano de 1998, por intermédio do Instituto Nacional de Câncer (INCA), em parceria com a Secretaria da Saúde, desenvolveu o Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama - Viva Mulher, que direcionou as campanhas de rastreamento do câncer do colo do útero para as mulheres na faixa etária de 35 a 49 anos, que nunca tinham feito o exame citopatológico; ou que o fizeram há três anos ou mais (BRASIL, 2002; 2011b). Atualmente a estratégia de rastreamento recomendada pelo Ministério da Saúde é o exame citopatológico prioritariamente em mulheres de 25 a 64 anos. (BRASIL 2011a; 2011b).

Guimarães et al. (1999), em seu estudo sugere progressão das lesões intraepiteliais de baixo para alto grau ou carcinoma com tempo médio de cinco anos em 25% dos casos. É possível que adolescentes com lesão intraepitelial de baixo grau não tratadas desenvolvam em poucos anos lesões de alto grau ou carcinoma (WRIGHT et al., 2005).

Desta forma, este estudo visa verificar a prevalência das atipias de significado indeterminado e das lesões precursoras do câncer do colo do útero em mulheres com menos de 25 anos usuárias do Sistema Único de Saúde (SUS).

METODOLOGIA

Este é um estudo do tipo transversal realizado na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia-GO. A casuística foi constituída a partir dos resultados de exames citopatológicos de mulheres usuárias do SUS, residentes em Goiânia-GO, através do Sistema de Informação do Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero (SISCOLO/SISCAM-SAI/SUS), no período de 2006 a 2010, totalizando 365.221 exames.

Os dados foram analisados de acordo com as faixas etárias com menos de 25 anos, de 25 a 59 anos e com mais de 60 anos. As variáveis analisadas foram a idade das mulheres que realizaram os exames e os resultados dos exames citopatológicos.

A prevalência das alterações dos exames citopatológicos/lesões precursoras do câncer do colo do útero foi baseada na variável alteração dos exames citopatológicos, por faixa etária, através do indicador de resultados citopatológicos de acordo com a Nomenclatura brasileira para laudos cervicais (BRASIL, 2006).

A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva (cálculo das frequências absolutas e relativas), com a utilização dos programas TabWin, versão 3.5, e do Microsoft Excel 2007.

RESULTADOS

Observou-se em mulheres com menos de 25 anos uma prevalência de 2,54% de resultados citopatológicos classificados como atipias de significado indeterminado e lesões de baixo grau no ano de 2006 e de 4,22% em

2010. Para as lesões mais graves observou-se uma prevalência 0,31% em 2006 e de 0,71% em 2010 (Tabela 1).

TABELA 1. Prevalência das lesões precursoras do câncer do colo de útero na faixa etária com menos de 25 anos, em Goiânia-GO

Faixa etária	< 25 anos								
Resultado	ASC-US/ LSIL		ASC-H/ HSIL/ Ca invasor		AGC/ Origem indefinida/ AIS/ Adeno invasor		Outras Neoplasias		Total
Ano	n	%	n	%	n	%	n	%	
2006	256	2,54	31	0,31	5	0,05	0	0	10.075
2007	460	2,92	105	0,67	8	0,05	0	0	15.756
2008	691	4,02	121	0,70	17	0,10	2	0,01	17.200
2009	760	4,29	145	0,82	22	0,12	0	0	17.720
2010	696	4,22	117	0,71	25	0,15	1	0,01	16.482

ASC-US: Atipias de significado indeterminado em células escamosas, possivelmente não neoplásicas; LSIL: Lesão intraepitelial escamosa de baixo grau; ASC-H: Atipias de significado indeterminado em células escamosas, não podendo excluir lesão intraepitelial de alto grau; HSIL: Lesão intraepitelial de alto grau; Ca invasor: Carcinoma invasor; AGC: Atipias de significado indeterminado em células glandulares; AIS: Adenocarcinoma in situ; Adeno invasor: Adenocarcinoma invasor.

Em mulheres de 25 a 59 anos, identificou-se uma prevalência de 1,3% de resultados citopatológicos classificados como atipias de significado indeterminado e lesões de baixo grau no ano de 2006 e de 2,44% em 2010. Para as lesões mais graves observou-se uma prevalência de 0,5% em 2006 e de 1,12% em 2010 (Tabela 2).

TABELA 2. Prevalência das lesões precursoras do câncer do colo de útero na faixa etária de 25 a 59 anos, em Goiânia-GO

Faixa etária	25 a 59 anos								
Resultado	ASC-US/ LSIL		ASC-H/ HSIL/ Ca invasor		AGC/ Origem indefinida/ AIS/ Adeno invasor		Outras Neoplasias		Total
Ano	n	%	n	%	n	%	n	%	
2006	408	1,3	155	0,5	36	0,12	2	0,01	31.295
2007	804	1,51	485	0,91	84	0,16	11	0,02	53.109
2008	1145	1,93	540	0,91	130	0,22	11	0,02	59.178
2009	1387	2,29	619	1,02	209	0,34	1	0	60.685
2010	1438	2,44	661	1,12	246	0,42	7	0,01	58.991

ASC-US: Atipias de significado indeterminado em células escamosas, possivelmente não neoplásicas; LSIL: Lesão intraepitelial escamosa de baixo grau; ASC-H: Atipias de significado indeterminado em células escamosas, não podendo excluir lesão intraepitelial de alto grau; HSIL: Lesão intraepitelial de alto grau; Ca invasor: Carcinoma invasor; AGC: Atipias de significado indeterminado em células glandulares; AIS: Adenocarcinoma in situ; Adeno invasor: Adenocarcinoma invasor.

Em relação à faixa etária mais de 60 anos, observou-se uma prevalência de 2,08% de resultados citopatológicos classificados como atipias de significado indeterminado e lesões de baixo grau no ano de 2006 e de 1,5% em 2010. Para as lesões mais graves observou-se uma prevalência de 1,19% em 2006 e de 1,58% em 2010 (Tabela 3).

TABELA 3. Prevalência das lesões precursoras do câncer do colo de útero na faixa etária com mais de 60 anos, em Goiânia-GO

Faixa etária	> 60 anos								
Resultado	ASC-US/ LSIL		ASC-H/ HSIL/ Ca invasor		AGC/ Origem indefinida/ AIS/ Adeno invasor		Outras Neoplasias		Total
Ano	n	%	n	%	n	%	n	%	

2006	77	2,08	44	1,19	12	0,32	3	0,08	3.704
2007	84	1,57	94	1,76	13	0,24	7	0,13	5.334
2008	64	1,24	91	1,77	14	0,27	1	0,02	5.146
2009	60	1,16	100	1,94	13	0,25	2	0,04	5.162
2010	81	1,50	85	1,58	25	0,46	1	0,02	5.384

ASC-US: Atipias de significado indeterminado em células escamosas, possivelmente não neoplásicas; LSIL: Lesão intraepitelial escamosa de baixo grau; ASC-H: Atipias de significado indeterminado em células escamosas, não podendo excluir lesão intraepitelial de alto grau; HSIL: Lesão intraepitelial de alto grau; Ca invasor: Carcinoma invasor; AGC: Atipias de significado indeterminado em células glandulares; AIS: Adenocarcinoma in situ; Adeno invasor: Adenocarcinoma invasor.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram uma média de 3,6% de exames citopatológicos classificados como atipias de significado indeterminado possivelmente não neoplásicas e lesões de baixo grau em mulheres com menos de 25 anos. Esses resultados são consistentes com os apresentados por Yamamoto et al.(2009) que mostraram uma maior prevalência de lesões de baixo grau em mulheres de 15 a 25 anos. Já Freitas et al.(2006) apresentaram além de uma maior prevalência de atipias de significado indeterminado e lesões de baixo grau em mulheres jovens, também lesões de alto grau. As lesões encontradas em mulheres mais jovens podem ser explicadas pelo início mais precoce da atividade sexual, um maior número de parceiros e a maior chance de contato com o HPV e doenças sexualmente transmissíveis (ARORA et al., 2001).

Observou-se neste estudo uma média de 0,8% de lesões mais graves em mulheres na faixa etária de 25 a 59 anos, variando de 0,5 a 1,12 %. Por outro lado, observou-se que em mulheres com menos de 25 anos houve uma variação de 0,3 a 0,82% de lesões mais graves. Esses resultados mos-

tram a importância do rastreamento e a detecção precoce das lesões precursoras, mesmo em mulheres mais jovens.

As diretrizes brasileiras para o rastreamento do câncer do colo do útero (BRASIL, 2011b) preveem como população-alvo mulheres de 25 a 64 anos de idade. No entanto, apresenta condutas especiais para a mulher com até 20 anos que tenham exames citopatológicos classificados como atipias de significado indeterminado possivelmente não neoplásicas (repetir a citologia em intervalos de 12 meses) ou lesões mais graves (encaminhar para a colposcopia, se necessária biópsia).

O presente estudo mostrou uma média de 0,6% de lesões mais graves em mulheres com menos de 25 anos. Estes resultados são consistentes com um estudo onde foi observado que além de lesões de baixo grau em mulheres jovens, foram detectados 2 casos de HSIL em pacientes menores de 14 anos e 51 (3,99%) casos na faixa etária entre 15-19 anos (YAMAMOTO, 2009). Etilinger et al. (2008) mostraram que, dos 150 (0,5%) casos de HSIL encontrados, 24,3% foi em mulheres com menos de 25 anos. Freitas et al. (2006) encontraram em sua pesquisa uma mulher com diagnóstico citológico de carcinoma invasivo na faixa etária de 20 a 24 anos.

Sendo assim, a alta prevalência e o aumento das lesões precursoras ao longo dos anos em mulheres com menos de 25 anos merece atenção para se evitar a progressão para lesões mais graves.

CONCLUSÃO

A maior prevalência dos exames alterados em mulheres com menos de 25 anos foram classificados como atipias de significado indeterminado

e lesões de baixo grau, e aumentou com o passar dos anos. Observou-se, ainda, que a prevalência de lesões mais graves variou de 0,31 a 0,82% demonstrando, assim, a importância do rastreamento do câncer do colo do útero em mulheres mais jovens.

REFERÊNCIAS

ARCURI, R. A.; CUNHA, K. C. F.; ALVES E. C.; CASTRO, A. A.; MACIEL, R. A.; ROSMANINO, A. C.; SILVA, P. L.; XAVIER, G. C. Controle interno da qualidade em citopatologia ginecológica: um estudo de 48.355 casos. **J Bras Patol Med Lab**, v. 38, n. 2. p. 141-7, 2002.

ARORA, C. D.; SCHMIDT, D. S.; RADER, A. E.; ABDUL-KARIM, F.; LAZEBNIK, R. Adolescents with ASCUS: are they a high risk group? **Clin Pediatr**, v. 40 n. 3. p. 133-8, 2001.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Estimativa 2012: incidência de câncer no Brasil**. Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro: Inca, 2011a.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Câncer do colo do útero: Informações técnico-gerenciais e ações desenvolvidas**. Instituto Nacional de Câncer / Viva mulher. Rio de Janeiro: Inca, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Nomenclatura brasileira para laudos cervicais e condutas preconizadas: recomendações para profissionais de saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde / Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro: Inca, 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Diretrizes brasileiras para o rastreamento do câncer do colo do útero**. Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro: Inca, 2011b.

ETLINGER, D.; PEREIRA, S. M. M.; OIKAWA, K. F.; MARIN, A. C.; ARAUJO, R. S. de; SOUZA, C. de J. de; YAMAMOTO, L. S..U. Campanha de prevenção de câncer cervical: estudos no Instituto Adolfo Lutz mostram a necessidade de

avaliação na faixa etária. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 67, n. 1, p. 64-68, 2008.

FREITAS, R. A. P. de; CARVASAN, G. A. F.; MORAIS, S. S.; ZEGERINO, L. C. Prevalência das lesões neoplásicas do colo de útero: resultados de rastreamento citológico realizado em Campinas, São Paulo, Brasil. **Rev Ciênc Med**, v.15, n. 4, p. 307-314, 2006.

GUIMARÃES, E. M.; PIRES, J.; PELI, L. B.; AGUIAR, R. S. F. Evolução de displasia leve diagnosticada por citopatologia: Análise retrospectiva de 155 casos. **J Bras Patol**, v. 35, p. 136-140, 1999.

MOSCICKI, A.; WINCKLER, B.; IRWIN, C. E. J.; SCHACTER, J. Differences in biologic maturation, sexual behavior, and sexually transmitted disease between adolescents with and without cervical intraepithelial neoplasia. **The Journal of Pediatrics**, v. 115, p. 487-93, 1989.

SCHLECT, N.F.; KULAGA, S.; ROBITAILLE, J. Persistent human papillomavirus infection as a predictor of cervical intraepithelial neoplasia. **The Journal of the American Medical Association**, v. 286, n.24, p. 3106-3114, 2001.

WEINSTOCK, H.; BERMAN, S.; CATES, W. J. Sexually transmitted diseases among American youth: incidence and prevalence estimates, 2000. **Perspect Sex Reprod Health**, v. 36, n. 1, p. 6-10, 2004.

WRIGHT, J. D.; DAVILA, R. M.; PINTO, K. R.; MERRITT, D. F.; GIBB, R. K.; RADER, J. S.; MUTCH, D. G.; GAO, F.; POWELL, M. A. Cervical dysplasia in adolescents. **Obstet Gynecol**, v. 106, n. 1, p. 115-20, 2005.

YAMAMOTO, L. S. U.; PEREIRA, S. M. M.; ETLINGER, D.; AGUIAR, L. S.; SAKAI, Y. I.; SHIRATA, N. K.; TEIXEIRA, M. dos S.; LORETO, C. di. Frequência de diagnóstico de lesões do colo uterino por faixa etária em mulheres atendidas no Programa de Rastreamento Viva Mulher no período de 2004 a 2008. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.68, n. 1, p. 126-32, 2009.

YAMAMOTO, L. S. U.; SAITO, S.; PEREIRA, S. M. M.; UTAGAWA, M. L.; LONGATTO-FILHO, A. Uterine cytopathology in a public health laboratory: impact from 20 years data (1984-2003). **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.65, n. 2, p. 141-145, 2006.

INTUIÇÃO, INTUIÇÃO INTELECTUAL E FUNDAMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NA FILOSOFIA DE SCHOPENHAUER

Leonardo S. Gonçalves, Faculdade de Filosofia/UFG, leonardosgx@gmail.com (PIBIC)
Prof. Dr. Thiago S. Santoro, Faculdade de Filosofia/UFG, thsantoro@gmail.com (PIBIC)

RESUMO

A presente pesquisa teve o objetivo de investigar o papel da intuição na teoria do conhecimento de Arthur Schopenhauer. O termo intuição recebe diferentes empregos entre os contemporâneos de Schopenhauer e, de certo modo, compreender o emprego que o autor faz do termo ilumina os pontos convergentes e divergentes entre os filósofos, além de esclarecer e enfatizar a sua contribuição à epistemologia.

Palavras-chave: intuição. intuição intelectual. Schopenhauer

INTRODUÇÃO

A palavra *intuição* foi demasiadamente usada e abusada ao longo da história da filosofia. Seu emprego atual é muitas vezes um impedimento à compreensão do termo nos diferentes contextos histórico-filosóficos, justamente em razão da diversidade de significação. Em meados do período histórico-filosófico denominado filosofia moderna o filósofo alemão Immanuel Kant publicou sua *Crítica da Razão Pura*, e a influência foi tamanha que, pode-se dizer, formou-se uma escola dos pós-kantianos, isto é, inúmeros autores que sucederam o filósofo da crítica não só foram influenciados mas

se desenvolveram filosoficamente a partir de Kant. Esta influente obra kantiana se devota especialmente à teoria do conhecimento, e o termo intuição se mostra particularmente crucial.

Arthur Schopenhauer é contemporâneo de Kant, e inscreve a intuição em lugar de destaque em sua teoria do conhecimento. A tese central, no que concerne à questão, é que toda intuição é intelectual. A parte da obra magna *O Mundo como Vontade e como Representação* dedicada à epistemologia exalta o papel da intuição ao afirmar, por exemplo, que “a intuição é a fonte primeira de qualquer evidência, e tão-somente a referência imediata ou intermediada por ela é verdade absoluta, e, ainda, [que] o caminho mais breve para esta é sempre o mais seguro” (SCHOPENHAUER, 2005, p. 121-122).

A presente pesquisa tem o objetivo de investigar o papel da intuição na teoria do conhecimento de Arthur Schopenhauer. A investigação é feita, principalmente, partindo das contribuições de Arthur Schopenhauer nas obras *O Mundo como Vontade e como Representação*, *Parerga e Paralipomena*, *Sobre a Filosofia e seu Método*, e *Sobre a Visão e as Cores*. O termo intuição recebe diferentes empregos entre os contemporâneos de Schopenhauer, e, de certa forma, compreender o emprego que o autor faz do termo é compreender os pontos convergentes e divergentes em relação aos filósofos da época, e mais, é destacar a contribuição schopenhaueriana à discussão sobre teoria do conhecimento em geral.

INTUIÇÃO, INTUIÇÃO INTELECTUAL E FUNDAMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

O termo *intuição* é fundamental na filosofia epistemológica kantiana. Entre os pós-kantianos, em especial aqueles pertencentes ao chama-

do Idealismo Alemão, este termo recebe diferentes empregos. J. G. Fichte fundamenta todo o saber humano na *intuição intelectual*, a contragosto de Kant que não admitia uma intuição humana de tipo intelectual. F. W. J. Schelling apresenta uma intuição intelectual de cunho místico, adaptando o que herdou de seu antecessor. G. W. F. Hegel critica o conceito de intuição intelectual dos anteriores. Arthur Schopenhauer, apesar de manifesta e publicamente atacar com críticas vorazes os contemporâneos do chamado Idealismo Alemão, emprega os termos intuição e intuição intelectual em sua teoria epistemológica. Evidentemente, a concepção do termo intuição diverge em cada um dos autores tal como divergem suas próprias filosofias.

A famosa cópula entre sensibilidade e entendimento marca a teoria do conhecimento kantiana. Os dois troncos¹ são fundamentais para que haja conhecimento. A faculdade da sensibilidade é receptiva aos objetos, e por seu intermédio os “objetos nos são dados”. A referência ao objeto mediante sensação é denominada intuição empírica. A faculdade do entendimento é espontânea, e os “objetos são pensados” por seu intermédio. Cada um dos troncos apresenta formas puras que possibilitam o conhecimento, a saber, formas puras do tempo e do espaço (com relação à sensibilidade) e a tábua das categorias (referente ao entendimento). As implicações da tese kantiana são que tudo o que um sujeito cognoscente humano pode conhecer deve obedecer, ou ainda, deve se conformar às formas puras mencionadas. Isto é, o que um sujeito conhece de todo e qualquer objeto reflete a estrutura cog-

1 “Sem a sensibilidade, nenhum objeto nos seria dado; sem o entendimento, nenhum seria pensado. Pensamentos sem conteúdo são vazios; intuições sem conceitos são cegas. Pelo que é tão necessário tornar sensíveis os conceitos (isto é, acrescentar-lhes o objeto na intuição) como tornar compreensíveis as intuições (isto é, submetê-las aos conceitos). Estas duas capacidades ou faculdades não podem permutar as suas funções. O entendimento nada pode intuir e os sentidos nada podem pensar. Só pela sua reunião se obtém conhecimento” (KANT, 2010, p. 89).

nitiva do próprio sujeito, ou seja, é possível dizer o que um objeto é para o sujeito que o conhece mas não o que o objeto é em si mesmo. Assim sendo, conhece-se o fenômeno e não a coisa em si.

A distinção entre fenômeno e coisa-em-si é considerada por Schopenhauer o maior mérito de Kant.² A herança do legado kantiano é notória na teoria do conhecimento de Schopenhauer. Aliás, quatro grandes influências são apresentadas pelo próprio autor como marcantes em seu pensamento e filosofia, a saber, Platão, Kant, as *Upanishads* e a Natureza³. Entretanto, o título do apêndice de *O Mundo como Vontade e como Representação*, a saber, *Crítica à filosofia kantiana*, por si só já indica o afastamento do discípulo em relação ao mestre, isto é, expõe além da influência kantiana a tentativa de superação da mesma por parte de Schopenhauer. Com isso, torna-se possível reconhecer Schopenhauer, ao menos em parte, como herdeiro e crítico da filosofia kantiana.

A maneira pela qual esta herança e crítica se deixa notar na filosofia de Schopenhauer pode ser vista, por exemplo, no emprego da terminologia de Kant com significação outra. A intuição se apresenta como a principal operação do entendimento, algo inadmissível à concepção kantiana.⁴ É mister frisar que a concepção schopenhaueriana dos elementos que comungam terminologia com a filosofia kantiana, a saber, sensibilidade, entendimento, intuição, é fundamental, isto é, estes elementos são vitais ao sistema

2 “O maior mérito de Kant é a distinção entre fenômeno e coisa-em-si – com base na demonstração de que entre as coisas e nós sempre ainda está o intelecto, pelo que elas não podem ser conhecidas conforme seriam em si mesmas” (SCHOPENHAUER, 2005, p. 526).

3 “[...] confesso que o melhor do meu próprio desenvolvimento se deve à impressão das obras de Kant, ao lado da impressão do mundo intuitivo, dos escritos sagrados dos hindus e à impressão de Platão” (Cf. *Crítica à filosofia kantiana*; SCHOPENHAUER, 2005, p. 525).

4 Cf. nota 1.

filosófico de Schopenhauer. O comentário de Maria Lúcia Cacciola destaca tal importância, ao mencionar que “a questão sobre o que é a experiência é o núcleo da divergência entre Schopenhauer e Kant” (1994, p. 36). Assim sendo, investigar tais elementos é certamente um dos caminhos para se esclarecer a noção de intuição na teoria de Schopenhauer, bem como algumas teses fundamentais que se vinculam à mesma.

A tese fundamental de *O Mundo como Representação*⁵ é justamente que “o mundo é minha representação”⁶. Esta tese exprime a perspectiva de idealismo transcendental adotada por Schopenhauer. O mundo existe em relação a um sujeito que o conhece, e sendo assim, tudo aquilo que existe é existente por ser percebido pelo sujeito que conhece. “Verdade alguma é, portanto, mais certa, mais independente de todas as outras e menos necessitada de prova do que esta: o que existe para o conhecimento, portanto, o mundo inteiro, é tão-somente objeto em relação ao sujeito, intuição de quem intui, numa palavra, representação” (2005, p. 43). A *percepção* do sujeito que conhece é condição de possibilidade da *existência* do mundo.⁷ Este sujeito se revela “sustentáculo do mundo” (Schopenhauer, 2005, p. 45), isto é, desaparecendo o sujeito o *mundo como representação* se esvai completamente.

5 A obra maior de Schopenhauer, *O Mundo como Vontade e como Representação*, é composta por quatro livros, sendo dois deles dedicados à consideração do *Mundo como Representação* e os outros dois à consideração do *Mundo como Vontade*.

6 “O mundo é minha representação [...] – se alguma verdade pode ser expressa *a priori*, é essa, pois é uma asserção da forma de toda experiência possível e imaginável, mais universal que qualquer outra, que tempo, espaço, e causalidade, pois todas essas já a pressupõem” (SCHOPENHAUER, 2005, p. 43).

7 “O dogma fundamental da escola védica consiste não em negar a existência da matéria, vale dizer, da solidez, impenetrabilidade e extensão (o que seria insensatez), mas em corrigir a noção popular dela e em afirmar que a matéria não possui essência alguma independente da percepção mental, visto que *existência* e *perceptibilidade* são termos intercambiáveis” (Op. cit., p. 44).

Nas representações, em geral, a forma comum é a divisão em sujeito e objeto, ou seja, toda representação apresenta duas metades⁸: uma é aquele que conhece e a outra a coisa conhecida. Entretanto, esta divisão essencial entre sujeito e objeto não deve ser entendida como uma negação da idealidade expressa na sentença que afirma ser o mundo uma representação do sujeito que conhece, pois, as formas puras, ou ainda, as formas essenciais e universais de todo objeto, podem ser conhecidas partindo-se do sujeito, isto é, residem *a priori* no sujeito cognoscente.⁹ Disto resulta que todo objeto conhecido pelo sujeito cognoscente é representação. “Objeto e representação são uma única e mesma coisa” (2005, p. 57).

O conhecimento *a priori* e as formas próprias do intelecto são sinônimos¹⁰. Aquilo que existe no próprio intelecto determina universalmente como todos os objetos tem de se apresentar. Deste modo, as formas do intelecto, que residem *a priori* no sujeito que conhece, moldam o mundo objetivo conhecido e impossibilitam ao sujeito cognoscente se distanciar de seu próprio aparato intelectual para hipostasiar uma essência das coisas nelas mesmas, isto é, o sujeito que conhece está condicionado ao seu intelecto e, portanto, limitado ao conhecimento do mundo submetido a este.¹¹ Em

8 “Tais metades são, em consequência, inseparáveis, mesmo para o pensamento: cada uma delas possui significação e existência apenas por e para a outra; cada uma existe com a outra e desaparece com ela. Elas se limitam imediatamente: onde começa o objeto, termina o sujeito” (Op. cit., p. 46).

9 “A comunidade desse limite [sujeito – objeto] mostra-se precisamente no fato de as formas essenciais e universais de todo objeto – tempo, espaço e causalidade – também poderem ser encontradas e completamente conhecidas partindo-se do sujeito, sem o conhecimento do objeto, isto é, na linguagem de Kant, residem *a priori* em nossa consciência” (Op. cit., p. 46).

10 “*a priori* significa apenas ‘não adquirido pelo caminho da experiência, portanto não vindo de fora para nós’; ora, aquilo presente no intelecto sem ter vindo de fora é justamente o que lhe pertence originariamente, seu ser próprio” (Schopenhauer, 2005, p. 550).

11 “[...] o mundo objetivo, como o conhecemos, não pertence à essência das coisas em si mesmas, mas é seu mero *fenômeno*, condicionado exatamente por aquelas mesmas formas que se encontram *a priori* no intelecto” (Schopenhauer, 2005, p. 550).

linguajar kantiano, conhece-se o fenômeno e não a coisa-em-si. Em termos schopenhauerianos, conhece-se o mundo como representação submetido ao princípio de razão¹².

*O Mito da Caverna*¹³ de Platão, a *Doutrina de Maia*¹⁴ dos Vedas, e a *Distinção entre fenômeno e coisa-em-si* de Kant, são mencionados pelo filósofo como indicações da mesma verdade apresentada em parte de sua tese fundamental, a saber, *o mundo é representação submetida ao princípio de razão*.¹⁵ O que todas expressam seria, em última análise, a “índole onírica do mundo”¹⁶. Outros nomes são ainda mencionados, tais como Píndaro, Sófocles, Shakespeare, Calderon; todos expressando em certa medida que vida e sonho possuem um parentesco íntimo. Em outras palavras, o mundo

to humano (isto é, o cérebro), portanto nada contém senão fenômenos. Kant, decerto, não chegou ao conhecimento de que o fenômeno é o mundo como representação e a coisa-em-si é a Vontade” (Op. cit, pp. 530-31).

12 A tese fundamental de *O Mundo como Representação* se divide em duas sub-teses fundamentais, a saber: *mundo como representação submetido ao princípio de razão* (aqui mencionado) e *mundo como representação independente do princípio de razão*. Essas duas sub-teses são, respectivamente, objetos de consideração do primeiro livro e do terceiro livro da obra magna.

13 “[...] no início do sétimo livro da *República*, diz que os homens, firmemente acorrentados numa caverna escura, não viam nem a autêntica luz originária, nem as coisas reais, mas apenas a luz débil do fogo da caverna, e as sombras de coisas reais passando à luz desse fogo atrás de suas costas: eles opinavam contudo que as sombras eram a realidade e que a determinação da sucessão dessas sombras seria a verdadeira sabedoria” (Op. cit, p. 528).

14 “a obra de *Maia* é apresentada justamente como este mundo visível no qual estamos, um efeito mágico que aparece na existência, uma aparência inconstante e inessencial, em si destituída de ser, comparável à ilusão de ótica e ao sonho, um véu que envolve a consciência humana, um algo do qual é igualmente falso e igualmente verdadeiro dizer que é, ou não é” (Op. cit, p. 528).

15 “O que todos pensam e dizem, não passa daquilo que nós também agora consideramos, ou seja: o mundo como representação submetido ao princípio de razão” (Op. cit, p. 49).

16 “Tal conhecimento distinto e exposição tranquila e clarividente dessa *índole onírica do mundo inteiro* é propriamente a base de toda a filosofia kantiana, a sua alma e o seu maior mérito. Ele [Kant] levou semelhante tarefa a efeito ao desmontar e exibir, peça por peça, toda maquinaria de nossa faculdade de conhecimento, pela qual se institui a *fantasmagoria do mundo objetivo*, com clareza de consciência e habilidade admiráveis” (Op. cit, p. 528).

existe para o intelecto e através do intelecto¹⁷, isto é, toda forma e conteúdo conhecido como objeto pelo sujeito cognoscente é determinado pela classe especial denominada princípio de razão e pelas faculdades de conhecimento correlatas. Desta feita, “o conteúdo do princípio de razão é a forma essencial de todo objeto e precede a ele como tal, ou seja, é a maneira universal de todo ser-objeto” (2005, p. 56).

De fato, todas as representações podem ser divididas em dois tipos básicos, a saber, representações intuitivas e representações abstratas.¹⁸ As representações intuitivas são primárias e essenciais no que concerne ao conhecimento do mundo efetivo. “Não apenas toda evidência é intuitiva, mas também todo entendimento verdadeiro e genuíno das coisas” (2010, p. 85). As representações abstratas são secundárias e reflexivas, no sentido de dependerem de uma intuição que lhe sirva como fundamento, e no sentido de refletirem, isto é, espelharem o que foi anteriormente apreendido pela intuição. “A reflexão é necessariamente cópia, embora de tipo inteiramente especial, é repetição do mundo intuitivo primeiramente figurado num estofo completamente heterogêneo. Por isso os conceitos podem ser denominados de maneira bastante apropriada representações de representações” (2005, p. 87). Da mesma forma que a função do entendimento é o conhecimento imediato da relação de causa e efeito pela intuição do mundo efe-

17 “Este mundo como representação, da mesma forma que se dá apenas pelo entendimento, existe também só para o entendimento” (Schopenhauer, 2005, p. 54).

18 “De fato, e este é o *ponto principal*, Kant nunca chegou a *distinguir* claramente o *conhecimento intuitivo* do *conhecimento abstrato*” (Op. cit, p. 542).

“Caso tivesse separado rigorosamente as representações intuitivas dos conceitos, estes pensados *in abstracto*, tê-los-ia conservado à parte e sempre teria sabido, em cada situação, com qual dos dois estava lidando. Porém, este não foi o caso. [...] Seu ‘objeto da experiência’, sobre o qual fala constantemente, o objeto propriamente dito das categorias, não é a representação intuitiva, mas também não é o conceito abstrato, é diferente de ambos, e, no entanto, é os dois ao mesmo tempo, vale dizer, um completo disparate” (Op. cit, p. 549).

tivo, à razão ou às representações abstratas cabe apenas formar conceitos.

O mencionado princípio de razão vêm a ser uma classe especial de representação, composta pelo tempo, o espaço e a causalidade - justamente as formas puras do intelecto, que atuam correlativamente nas faculdades de conhecimento nomeadas sensibilidade e entendimento. “Do mesmo modo que o objeto só existe para o sujeito como sua representação, também cada classe especial de representações só existe para uma determinação igualmente especial do sujeito, que se nomeia faculdade de conhecimento” (2005, p. 53).

A intuição se apresenta como alicerce do conhecimento do mundo na teoria do conhecimento de Schopenhauer. Sensibilidade¹⁹ e entendimento²⁰ são faculdades fundamentais ao conhecer, cabendo à primeira “receber” e à segunda intuir o mundo efetivo. O “receber” é função dos órgãos sensoriais, e o intuir é aplicação do entendimento. Os órgãos sensoriais recebem impressões e o entendimento, ou ainda, o intelecto, transforma intuitivamente a impressão em conhecimento do mundo.

Se alguém diante de uma bela e vasta paisagem fosse por um momento desprovido de todo intelecto, nada lhe restaria de toda paisagem a não ser a sensação de um estímulo muito variado de sua retina, semelhante a diversas manchas cromáticas numa paleta de pintor, o que seria, por assim dizer, a matéria bruta da qual seu intelecto criou há pouco tal visão (SCHOPENHAUER, 2003, p. 32).

19 “O correlato subjetivo do tempo e espaço neles mesmos, como formas vazias, Kant denominou *sensibilidade pura*, expressão que pode ser conservada, pois Kant abriu o caminho, embora ela não seja apropriada, visto que a sensibilidade já pressupõe a matéria” (Op. cit, p. 53).

20 “O correlato subjetivo da matéria, ou causalidade, pois ambas são uma coisa só, é o *entendimento*, que não é nada além disso” (2005, p. 53).

Em seu tratado *Sobre a Visão e as Cores*²¹, Schopenhauer descreve o ato de ver como produto do intelecto. Uma bela paisagem só é vista quando se soma ao estímulo na retina uma aplicação do entendimento. Em outras palavras, quando o efeito sentido na retina é relacionado à sua causa se dá a visão do objeto. Toda visão é por conseguinte sensorial e, principalmente, intelectual. “A visão, ou seja, o conhecimento de objetos e de um mundo objetivo, é obra do intelecto. Os sentidos não passam da sede de uma sensibilidade potencializada, são pontos do corpo receptíveis à influencia de outros corpos num grau elevado” (2003, p. 31).

O trabalho do intelecto de conhecer o mundo por meio da intuição necessita de um intermediário, receptível à influência de outros corpos. Este intermediário servirá como fornecedor dos dados que originarão a intuição do mundo efetivo. O intermediário é o corpo animal. O corpo animal é o ponto de partida do conhecimento do mundo, e como tal é denominado *objeto imediato*²². A intuição do mundo não acontece sem um corpo animal sensível. Os corpos animais afetam-se mutuamente e são sensíveis às afecções.²³ “As mudanças que cada corpo animal sofre são conhecidas imediatamente, isto é, são sentidas, e na medida em que esse efeito é de imediato

21 “Por reconhecer sua capacidade de análise, Goethe sugeriu a Schopenhauer que trabalhasse em uma teoria anti-newtoniana da visão, o que resultou no presente tratado, publicado em 1816” (Nota de Marco Giannotti; Cf. *Sobre a Visão e as Cores*, Ed. Nova Alexandria, São Paulo, 2003, p. 14).

22 “Na primeira edição desta obra chamei o corpo de *objeto imediato* enquanto é o ponto de partida, quer dizer, o *mediador para a percepção de todos os demais objetos*; expressão que, no entanto, somente pode valer em certo sentido, pois por mais que a percepção de suas impressões sejam completamente imediatas, não se representa ela a si mesmo, por isto, como objeto, mas segue sendo subjetivo, quero dizer, sensação” (Cf. *La Cuadruple Raiz del Principio de Razon Suficiente*; Madrid, Libreria General de Victoriano Suárez. Predicados, 48; p. 69 – tradução e itálico nosso).

23 “a possibilidade de conhecer o mundo intuitivo assenta-se em duas condições: a primeira, é a capacidade dos corpos de fazerem efeito uns sobre os outros, de produzirem mudanças entre si; a segunda condição, entretanto, é a sensibilidade do corpo animal, ou a propriedade de certos corpos em ser objetos imediatos do sujeito” (Schopenhauer, 2005, p. 63).

relacionado à sua causa, origina-se a intuição desta última como um objeto” (Schopenhauer, 2005, p. 53). Ao entendimento cabe transformar a sensação abafada que nada diz em intuição do mundo, sendo o corpo animal o imprescindível intermediário neste processo. Os olhos, ouvidos e mãos fornecem dados, causadores da sensação abafada, e o entendimento passa dessa sensação abafada do corpo animal à sua causa, assim o mundo aparece por intuição intelectual.

Tal relação [do efeito à causa na intuição] não é uma conclusão em conceitos abstratos, não ocorre por reflexão, nem com arbítrio, mas é imediata, necessária, certa. Trata-se do modo de conhecimento do *entendimento puro*, sem o qual não haveria intuição, mas restaria apenas uma consciência abafada, vegetal, das mudanças do objeto imediato [corpo animal sensível] (Schopenhauer, 2005, p. 53-54).

Conhecer a causa pelo efeito é a tarefa da intuição. Esta intuição, que é a primeira e mais simples aplicação do entendimento, alicerça todo conhecimento do mundo efetivo. Em verdade, todo o mundo efetivo existe “só para o entendimento, através do entendimento, no entendimento”. A visão é o exemplo mais utilizado no tratado *Sobre a Visão e as Cores*, entretanto aplicar-se-á o esquema aos diferentes órgãos sensoriais: ver, ouvir, sentir, e assim sendo, todo o continente do mundo material é obra do intelecto, ou ainda, do entendimento.²⁴ O intelecto e as formas de tempo e espaço são identificados como função do cérebro, o que demonstra o esforço de Schopenhauer

24 “A visão, isto é, a apreensão de um mundo corporal objetivo que preenche o espaço em suas três dimensões, surge tal como foi mostrado aqui de maneira geral [...], por meio do intelecto, para o intelecto, no intelecto, que é, como também as formas de tempo e espaço subjacentes a ele, a função do cérebro” (Schopenhauer, 2003, p. 46).

para incluir aspectos fisiológicos em sua consideração epistemológica²⁵.

A tese de doutorado de Schopenhauer têm por título *Sobre a Quadrupla Raiz do Princípio de Razão Suficiente*²⁶. Uma das raízes do princípio de razão suficiente é o princípio de razão de ser, e segundo o filósofo, quem compreendeu o princípio de razão de ser do espaço e do tempo compreendeu que a essência destas formas puras são, respectivamente, *posição* e *sucessão*. O tempo não é nada mais do que o incessante suceder, ou ainda, “a sequência de seus momentos”, e o espaço “é a posição de suas partes que se determinam reciprocamente ao infinito” (Schopenhauer, 2005, p. 48). Schopenhauer comenta sobre a idealidade do tempo e do espaço em seu escrito *Pensamentos acerca do Intelecto em Geral*, dizendo que esta não é nada além de *fantasmagoria cerebral*.²⁷ Isto é, todo o continente da efetividade existe “através do intelecto, para o intelecto e no intelecto”. A causalidade²⁸ existe, tal como tempo e espaço, *a priori* no sujeito que conhece. Do

25 Em Immanuel Kant e nos pós-kantianos do chamado Idealismo Alemão não se observa uma atenção voltada aos aspectos fisiológicos do conhecimento e nem um esforço para integrá-los às suas filosofias, tal como em Arthur Schopenhauer. Salvaguarda-se talvez Schelling, pois este em sua filosofia-da-natureza zelou pela “unificação”, por exemplo, de ciência, filosofia e religião (Cf. *Aforismos para Introdução à Filosofia da Natureza*, p. 44.).

26 “O princípio de razão – *nihil est sine ratione cur potius sit, quam non sit*. – ‘nada é sem uma razão pela qual é’, que se aplica à totalidade dos fenômenos, possui, segundo Schopenhauer, quatro raízes. Daí o tema de seu doutorado, *Sobre a Quadrupla Raiz do Princípio de Razão Suficiente*. As suas raízes são: I) ‘princípio de razão de devir’: a ele estão submetidas as representações da realidade, isto é, da experiência possível; II) ‘princípio de razão de conhecer’: a ele estão submetidas as representações de representações, isto é, os conceitos; III) ‘princípio de razão de ser’: a ele estão submetidas a parte formal das representações, isto é, as intuições das formas do sentido externo e interno dadas *a priori*, o espaço e o tempo; IV) ‘princípio de razão de agir’: a ele está submetido o sujeito do querer, isto é, o seu agir conforme a lei de motivação” (Cf. Nota 3, do tradutor Jair Barboza; SCHOPENHAUER, 2005, p. 48).

27 “A idealidade do tempo descoberta por Kant já está propriamente contida na lei de inércia, que pertence à mecânica. Pois o que isso diz no fundo é que o tempo por si mesmo não produz nenhum efeito físico; portanto que ele não tem nenhuma realidade física, é apenas um ideal transcendental, isto é, não tem sua origem nas coisas, mas no sujeito cognoscente. [...] Eu penso que a *idealidade transcendental*, isto é, a *fantasmagoria cerebral* da coisa toda fica extraordinariamente clara aqui” (2010, p. 73-75).

28 A causalidade é a única que sobrevive da destruição que Schopenhauer realiza na tábua de categorias de

mesmo modo que a essência do tempo é *sucessão* e a do espaço *posição*, a essência da matéria é *fazer-efeito*. E a razão pela qual “a essência inteira da matéria está na causalidade” é que “quem rege a perceptibilidade de toda matéria são as formas do tempo e espaço” (Op. cit, p. 50). Sendo assim, por estar toda matéria circunscrita a uma posição no espaço e sujeita a sucessão no tempo, está constantemente em mudança. Disto resulta que “o ser da matéria é justamente seu fazer-efeito” (Op. cit, p. 50), ou ainda, a essência da matéria é causalidade, isto é, união de espaço e tempo.

A mudança, isto é, a alteração ocorrida segundo lei causal, concerne sempre a uma parte determinada do *espaço* e a uma parte determinada do *tempo*, *simultaneamente* e em união. Em conformidade com isso, a causalidade une espaço e tempo. A essência inteira da matéria consiste no seu *fazer-efeito*, portanto na causalidade; logo, também nesta tem de estar unidos tempo e espaço, vale dizer, ela tem de portar simultaneamente em si propriedades de ambos (2005, p. 51).

A matéria e a causalidade se identificam. Isto significa que a matéria é, de certa forma, o correlato objetivo da faculdade de conhecimento denominada entendimento, que vêm a ser o correlato subjetivo da causalidade, que existe *a priori* no intelecto do sujeito cognoscente. Com isso, novamente, o mundo existe “para o entendimento, através do entendimento e no entendimento”. Por esta razão Schopenhauer afirma ser muito mais significativo o termo *efetividade* do que *realidade* em se tratando do continente de qualquer coisa material, pois “aquilo que faz efeito é de novo sempre matéria” (2005, p. 50). Jair Barboza observa que “a língua alemã possui dois termos

Kant (Cf. Schopenhauer, 2005, p. 562).

“Peço que atiremos onze categorias janela afora e conservemos tão-somente a de causalidade, porém reconhecendo que sua atividade já é condição da intuição, a qual portanto não é meramente sensual, mas intelectual, e que o objeto assim intuído, o objeto da experiência, é uno com a representação”.

para realidade, o de uso corrente *Wirklichkeit*, efetividade, realidade efetiva, e o de origem latina *Realität*. *Wirklichkeit* é mais significativo justamente porque deriva de *wirken*, fazer-efeito” - e complementa, afirmando que - “a realidade efetiva, *Wirklichkeit*, é, pois, um fazer-efeito, *wirken*, do sujeito que conhece” (2005, p. 50). Disto resulta a enorme importância da principal operação do entendimento, qual seja, a *intuição* - alicerce do conhecimento do mundo efetivo.

Toda causalidade, portanto toda matéria, logo a efetividade inteira, existe só para o entendimento, através do entendimento, no entendimento. A primeira e mais simples aplicação, sempre presente, do entendimento, é a intuição do mundo efetivo. Este é de fato, conhecimento da causa a partir do efeito; por conseguinte, toda intuição é intelectual (2005, p. 53).

Destarte, a relação entre lei de causalidade e matéria é tal que à matéria a lei de causalidade não se aplica, isto é, a matéria não é criada nem destruída mas simplesmente transformada, ou seja, a matéria não é conhecida em si mesma, o que é conhecido são seus acidentes. E o porquê de não se aplicar à matéria a lei de causalidade é, basicamente, e em sentido metafórico, a mesma razão porque o olho não enxerga a si mesmo - em sentido geral, o princípio de razão suficiente é tomado como ponto de partida, o que impossibilita o verdadeiro conhecimento de sua razão de ser, ou ainda, o que gera um círculo no qual procura-se demonstrar aquilo que dita a necessidade de demonstração²⁹. A representação, ou ainda, o *mundo como representação*,

29 “Buscar uma demonstração especial para o princípio de razão suficiente é um absurdo que acusa falta de reflexão. Com efeito, toda demonstração é a exposição da razão de um juízo enunciado, ao qual por isto se denomina verdadeiro. Assim, pois, a expressão desta necessidade de uma razão para todo juízo é o princípio de razão suficiente. Portanto, aquele que pede uma demonstração, isto é, a enunciação de uma razão, para o princípio mesmo, o pressupõe como verdadeiro e apoia sua necessidade nesta mesma suposição. Assim, pois,

não é, portanto, o caminho para conhecer as coisas em si, isto é, o essencial do mundo. O caminho é interior e foi denominado Vontade³⁰.

CONCLUSÃO

Tendo em vista o que foi exposto anteriormente, vale destacar a contribuição do filósofo Arthur Schopenhauer na área da teoria do conhecimento. É comum a discussão sobre as concepções metafísicas deste filósofo, entretanto, nossa pesquisa revelou o esforço e dedicação do mesmo no campo epistemológico - campo que por sinal explica e em certo sentido fundamenta a metafísica. O legado kantiano é notório e a crítica a este é explícita. Conforme mencionado, a intuição para Schopenhauer alicerça o conhecimento do mundo efetivo com sua aplicação certa, necessária e satisfatória, ao passo que o pensamento se revela dependente e secundário em relação à intuição. Este é um ponto axial, que marca o posicionamento do filósofo entre os contemporâneos no contexto da influência e contribuição kantiana. Maria Lúcia Cacciola ensina que para Schopenhauer “embora o pensar se relacione por meio de conceitos com objetos, estes são sempre intuitivos, pois o nosso pensamento não pode conferir realidade às intuições; sua função é abstrair seus traços comuns para conservá-los e tê-los à mão” (1994, p. 36). E complementa, contrapondo esta consideração à kantiana, e apresentando a divergência presente no núcleo da concepção de experiência dos filósofos:

[Para Kant] o entendimento, que não é visto como uma faculda-

cai nesse círculo: que se necessita uma demonstração do direito a exigir uma demonstração” (Cf. *La Cuadruple Raíz del Principio de Razón Suficiente*, p. 26 – tradução nossa).

30 *O Mundo como Vontade e como Representação* se divide basicamente em duas grandes partes, conforme indicado no título: *Mundo como Representação* (em parte apresentado aqui) e *Mundo como Vontade*.

de intuitiva, mas como uma faculdade de julgar que determina seus objetos por meio das categorias, extraídas da tábua lógica dos juízos, domina a experiência e o mundo objetivo. Schopenhauer se contrapõe à soberania de uma faculdade de pensar, incapaz de conferir realidade às intuições, que não pode ser portanto ‘o autor da experiência’ (1994, p. 36).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOZA, Jair. *Infinitude subjetiva e estética – Natureza e arte em Schelling e Schopenhauer*. São Paulo: Ed. UNESP, 2005.

CACCIOLA, Maria Lúcia M. O.. *Schopenhauer e a Questão do Dogmatismo*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

FICHTE, Johann Gottlieb. *A doutrina-da-ciência de 1794 e outros escritos*. Tradução: Rubens Rodrigues Torres Filho. – 3. Ed. – São Paulo: Nova Cultural, 1988. [Os Pensadores]

KANT, Immanuel. *Crítica da Razão Pura*. Edição da Fundação Calouste Gulbenkian; 7. Ed. - Av. de Berna, Lisboa, 2010.

_____. *Prolegómenos a toda metafísica futura – que queira apresentar-se como ciência*. Tradução: Artur Morão. Edições 70. Lda., Lisboa – Portugal; 1993.

SCHELLING, Friedrich W. J.. *Aforismos para introdução à filosofia da natureza e aforismos sobre filosofia da natureza*. Tradução: Márcia C. F. Gonçalves. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio: Loyola, 2010.

SCHOPENHAUER, Arthur. *O Mundo como Vontade e como Representação*. Tradução: Jair Barboza. – São Paulo: Editora UNESP, 2005.

_____. *Sobre a Visão e as Cores*. Tradução: Erlon José Pascoal. Nova Alexandria, São Paulo, 2003.

_____. *Sobre a Filosofia e seu Método*. Tradução: Flamarion Caldeira Ramos. – São Paulo: Hedra, 2010.

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2013

ANÁLISE MOLECULAR DO GENE *GSTT1* EM PACIENTES COM DIABETES *MELLITUS* TIPO II EM ESTUDO CASO-CONTROLE

César Ramos Rocha-Filho¹, Angela Adamski Silva Reis²

¹Estudante, Curso de Biotecnologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública,
e-mail: rochafilhocr@gmail.com

²Orientadora, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular,
Instituto de Ciências Biológicas, e-mail: angela@ufg.br

Na patogênese do Diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), observa-se que o estresse oxidativo contribui com a diminuição da produção e redução da capacidade da insulina de estimular a captação de glicose. Evidências recentes têm descrito que indivíduos que apresentam a ausência da atividade enzimática da isoforma *Glutathione S-transferase Theta 1 (GSTT1)* podem apresentar defesas antioxidantes diminuídas aos danos causados por espécies reativas. Adicionalmente, o presente estudo caso-controle visou analisar os perfis alélicos de *GSTT1*, por meio de ensaios moleculares PCR convencional e qPCR, para avaliar a associação entre o polimorfismo de deleção do gene *GSTT1* na susceptibilidade ao DM2. Foram coletadas e genotipadas amostras do sangue periférico de 120 pacientes diabéticos (caso) e 147 não-diabéticos (controle). A partir das análises estatísticas, foi verificado que pacientes diabéticos apresentaram uma frequência mais elevada do genótipo *GSTT1*-nulo (29,2%), em comparação a indivíduos não diabéticos (12,2%). Ademais, foi verificado que o genótipo nulo está significativamente relacionado a uma maior predisposição ao DM2, conferindo um aumento de 3,2 vezes ($p=0,0004$) no risco de desenvolver a doença. A influência do polimorfismo genético de deleção para *GSTT1* sobre alterações bioquímicas e clínicas no grupo caso demonstrou, ainda, que essa alteração pode contribuir para o desenvolvimento de complicações do DM2 relacionadas à dislipidemia, tendo sido obtidos níveis significativamente mais elevados de triglicérides ($p = 0,0242$) e VLDL colesterol ($p = 0,0252$) neste grupo, em relação aos pacientes sem a deleção. Esses achados sugerem que o polimorfis-

mo de deleção do *GSTT1* pode desempenhar um papel importante na patogênese do DM2 na população brasileira, influenciando no curso clínico dos pacientes. Assim, acredita-se que esse gene poderia ser utilizado como marcador genético para identificar indivíduos com risco aumentado de desenvolver DM2 e, em pacientes diabéticos, predizendo futuras complicações associadas à dislipidemia.

Palavras-Chave: Diabetes mellitus tipo 2. Polimorfismo Genético. GSTT1. Estudo Caso-controle.

ESTUDO QUÍMICO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA DE *Hymenaea stigonocarpa* (Fabaceae)

Jordana de Assis Nunes Oliveira¹, Afif Felix Monteiro², Vanessa Gisele Pasqualotto Severino³

¹Estudante, Departamento de Química, Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão,
e-mail: jordanaoliveira98@gmail.com,

²Co-orientador, Departamento de Química, Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão
e-mail: afif_fmr@hotmail.com,

³Orientadora, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás,
e-mail: vanessapasqualotto@ufg.br

Resumo

O estudo químico do extrato etanólico do caule da espécie vegetal *Hymenaea stigonocarpa*, conhecida popularmente como jatobá-do-Cerrado, foi realizado e conduziu ao isolamento e elucidação estrutural das substâncias campesterol (substância 01), estigmasterol (substância 02) e β -sitosterol (substância 03). Ademais, este extrato foi submetido ao ensaio de inibição enzimática frente às catepsinas (Cat) K, L e V, isto é, enzimas envolvidas em processos patológicos, revelando percentuais de inibição acima de 90% na concentração de 500 $\mu\text{g/mL}$ para todas elas e de 99% para a CatV de 500 a 25 $\mu\text{g/mL}$. Portanto, este estudo indica que a espécie *H. stigonocarpa* pode ser promissora na busca de compostos bioativos inibidores para tais enzimas, motivando a continuidade desta investigação.

Palavras-chave: Cerrado. *Hymenaea stigonocarpa*. Produtos naturais. Atividade biológica.

APRESENTAÇÃO

A natureza sempre despertou no homem um fascínio encantador, não só pelos recursos oferecidos para sua alimentação e manutenção, mas por ser sua principal fonte de inspiração e aprendizado. A história do desenvolvimento das civilizações oriental e ocidental é rica em exemplos da utilização de recursos naturais na medicina, no controle de pragas e em mecanismos de defesa, merecendo destaque a civilização egípcia, greco-romana e chinesa (VIEGAS JÚNIOR; BOLZANI; BARREIRO, 2006).

A busca por alívio e cura de muitas doenças pela ingestão de ervas e folhas talvez tenha sido uma das primeiras formas de utilização dos produtos naturais (PNs), também denominados de metabólitos secundários. A medicina tradicional chinesa desenvolveu-se com tal grandiosidade e eficiência que até hoje muitas espécies e preparados vegetais medicinais são estudados na busca pelo entendimento de seu mecanismo de ação e no isolamento dos princípios ativos (VIEGAS JÚNIOR; BOLZANI; BARREIRO, 2006).

As plantas produzem uma enorme variedade de produtos naturais com estruturas altamente diversificadas. São encontrados apenas em grupos de organismos específicos e são expressos através da individualidade de cada espécie. A oportunidade para a identificação de plantas com potencial para se tornarem produtos economicamente viáveis aumenta à medida que cresce a diversidade das espécies existentes.

A flora brasileira é considerada a mais rica do mundo em biodiversidade, contendo cerca de 25% das espécies vegetais existentes no planeta (BATALHA & MING, 2003). Neste sentido, estudos químico-biológicos de plantas dos biomas brasileiros podem contribuir para a aquisição de informações de grande utilidade, possibilitando inclusive a identificação de potencialidades econômicas.

O gênero *Hymenaea* pertence à família Fabaceae e é formado por 14 espécies, incluindo a *H. stigonocarpa* (conhecida como jatobá-do-Cerrado). No Brasil está distribuído principalmente nas regiões Sudeste e Norte (ALMEIDA et al., 1998). Quanto ao uso de *H. stigonocarpa* na medicina popular, a casca do caule é empregada na forma de chá para tratar dores gástricas, úlceras, diarreia e inflamação (PANIZZA, 1998).

Assim, tais aplicações sugerem relevância desta espécie para estudos, sob a óptica da etnofarmacologia. Desta forma, a proposta deste estudo é de importância considerável, visto que não há relatos na literatura científica relacionados aos possíveis efeitos farmacológicos da espécie *H. stigonocarpa*, e a mesma é apontada como uma fonte promissora de substâncias bioativas.

Portanto, este trabalho teve como objetivo o estudo químico do extrato etanólico do caule de *H. stigonocarpa*, visando o isolamento e identificação de metabólitos secundários, e a avaliação da atividade biológica desta espécie frente às catepsinas K, L e V, enzimas envolvidas em processos patológicos.

METODOLOGIA

Equipamentos e materiais

➔ Espectrômetro de Ressonância Magnética Nuclear (RMN): o espectro de RMN de ^1H foi obtido em um equipamento Bruker, Avance III 500, no Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, empregando-se solvente deuterado com TMS.

➔ Cromatógrafo Gasoso acoplado a Espectrômetro de Massas (CG-EM): marca Agilent, modelo 7820 A – Series MSD 5975, equipado com coluna

HP-5 MS (30 m x 250 μ m e filme 0,25 μ m) e ionização por impacto eletrônico (70 eV).

➔ Evaporador rotativo: marca IKA, modelo RV 05 Basic, com banho de aquecimento IKA HB 05.06 CN e bomba de vácuo da marca Vacuubrand, modelo ME-1C.

➔ Câmara de luz ultravioleta: irradiação de luz nos comprimentos de onda de 254 nm e 365 nm.

➔ Cromatografia em Camada Delgada (CCD): fase estacionária formada por sílica gel 60 com F254 (ϕ = 0,2 mm), em folhas de alumínio da MERCK.

➔ Reveladores para CCD: solução ácida de vanilina preparada pela dissolução de 3,0 g de vanilina em uma solução contendo 135 mL de água destilada, 135 mL de metanol e 30 mL de ácido sulfúrico concentrado.

➔ Solventes: hexano, acetato de etila, acetona, etanol e metanol (grau PA) de diferentes marcas comerciais.

➔ Cromatografia de Adsorção em coluna aberta (CA): fases estacionárias formadas por sílica gel 60 (70-230 mesh) e sílica gel 60 (230-400 mesh), denominada de sílica flash.

➔ Cromatografia de Exclusão em coluna aberta (CE): fase estacionária formada por Sephadex LH-20 (Sigma®).

Estudo químico do caule de *H. stigonocarpa*

Coleta e identificação do material

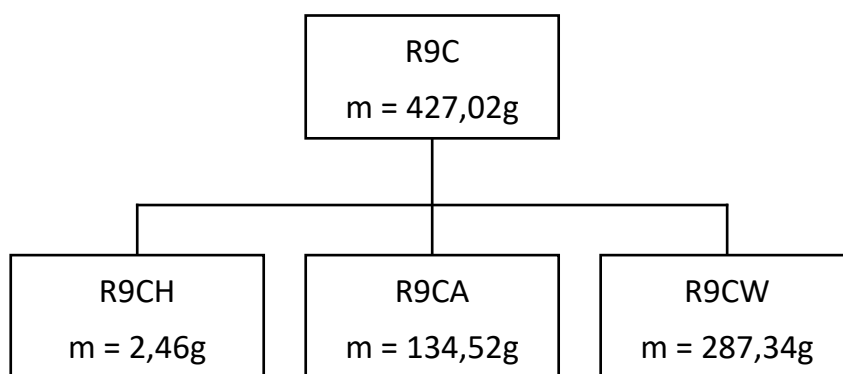
O caule de *H. stigonocarpa* foi coletado no Cerrado do Centro-Oeste brasileiro, na região do Distrito Federal (DF 480, lote 01, SMA - Gama/DF), em 14 de dezembro de 2010, sob autorização SISGEN no. A11AE20. Os dados e as coordenadas da coleta (GPS - Global Positioning System) foram armazenados para coletas futuras. Esta parte do trabalho foi realizada em colaboração com o Prof. Dr. Helder Nagai Consolaro (Departamento de Ciências Biológicas - UFG/CAC) que realizou a identificação do material vegetal e a catalogação do mesmo, sendo esta espécie catalogada como R9 no banco de dados do Laboratório de Produtos Naturais da UFG/CAC. Os espécimes testemunhos foram depositados no Herbário da EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia (CEN), sob o número GD 046.

Obtenção do extrato vegetal de *H. stigonocarpa*

O caule de *H. stigonocarpa* foi seco em estufa a 45°C, moído e submetido à extração com etanol, em repouso e a temperatura ambiente, para extração dos metabólitos secundários. O período de extração foi de nove dias, realizando-se a troca do solvente a cada três dias. Após a filtração, foi realizada a evaporação do solvente em evaporador rotatório, dando origem ao extrato etanólico do caule (R9C), o qual foi enviado para avaliação do potencial biológico frente às catepsinas K, L e V.

Partição líquido-líquido do extrato do caule (R9C) de *H. stigonocarpa*

Uma alíquota (10 g) de R9C foi solubilizada em 300 mL de uma mistura MeOH/H₂O (3:7 v/v) e em seguida, foram realizadas três extrações de 100 mL com cada solvente (hexano e acetato de etila). Esse processo resultou na obtenção das frações hexano (R9CH), acetato de etila (R9CA) e hidroalcoólica (R9CW) (Fluxograma 01).



Fluxograma 01. Partição líquido-líquido da fração R9C.

Fracionamento de R9CA

A fração R9CA foi fracionada utilizando-se como fase estacionária sílica flash e como fase móvel o gradiente hexano/acetato de etila/metanol, em ordem crescente de polaridade. Deste fracionamento foram obtidas oito frações e a segunda fração (A₁), apresentou-se na forma de cristais. Quando analisada em CCD e revelada com solução ácida de vanilina, apresentou duas manchas, sendo uma azul e outra roxa, com fatores de retenção distintos.

Assim, a mesma foi fracionada utilizando-se sílica flash como fase es-

tacionária e modo gradiente de eluição (hexano/acetato de etila/metanol), obtendo-se quatorze frações, as quais foram agrupadas de acordo com a análise por CCD, dando origem a cinco frações. Destas, a segunda fração ($A_{1.1}$), mostrou-se promissora na análise por CCD e revelação com solução ácida de vanilina, sendo possível observar a presença de uma única mancha azul.

Portanto, esta fração foi submetida aos experimentos de RMN de ^1H e análise via CG-EM, sendo caracterizada como a mistura de campesterol (substância 01), estigmasterol (substância 02) e β -sitosterol (substância 03). Esta mistura de substâncias também foi isolada da fração $A_{3.2.2}$, a qual foi fracionada e analisada nas mesmas condições da fração anterior como apresentado no Fluxograma 02.

Ensaio Biológicos frente às Catepsinas K, L e V

Os ensaios de inibição enzimática frente às catepsinas K, L e V foram realizados em colaboração com o Prof. Dr. Paulo Cezar Vieira, na Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP. As catepsinas K e V foram cedidas pelo Prof. Dr. Dieter Brömme, da *University of British Columbia*, Vancouver, Canadá, e a catepsina L pelo Dr. Marcio Fernando Madureira Alves, da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo/SP.

O procedimento utilizado foi descrito por SEVERINO (2008), em que a atividade enzimática foi detectada continuamente em um espectrofluorímetro pelo aumento de fluorescência devido à hidrólise do substrato fluorogênico carbobenzoil-fenilalanina-arginina-7-amino-4-metilcumarina (Z-FR-MCA).

A fluorescência foi detectada com excitação (λ_{ex}) em 380 nm e emissão

(λ_{em}) em 460 nm, sendo o ensaio realizado em uma placa de 96 poços com coloração preta e fundo plano, com volume final de 300 μ L/poço, a uma temperatura de 27 °C. As enzimas (32 nM) foram pré-ativadas por 5 minutos com 5 mM de ditioeritritol (DTE) em tampão acetato de sódio 100 mM, 5 mM ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) e pH 5,5.

Posteriormente, foram pré-incubadas por mais 5 minutos com o extrato avaliado, nas concentrações de 500, 250, 125, 50 e 25 μ g/mL. Como controle negativo, utilizou-se dimetilsulfóxido (DMSO) e como controle positivo, o *L*-3-carboxi-*trans*-2,3-epoxipropionil-leucilamino(4-guanino)butano (E-64), dissolvido em DMSO (10 μ M). A determinação da atividade enzimática foi feita por meio do monitoramento contínuo e direto da hidrólise do substrato fluorogênico Z-FR-MCA durante 300 segundos.

Na Figura 01 é demonstrado o esquema geral do ensaio realizado.

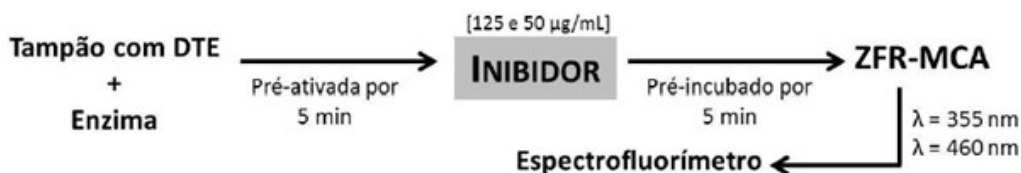
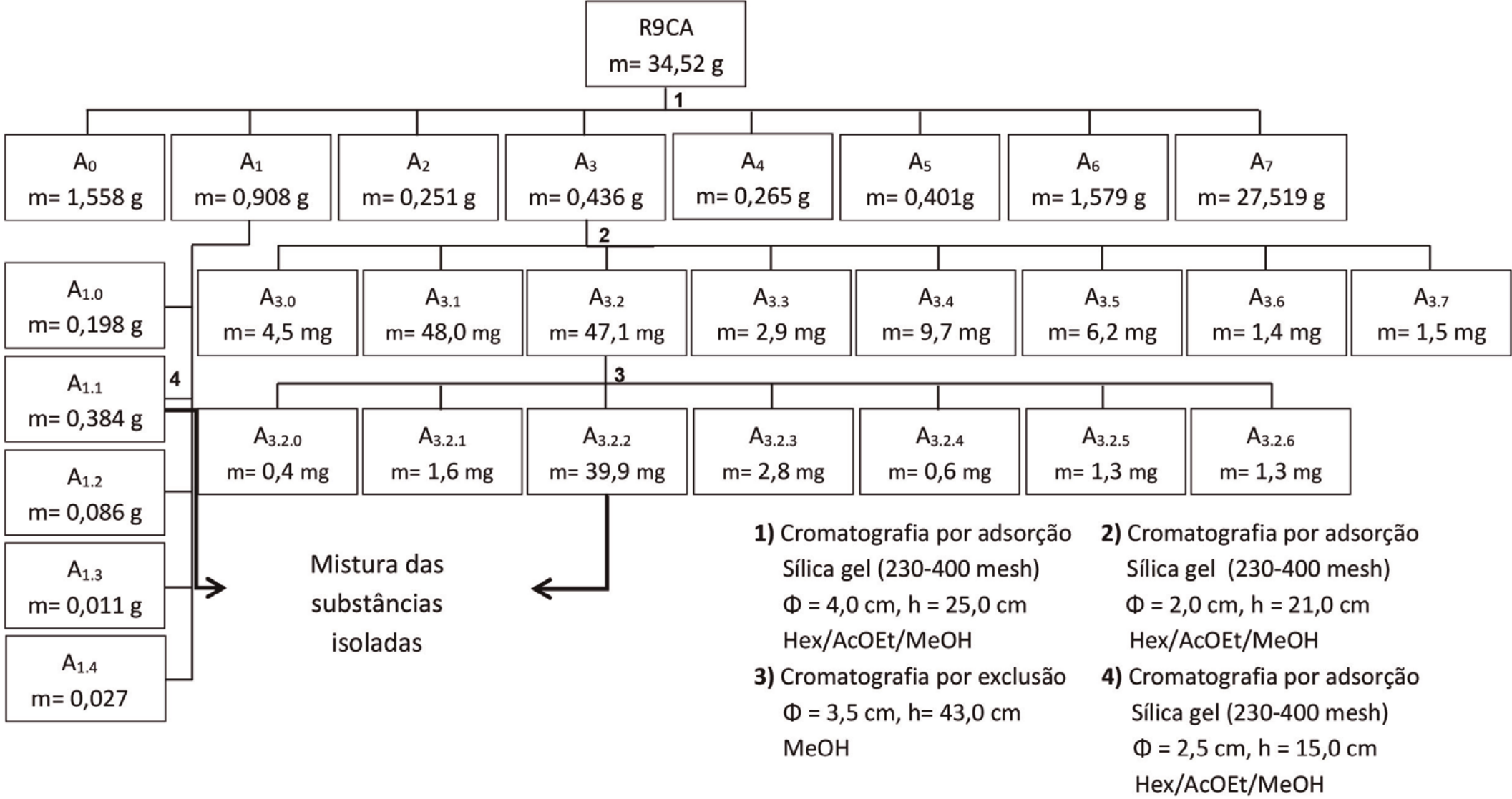


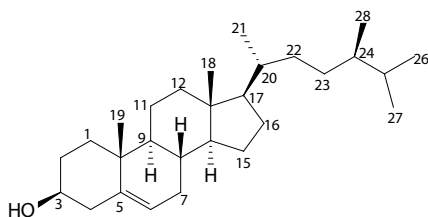
Figura 01. Esquema geral do ensaio enzimático



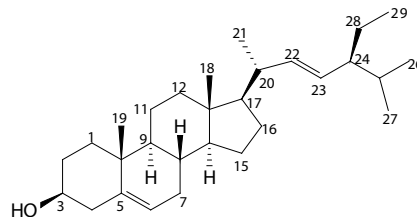
Fluxograma 02. Obtenção das substâncias 1, 2 e 3 em mistura

RESULTADOS E DISCUSSÃO

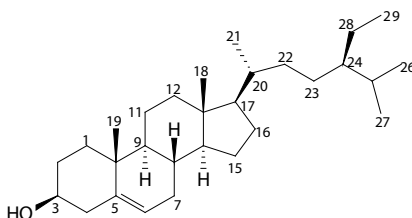
Substâncias isoladas



campesterol



estigmasterol



β -sitosterol

A mistura das substâncias campesterol (substância 01), estigmasterol (substância 02) e β -sitosterol (substância 03) foi obtida de duas frações, oriundas da partição líquido-líquido com acetato de etila do extrato etanólico do caule de *H. stigonocarpa*. Estas frações apresentaram-se como cristais brancos na forma de agulhas e pela análise por CCD foi possível observar uma mancha azul, característica de terpenoides e/ou esteroides.

A identificação das substâncias supracitadas foi baseada na análise dos dados de RMN de ^1H (Figura 02), CG-EM (Figura 03) e comparação com dados da literatura (GARG & NES, 1984). A análise do espectro de RMN de ^1H indicou a presença de sinais em δ 5,36 (d , $J = 5,3$ Hz) de hidrogênio olefínico (H-6), característica comum para os três compostos isolados, e em δ 3,53

(*m*) um sinal referente ao hidrogênio H-3 ligado a um carbono carbinólico, o qual acopla com quatro hidrogênios diastereotópicos [H-2 (H-2a e H-2b) e H-4 (H-4a e H-4b)], resultando, portanto, em um desdobramento de multipeto para seu sinal.

Ainda, pelo fato de C-3 estar ligado a um oxigênio, H-3 sofre um efeito de desblindagem, aumentando assim o seu deslocamento químico. A presença de sinais entre δ 0,66–2,32 são atribuídos aos hidrogênios metínicos, metilênicos e metílicos presentes no esqueleto esteroidal. Como as estruturas dos três compostos são semelhantes, alguns sinais são coincidentes. Um diferencial entre os esqueletos reside no fato do estigmasterol conter uma ligação dupla entre C-22 e C-23, gerando sinais em δ 5,02 (*dd*, $J = 15,0$ e $8,6$ Hz) e δ 5,16 (*dd*, $J = 15,0$ e $8,6$ Hz), característicos de hidrogênios olefínicos. A cadeia lateral do campesterol e β -sitosterol são pouco diferenciáveis por RMN de ^1H . Alguns dados de RMN de ^1H referentes a esta mistura estão descritos na Tabela 01.

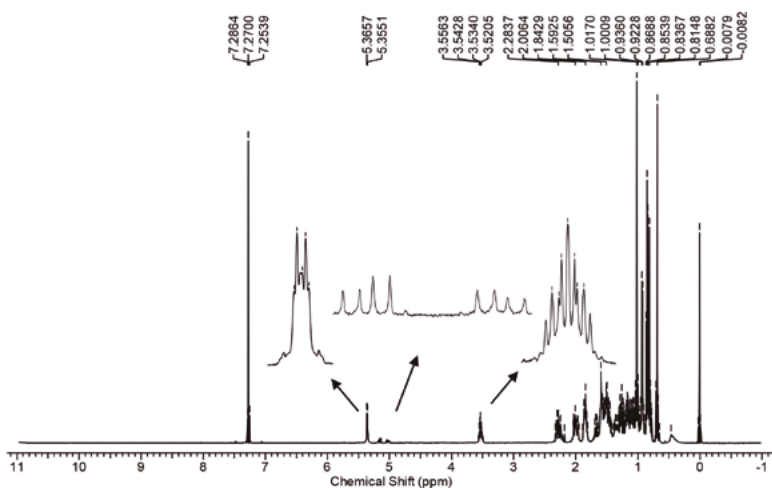


Figura 02. Espectro de RMN de ^1H (CDCl_3 /500 MHz).

Tabela 01. Dados de RMN de ¹H para a mistura das substâncias 01, 02 e 03.

H	δ _H (ppm) (CDCl ₃ , 500 MHz)			δ _H (ppm) (CDCl ₃ , 360 MHz) GARG & NES, 1984		
	campesterol	estigmasterol	β-sitosterol	campesterol	estigmasterol	β-sitosterol
3	3,53 (<i>m</i>)	3,53 (<i>m</i>)	3,53 (<i>m</i>)	3,50 (<i>m</i>)	3,50 (<i>m</i>)	3,50 (<i>m</i>)
6	5,36 (<i>d</i> , <i>J</i> = 5,3 Hz)	5,36 (<i>d</i> , <i>J</i> = 5,3 Hz)	5,36 (<i>d</i> , <i>J</i> = 5,3 Hz)	5,36 (<i>s</i>)	5,36 (<i>s</i>)	5,36 (<i>s</i>)
22	-	5,16 (<i>dd</i> , <i>J</i> = 8,6 e 15,0 Hz)*	-	-	5,15 (<i>d</i> , <i>J</i> = 7,5 Hz)*	-
23	-	5,02 (<i>dd</i> , <i>J</i> = 8,6 e 15,0 Hz)*	-	-	5,01 (<i>d</i> , <i>J</i> = 7,5Hz)*	-

*valores intercambiáveis.

A mistura dos esteroides foi submetida à CG-EM para confirmar as substâncias obtidas em mistura. A análise do cromatograma apontou a presença dos três componentes da mistura com tempos de retenção em 24,97 minutos, 25,72 minutos e 27,21 minutos (Figura 03). Os espectros de massas (Figuras 04, 05 e 06) apresentaram picos dos íons moleculares em m/z 400, 412 e 414, correspondentes às fórmulas moleculares esperadas $C_{28}H_{48}O$, $C_{29}H_{48}O$ e $C_{29}H_{50}O$, respectivamente, confirmando a presença de campesterol, estigmasterol e β -sitosterol (JÁCOME et al., 2004; ANDRADE, 2003).

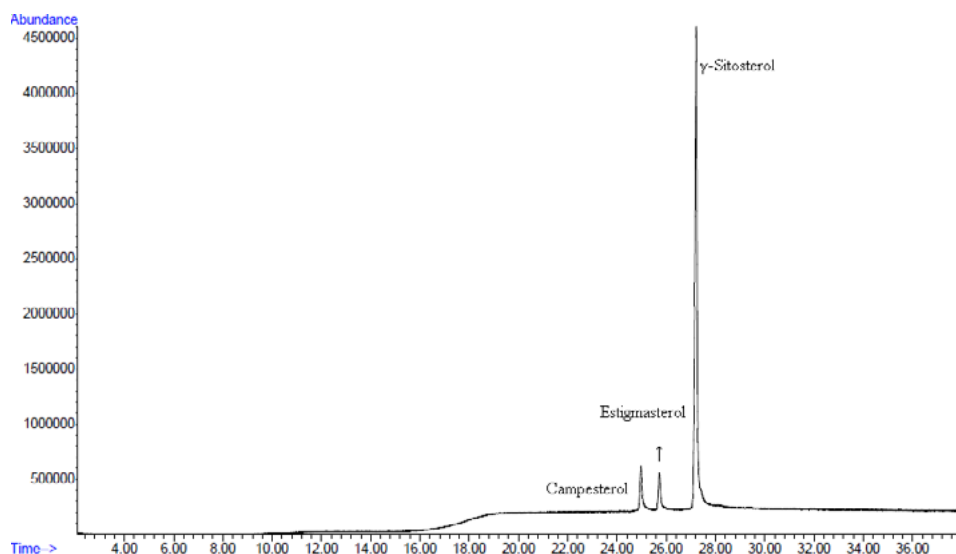


Figura 03. Cromatograma das substâncias 01, 02 e 03.

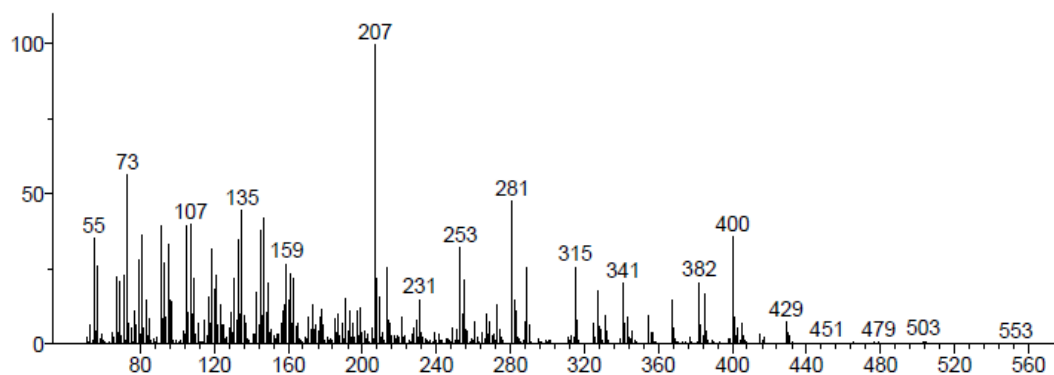


Figura 04. Espectro de massas da substância 01.

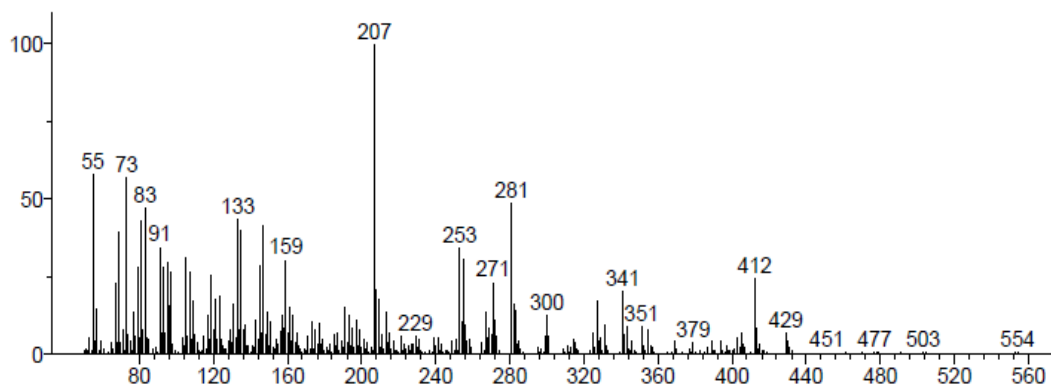


Figura 05. Espectro de massas da substância 02.

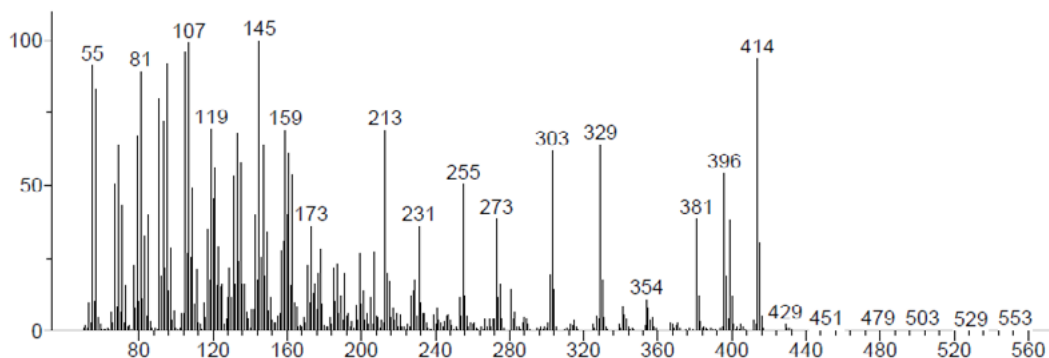


Figura 06. Espectro de massas da substância 03.

Ensaio biológicos da espécie *H. stigonocarpa* frente às Catepsinas

Os ensaios enzimáticos do extrato do caule frente às catepsinas foram realizados e pôde-se observar a inibição expressivamente de todas as catepsinas em questão (Tabela 02).

Não foi realizada a avaliação da mistura de esteroides frente às catepsinas porque seria inviável investigar uma mistura de substâncias em alvos que atuam em seres humanos, já que seria necessário o conhecimento de qual substância da mistura eventualmente teria sido a responsável majoritária pela inibição.

Assim, torna-se necessário a continuidade do trabalho para isolar e identificar outras substâncias puras, as quais serão ensaiadas no modelo biológico supracitado.

Tabela 02. Dados dos ensaios de inibição enzimática frente às catepsinas K, L e V.

Amostra	Catepsina	% Inibição das Catepsinas				
		500 µg/mL	250 µg/mL	125 µg/mL	50 µg/mL	25 µg/mL
R9C	K	90	88	85	80	79
	L	96	96	97	97	96
	V	99	99	99	98	99

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo químico do extrato etanólico do caule de *H. stigonocarpa* foi possível obter a mistura de substâncias campesterol, estigmasterol e β -sitosterol, a qual foi caracterizada por experimentos de RMN de ^1H e de CG-EM. Além disso, foi possível avaliar o potencial biológico deste extrato, o qual apresentou atividade inibitória frente todas as catepsinas avaliadas, indicando assim que esta espécie pode ser promissora para a busca de compostos bioativos inibidores para tais enzimas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464 p., 1998.
- ANDRADE, M. R. **Alcaloides de Rutaceae: Química e Atividade Biológica**. 2003. 200 p. Tese (Doutorado em Química Orgânica) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- BATALHA, M. O. & MING, L. C. “Plantas medicinais e aromáticas: um estudo de competitividade no estado de São Paulo, SEBRAE–São Paulo, GEPAI–São Carlos, UNESP – Botucatu, SP, **2003**.

GARG, V. K.; NES, W. R. Codisterol and other Δ^5 -sterols in the seeds of *Cucurbita maxima*. **Phytochemistry**, v. 23, 12. ed., p. 2925-2929, mai. 1984.

JÁCOME, R. L. R. P.; OLIVEIRA, A. B.; RASLAN, D. S.; WAGNER, H. Estudo químico e perfil cromatográfico das cascas de *Aspidosperma parvifolium* A. DC. ("PAU-PEREIRA"). **Química Nova**, v. 27, n. 6, p. 897-900, out. 2004.

PANIZZA, S. Plantas que curam: cheiro de mato. 15ª ed. São Paulo: IBRASA, 279 p., 1998.

SEVERINO, R. P. **Busca de Produtos Naturais como Inibidores Específicos de Enzimas**. 2008. 244 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

VIEGAS JÚNIOR., C.; BOLZANI, V. S.; BARREIRO, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 326-337, abr. 2006.

AVALIAÇÃO DE ARRANJOS GEOMÉTRICOS DE ELETRODOS PLANARES PARA DETECÇÃO CONDOTOMÉTRICA SEM CONTATO EM SISTEMAS MICROFLUÍDICOS.

Lucas C. Duarte¹ e Wendell K. T. Coltro^{1,2}

¹*Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, 74690-900, Goiânia, GO, Brazil. Email: lucascduarte1@gmail.com*

²*Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, 74690-900, Goiânia, GO, Brazil. Email: wendell@ufg.br*

³*Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Bioanalítica, 13084-971, Campinas, SP, Brazil. Email: wendell@ufg.br*

Resumo

O presente trabalho descreve a fabricação de microssistemas eletroforéticos (MSE) para o estudo de diferentes configurações de eletrodos planares para a separação de detecção de cátions inorgânicos por detecção condutométrica sem contato (C⁴D). As análises foram conduzidas utilizando MSE de substrato de PDMS fabricado com a técnica de litografia suave. Parâmetros operacionais como frequência e amplitude do sinal aplicado no sistema C⁴D foram otimizados. A influência de quatro arranjos de eletrodos na resposta analítica do detector condutométrico foi avaliada. O estudo dos parâmetros operacionais mostrou que a frequência e amplitude de sinal com valores de 400 kHz e 5 V_{pp}, respectivamente, fornecem um incrementado sinal de pico. A orientação dos eletrodos na configuração antiparalela permitiu a obtenção de picos com maior intensidade, boa resolução entre os picos e melhor estabilidade da linha de base. Uma relação linear e baixos limites de detecção de cátions inorgânicos (da ordem de 6,5 µmol L⁻¹) foram alcançados utilizando os MSE com a geometria antiparalela, bem como os valores de frequência e amplitude otimizados. Esses resultados demonstram que o MSE de PDMS é uma

poderosa ferramenta para ser utilizado em separações de cátions inorgânicos em laboratórios com poucos recursos instrumentais.

Palavras-chave: Detecção Condutométrica sem Contato; Microfabricação; Instrumentação Analítica; Eletroforese.

1. Apresentação

Neste trabalho foi feito o uso de microssistemas eletroforéticos (MSE) para o estudo de diferentes arranjos de eletrodos planares e separação de cátions inorgânicos com detecção condutométrica sem contato (C^4D). A eletroforese foi o método de separação escolhido devido à sua simplicidade instrumental, pois é necessário apenas uma fonte de alta tensão e um sistema de detecção. A técnica consiste na migração diferenciada de substâncias iônicas ou ionizáveis, em um campo elétrico. As espécies migram de acordo com suas mobilidades eletroforéticas promovendo assim a separação. A eletroforese pode ser realizada tanto em capilares de sílica com comprimento da ordem de 50 cm conhecida como eletroforese capilar (CE) quanto em microssistemas analíticos contendo microcanais da ordem de 4 cm de comprimento (TAVARES, 1996).

A sua simplicidade instrumental aliada à alta performance analítica tornou a eletroforese um dos principais métodos de separação empregados em sistemas miniaturizados (COLTRO et al., 2007; WEST et al., 2008). Isto se deve aos MSE permitirem baixo consumo de amostra e reagentes (da ordem de nL-pL), separações em tempo reduzido, e aumento do desempenho analítico. Os microcanais e eletrodos também podem ser integrados em um único substrato, resultando em microssistemas portáteis, que podem ser transportados para análise no campo (COLTRO et al., 2010). O vidro é o substrato

mais comum na fabricação dos MSE, pois apresenta importantes propriedades como: transparência óptica, baixa reatividade química, eficiência em dissipar calor e bom isolamento elétrico. No entanto, seu custo comercial é elevado, um kit com 4 microdispositivos, por exemplo, pode chegar a custar 700 euros, o que estimula a pesquisa por materiais alternativos e economicamente viáveis. O uso de materiais poliméricos é uma excelente alternativa para fabricação de microchips, seu emprego como substrato vem crescendo muito nos últimos anos, pois possui características como: flexibilidade, custo reduzido, simples fabricação, inércia química, polimerização à baixas temperaturas, transparência óptica, apresenta alta fidelidade de replicação, e pode ser selado de forma reversível ou irreversível contra o mesmo ou outro tipo de material (BECKER; LOCASCIO, 2002; MCDONALD et al., 2000).

Nos MSE a amostra pode ser injetada por métodos hidrodinâmicos ou eletrocinéticos. A injeção de amostra no método hidrodinâmico é realizada por diferença de pressão, a qual é aplicada por meio de bombas seringas ou bombas peristálticas (SAITO; COLTRO; DE JESUS, 2012; SOLIGNAC; GIJS, 2003). No método eletrocinético a amostra é transportada devido à eletrosmose gerada no interior dos microcanais do MSE sob aplicação de potenciais elétricos. A desprotonação dos grupos silanóis presentes na parede interna dos dispositivos favorece o surgimento de uma densidade de carga negativa, a qual forma uma dupla camada elétrica através de interações eletrostáticas com os cátions presentes na solução eletrolítica, gerando o fluxo eletrosmótico promovendo o transporte da solução em direção ao cátodo (TAVARES, 1996). O volume de amostra injetado pode ser definido pela geometria do canal de injeção. O formato cruz é a configuração mais simples que pode ser adotada. O canal posicionado horizontalmente é utilizado para realizar

a injeção da amostra e o canal disposto na posição vertical é utilizado para a separação dos analitos. Outro tipo de geometria que pode ser empregada é a duplo-T, que difere do formato cruz por permitir um maior volume de injeção.

Para a análise dos cátions foi escolhido o método de detecção eletroquímica, pois apresenta baixo custo, simplicidade e alta compatibilidade com as técnicas de microfabricação (KUBÁŇ; HAUSER, 2011; VANDAVEER IV et al., 2004). A amperometria, a condutometria e a potenciometria são as principais técnicas eletroquímicas que podem ser adaptadas aos MSE. A condutometria vem sendo muito utilizada nos últimos anos, pois é um método de detecção universal, e não depende do tipo de material utilizado. Este tipo de detecção consiste na diferença de condutividade entre o eletrólito de corrida e analito, a qual é registrada na forma de picos devido a um desvio positivo ou negativo da linha de base. O método pode ser conduzido em duas modalidades, o modo com contato e o modo sem contato. No primeiro modo os eletrodos são posicionados em contato com a solução, o que ocasiona problemas como a formação de bolhas, interferência elétrica e degradação da superfície do eletrodo prejudicando a análise, porém apresenta boa sensibilidade de detecção. No método sem contato os eletrodos são posicionados sobre os microcanais, sendo isolados fisicamente do contato com a solução. Apesar de ocorrer um decréscimo na sensibilidade quando comparado com o outro modo, o método de detecção condutométrica sem contato (C^4D) evita a degradação dos eletrodos e permite a eliminação de interferência elétrica do potencial aplicado para promover a separação, eliminando a presença de bolhas (COLTRO et al., 2012; KUBÁŇ; HAUSER, 2011; PUMERA, 2007).

A técnica de detecção C^4D acoplado ao MSE, o conjunto eletrodo/dielétrico/solução apresenta comportamento similar ao de um capacitor de placas paralelas. Através de um gerador de funções, é aplicado um sinal senoidal de alta frequência (da ordem de centenas de kHz) ao um eletrodo, chamado de eletrodo de excitação, provocando a polarização dos centros de carga do dielétrico. Tal fenômeno gera uma diferença de potencial interfacial induzindo o movimento de íons na solução eletrolítica. Um processo análogo ocorre em um segundo eletrodo, denominado receptor, resultando em uma corrente alternada entre os eletrodos [12]. Ao aplicar um sinal senoidal de alta frequência (100-500 kHz) ao eletrodo de excitação é possível obter uma resposta analítica em função da concentração mesmo com os eletrodos não estando em contato físico com a solução. No entanto, alguns fatores relacionados ao design dos eletrodos incluindo suas dimensões e arranjo geométrico podem influenciar significativamente na sensibilidade do sistema de detecção. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi estudar como o posicionamento dos eletrodos interfere na resposta do sistema de detecção C^4D em microssistemas eletroforéticos fabricados com substrato polimérico poli(dimetilsiloxano) (PDMS).

2. Metodologia

2.1 Fabricação dos MSE

Os MSE de PDMS foram fabricados no formato de cruz, a partir do processo de litografia suave e selados reversivelmente contra uma placa de vidro com espessura de aproximadamente 100 μm , a qual permitiu o isolamento elétrico do canal com os eletrodos. A largura dos microcanais foi de

50 μm e a profundidade de 60 μm . Os canais de injeção e separação apresentaram comprimentos iguais a 10 e 50 mm, respectivamente. Os eletrodos utilizados foram fitas metálicas de cobre, com aproximadamente 1 mm de largura, as quais foram acopladas aos dispositivos de PDMS/vidro, variando suas orientações conforme a figura 1.

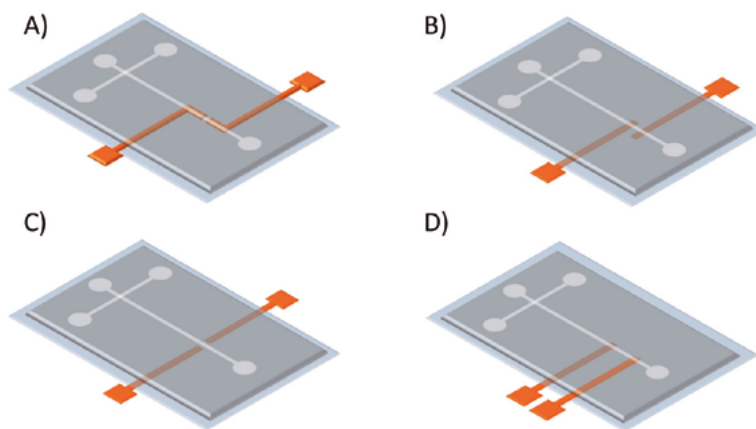


Figura 1. Representação da orientação dos eletrodos sobre os microcanais.
A) Duplo L; B) Antiparalela; C) Frontal e D) Paralela.

2.2 Procedimentos Eletroforéticos

As análises eletroforéticas para avaliar a influência da orientação dos eletrodos foram realizadas utilizando uma mistura equimolar de K^+ , Na^+ e Li^+ (500 $\mu\text{mol L}^{-1}$ cada) e uma solução tampão constituída de MES/Histidina 20mM. Os cátions foram monitorados utilizando um sistema C^4D desenvolvido com base na eletrônica descrita por Fracassi et al. De uma formageral, uma onda senoidal de alta frequência foi aplicada ao eletrodo de excitação usando um gerador de função modelo GV-2002 (ICEL, Manaus, Brasil). O sinal de corrente foi captado no eletrodo receptor, convertido em tensão,

retificado e então enviado para uma interface A/D (modelo NI-USB-6009 da National Instruments). O sinal resultante foi monitorado em um software escrito em LabVIEW™. A amplitude do sinal senoidal foi mantida em 2 V_{pp}, enquanto que a frequência da onda senoidal foi variada com o intuito de ser otimizada para atingir a melhor resposta analítica utilizando eletrodos de fita cobre. Uma fonte de alta tensão foi utilizada para introduzir o volume de amostra (150 pL) por meio de injeção eletrocinética no canal de separação sob aplicação de um potencial de 0,8 kV durante 10 s. A separação eletroforética foi realizada sob aplicação de um potencial de 1 kV (250 V/cm).

3. Resultados e discussão

A amplitude e a frequência do sinal de excitação são variáveis que afetam diretamente a resposta do detector. Para demonstrar a influência da frequência do sinal de excitação na intensidade dos picos decorrentes do processo eletroforético (Figura 2), realizou-se umasequência de separações variando esse parâmetro em 200, 300, 400 e 500 kHz e mantendo-se a amplitude fixa em 2 V_{pp}.

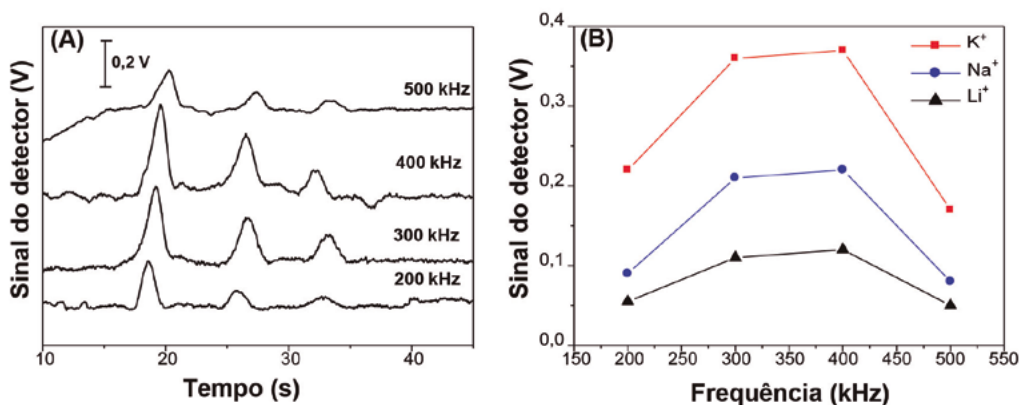


Figura 2. (A) Eletroferogramas mostrando a separação de uma mistura equimolar ($500 \mu\text{mol L}^{-1}$) de K^+ , Na^+ e Li^+ em diferentes frequências. Condições experimentais: Tampão de corrida: MES/His 20 mmol L^{-1} , potencial de injeção: $1 \text{ kV}/10 \text{ s}$, potencial de separação: 2 kV (400 V/cm). (B) Influência da frequência do sinal de excitação na intensidade dos picos decorrentes do processo eletroforético.

Os eletroferogramas obtidos mostram que quando se aumenta a frequência de 200 kHz a 400 kHz há um incremento acentuado da intensidade dos picos, em cerca de 100% . Entretanto, observa-se um pequeno aumento na intensidade do sinal, em torno de 8% , quando a frequência passa de 300 kHz para 400 kHz . De 400 kHz a 500 kHz é observada uma queda na intensidade do sinal analítico, que chega a aproximadamente 60% para todos os cátions analisados. Com isso, os valores desse parâmetro que proporcionam intensidade máxima estão entre 300 e 400 kHz .

Também foi investigado o efeito da amplitude sobre a intensidade do sinal analítico (Figura 3). As análises foram realizadas mantendo-se a frequência fixa em 400 kHz . Os resultados apresentaram um aumento linear da intensidade dos picos, sendo que a elevação da amplitude de $1,4$ para 2 V_{pp} favorece um incremento em cerca de 100% para os três cátions.

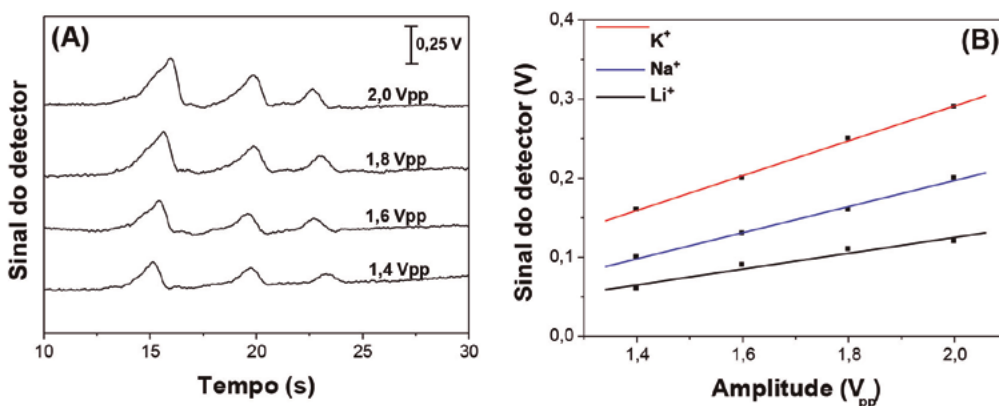


Figura 3. (A) Eletroferogramas obtidos para uma mistura equimolar ($500 \mu\text{mol.L}^{-1}$) de K^+ , Na^+ e Li^+ em amplitudes variadas. Condições experimentais: Tampão de corrida: MES/His 20 mmol.L^{-1} , potencial de injeção: $1 \text{ kV}/10 \text{ s}$, potencial de separação: 2 kV (400 V/cm). (B) Influência da amplitude na intensidade dos picos decorrentes do processo eletroforético.

A Figura 4 mostra os eletroferogramas obtidos para as diferentes orientações dos eletrodos. A configuração frontal não apresentou resposta mensurável para a detecção dos três cátions analisados. Isso porque o acoplamento capacitivo dos eletrodos nessa configuração não foi o suficiente para registrar variações de condutividade no interior do microcanal. A configuração paralela apresentou a pior relação sinal/ruído devido a capacitância de fuga que é predominante neste tipo de configuração. Nas orientações antiparalela e duplo L, os resultados para intensidade e resolução dos picos foram os melhores quando comparados com as demais orientações investigadas.

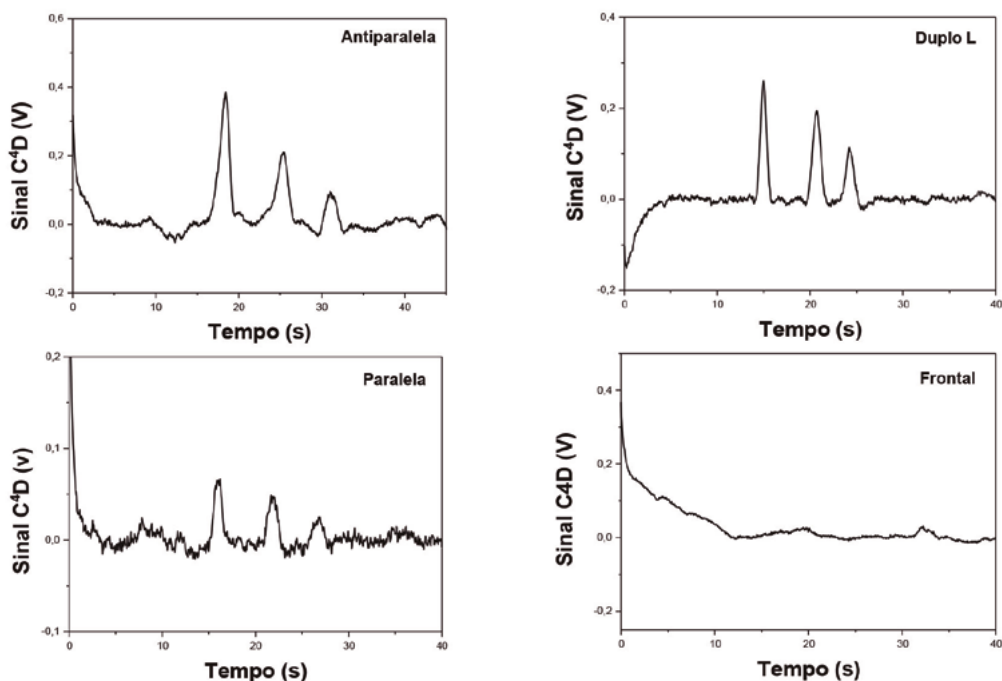


Figura 4. Eletroferogramas obtidos para uma mistura padrão de K^+ , Na^+ e Li^+ ($500 \mu\text{mol.L}^{-1}$ cada) com os eletrodos posicionados em diferentes orientações. A amostra foi injetada eletrocineticamente, sob aplicação de um potencial de 1 kV durante 10 s. A separação foi realizada sob aplicação de um potencial de 2 kV (400 V/cm). Para a detecção, aplicou-se uma frequência de 400 kHz e amplitude de $4 V_{pp}$.

A orientação duplo-L exibiu melhor estabilidade da linha de base quando comparada com a geometria antiparalela, no entanto, ambas as configurações apresentaram resultados satisfatórios para intensidade, eficiência e resolução entre os picos (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados eletroforéticos obtidos para as orientações duplo-L e antiparalela.

Cátions analisados	Tipo de orientação	Intensidade (V)	Eficiência (pratos/m)	Resolução K^+ e Na^+	Resolução Na^+ e Li^+
K^+	Duplo-L	0,26	24.000	2,69	1,51
	Antiparalela	0,36	19.000	2,36	1,92
Na^+	Duplo-L	0,19	31.000	-----	-----
	Antiparalela	0,21	32.000	-----	-----
Li^+	Duplo-L	0,11	41.000	-----	-----
	Antiparalela	0,12	42.000	-----	-----

Os resultados obtidos para os parâmetros eletroforéticos foram similares para ambas configurações, com a eficiência variando de 19.000 a 42.000 pratos/m, resolução entre K^+ e Na^+ maior que 2 e entre Na^+ e Li^+ maior que 1. Porém, a intensidade dos três cátions é maior na configuração antiparalela do que na configuração duplo-L.

Curvas analíticas para os cátions K^+ , Na^+ e Li^+ (Figura 5) foram obtidas empregando-se a geometria do canal de injeção em cruz e as melhores condições de detecção encontradas: frequência de 400 kHz, amplitude de 2 V_{pp}, eletrodos orientados na configuração antiparalela. As análises foram realizadas em uma faixa de concentração compreendida entre 50 e 200 $\mu\text{mol.L}^{-1}$.

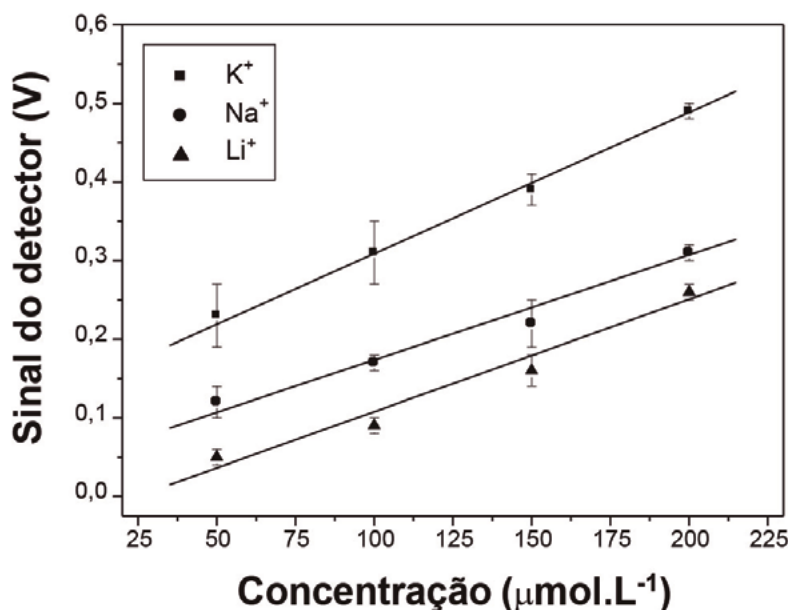


Figura 5. Curvas analíticas obtidas para os cátions K^+ , Na^+ e Li^+ no intervalo de concentração entre 50 e 200 $\mu\text{mol.L}^{-1}$.

A Tabela 2 apresenta os resultados da curva de calibração obtida para cada cátion, bem como o limite de detecção (LD), que foi estimado como base na relação sinal/ruído igual a 3. As curvas analíticas obtidas apresentaram boa correlação linear com valores de 0,9987, 0,9957, 0,9862 para K^+ , Na^+ e Li^+ , respectivamente. Além disso, os parâmetros otimizados de frequência e amplitude de sinal, bem como a orientação dos eletrodos forneceram bai-

os limites de detecção para os cátions K^+ , Na^+ e Li^+ com valores de $6,5 \mu\text{mol L}^{-1}$, $12,5 \mu\text{mol L}^{-1}$, $30 \mu\text{mol L}^{-1}$, respectivamente.

Tabela 2. Parâmetros da curva de calibração e valores dos limites de detecção estimados para cada cátion.

Cátion	Coeficiente linear (CL)	Desvio CL	Coeficiente angular (CA)	Desvio CA	Correlação linear (R^2)	LD $\mu\text{mol L}^{-1}$
K^+	0,1292	0,0152	0,0018	$8,3 \times 10^{-5}$	0,9979	6,5
Na^+	0,0402	0,0131	0,0013	$8,7 \times 10^{-5}$	0,9957	12,5
Li^+	0,035	0,0226	0,0014	$1,7 \times 10^{-4}$	0,9863	30

4. Conclusões

Os MSE baseados em substrato de PDMS foram fabricados com sucesso utilizando a tecnologia de litografia suave. O uso de fita de cobre como eletrodos para a detecção por C^4D permitiu a fácil integração entre MSE/eletrodo em diferentes arranjos geométricos. Ao utilizar a configuração frontal não foi possível a aquisição de sinal mensurável para os cátions analisados. O arranjo de eletrodos paralelo resultou em um sinal com a pior relação sinal/ruído, isso ocorre devido capacitância de fuga ser predominante nesse tipo de configuração. As orientações antiparalela e duplo L apresentaram resposta com valores adequados de eficiência de separação e boa resolução entre os picos. No entanto, a geometria antiparalela apresentou sinais de

picos mais intensos e, portanto, essa geometria foi escolhida para a construção de uma curva analítica. A otimização dos parâmetros geométricos dos eletrodos combinadas aos valores adequados de frequência e amplitude de sinal permitiu a obtenção de uma relação linear de sinal com o aumento da concentração, bem como a aquisição de baixos limites de detecção. Esses resultados mostram que os MSE fabricados com PDMS são uma ferramenta útil para ser empregados em separações eletroforéticas. Além disso, devido ao seu baixo custo de produção, podem ser uma ótima escolha em laboratórios com recursos limitados e sem acesso a instrumentação analítica sofisticada.

Referências

BECKER, Holger; LOCASCIO, Laurie E. Polymer microfluidic devices. **Talanta**, [S. l.], v.56, n. 2, p. 267–287, 2002.

COLTRO, Wendell Karlos Tomazelli; DE JESUS, Dosil Pereira; DA SILVA, José Alberto Fracassi; DO LAGO, Claudimir Lucio; CARRILHO, Emanuel. Toner and paper-based fabrication techniques for microfluidic applications. **Electrophoresis**, [S. l.], v. 31, n. 15, p. 2487–2498, 2010.

COLTRO, Wendell Karlos Tomazelli; LIMA, Renato Sousa; SEGATO, Thiago Pinotti; CARRILHO, Emanuel; DE JESUS, Dosil Pereira; DO LAGO, Claudimir Lucio; DA SILVA, José Alberto Fracassi. Capacitively coupled contactless conductivity detection on microfluidic systems - Ten years of development. **Analytical Methods**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 25–33, 2012. DOI: 10.1039/c1ay05364g.

COLTRO, Wendell Karlos Tomazelli; PICCIN, Evandro; CARRILHO, Emanuel; JESUS, Dosil Pereira De; SILVA, José Alberto Fracassi Da; SILVA, Heron Domingues Torres Da; LAGO, Claudimir Lúcio Do. Micro chemical analysis systems: Introduction, fabrication technologies, instrumentation and applications.

Química Nova, [S. l.], v. 30, n. 8, p. 1986–2000, 2007.

KUBÁŇ, Pavel; HAUSER, Peter C. **Capacitively coupled contactless conductivity detection for microseparation techniques - recent developments** *Electrophoresis*, 2011. DOI: 10.1002/elps.201000354.

MCDONALD, J. Cooper; DUFFY, David C.; ANDERSON, Janelle R.; CHIU, Daniel T.; WU, Hongkai; SCHUELLER, Olivier J. A.; WHITESIDES, George M. Fabrication of microfluidic systems in poly (dimethylsiloxane). **ELECTROPHORESIS: An International Journal**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 27–40, 2000.

PUMERA, Martin. Contactless conductivity detection for microfluidics: Designs and applications. **Talanta**, [S. l.], v. 74, n. 3, p. 358–364, 2007.

SAITO, Renata M.; COLTRO, Wendell K. T.; DE JESUS, Dosil P. Instrumentation design for hydrodynamic sample injection in microchip electrophoresis: a review. **Electrophoresis**, [S. l.], v. 33, n. 17, p. 2614–2623, 2012.

SOLIGNAC, D.; GIJS, M. A. M. Pressure pulse injection: a powerful alternative to electrokinetic sample loading in electrophoresis microchips. **Analytical chemistry**, [S. l.], v. 75, n. 7, p. 1652–1657, 2003.

TAVARES, M. F. M. Capillary electrophoresis: Basic concepts. **Química Nova**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 173–181, 1996.

VANDAVEER IV, Walter R.; PASAS-FARMER, Stephanie A.; FISCHER, David J.; FRANKENFELD, Celeste N.; LUNTE, Susan M. Recent developments in electrochemical detection for microchip capillary electrophoresis. **Electrophoresis**, [S. l.], v. 25, n. 21–22, p. 3528–3549, 2004. DOI: 10.1002/elps.200406115.

WEST, Jonathan; BECKER, Marco; TOMBRINK, Sven; MANZ, Andreas. Micro total analysis systems: latest achievements. **Analytical chemistry**, [S. l.], v. 80, n. 12, p. 4403–4419, 2008.

Terminal Rodoviário de Goiânia: memória virtual

¹Bruno Portilho Neves (orientando) - FAV-UFG - b.pn@hotmail.com

²Eline Maria Moura Pereira Caixeta (orientadora) - FAV-UFG - eline.caixeta@ufg.br

RESUMO

O Terminal Rodoviário de Goiânia (1984-86) –projetado Luiz Fernando Teixeira e Moacyr Paulista Cordeiro, com consultoria do arquiteto Paulo Mendes da Rocha–, representou na época um grande avanço tecnológico e social para cidade de Goiânia. Propulsor de várias modificações na capital, hoje se apresenta descaracterizado, com seus valores sociais e arquitetônicos perdidos. Este trabalho tem como objetivos resgatar a memória do Terminal em seu aspecto original e compreender a relação deste edifício com a produção da paisagem e do espaço urbano no qual se insere, bem como as relações espaço-temporal e sensorial que estabelecia com os usuários a partir de simulações tridimensionais do edifício no contexto da cidade e em sua espacialidade interna; da análise formal, estrutural e espacial de sua arquitetura e do estudo comparativo com outros terminais da mesma época.

Palavras-Chave: Brutalismo; Arquitetura Moderna; Brasil; Memória e Cidade; Reconstituição virtual.

1 Aluno de Graduação da Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais, Curso de Arquitetura e Urbanismo/ Programa PIVIC.

2 Profª. Drª pela Escola Técnica Superior de Barcelona/ ETSAB-UPC, Coordenadora do Laboratório de Arquitetura e Urbanismo/ FAV-UFG.

1. APRESENTAÇÃO

Goiânia apresentou um crescimento acelerado desde sua fundação, em 1933. Planejada para 50 mil habitantes, em 2010 já ultrapassou o número de 1 milhão, segundo dados do IBGE (2010), o que prejudicou de forma relevante a preservação da cidade como um todo. Marcia Mello, em seu livro “Goiânia cidade de pedras e de palavras”, apresenta o grande empasse que a cidade vive:

A realidade goianiense é paradoxal: por um lado desdenha os valores produzidos no passado, por considerá-los recentes. Por outro, tende a repetir soluções urbanas anacrônicas. Várias manifestações importantes da arquitetura do nosso século, art déco, arquitetura neocolonial, normanda e modernista, ocorreram em Goiânia. Muitas dessas obras foram destruídas e outras estão em franco processo de destruição. (MELLO, 2006, p. 85)

Sabe-se que um edifício apresenta vários conteúdos, buscando revelar o estágio de desenvolvimento da sociedade para a qual foi construído, seus ideais estéticos, seu modo de vida; podendo ser testemunho da maestria de quem o concebeu e de suas preocupações estéticas e morais. Ao longo do século XIX e primeiro quartel do século XX, alguns autores desenvolveram a ideia de que certos edifícios, por seu grau de elaboração, possuem a capacidade de “falar de si mesmos” expressando, de forma clara, a maneira como foi concebido, para que veio e o que quer.

De autoria de Luiz Fernando Teixeira e Moacyr Paulista Cordeiro – arquitetos locais cuja obra é de grande vulto no contexto regional– em parceria com Paulo Mendes da Rocha –arquiteto paulista de renome internacional–; o Terminal Rodoviário de Goiânia trata-se de um destes edifícios que,

ao articular realidade e sonhos, conseguem falar de si mesmo.

Projetado para substituir a antiga rodoviária, que já não atendia às demandas da época, o edifício foi concebido como marco urbano da cidade, sendo particularmente expressivo na medida em que é um produto contemporâneo que ilustra este momento histórico. Trata-se de uma edificação, também vista como marco do desenvolvimento tecnológico do país naquele momento, seja como “aula de engenharia”, pelas inovações técnicas que apresenta; seja no avanço das grandes rodoviárias como portais monumentais de entrada da cidade.

No artigo “Rodoviária de Goiânia: uma aula de engenharia” publicado pela revista Construção, Rubens Almeida (jun. 1986) afirma que “poucas edificações conseguem mostrar, por seus elementos, a concepção estética e construtiva que determinou sua forma final”. Destaca-se, no edifício, a solução adotada para o sistema estrutural, com o emprego do aço em conjunto com o concreto. (SOUZA & CAIXETA, 2011, p.10)

A revista Projeto (dez. 1986, p. 78) na época afirma que o Terminal Rodoviário de Goiânia foi duplamente significativo: “a obra atende a uma antiga reivindicação da comunidade e, ao mesmo tempo, abre espaço para o crescimento da capital em direção à região norte do município”, conseguindo, por si só, ser “um grande modificador social e urbano da cidade”.

No entanto, em decorrência de contingências diversas o edifício foi descaracterizado para abrigar um Shopping Center em suas instalações. Hoje, os espaços monumentais e dramáticos de seu interior, representativos de sua concepção original, tornaram-se “lugar comum”, sem maior expressão (CAIXETA; FROTA, 2012, p. 170). Perderam o significado social e urbano que um dia tiveram.

Os objetivos desta pesquisa foram resgatar a memória do Terminal Rodoviário de Goiânia, em seu aspecto original, a partir de simulações tridimensionais do edifício no contexto da cidade e em sua espacialidade interna e compreender a relação deste edifício com a produção da paisagem e do espaço urbano, bem como as relações espaço-temporal e sensorial que estabelecia com os usuários antes de sua reconversão em shopping.

2. METODOLOGIA

A primeira etapa de trabalho consistiu na análise e organização da documentação levantada pela equipe em pesquisas anteriores e uma pesquisa de campo complementar, realizada nos arquivos do Terminal Rodoviário, com o objetivo de levantar uma maior quantidade de material gráfico e fotográfico sobre o processo de produção do edifício (projeto e construção), tendo em vista a realização da maquete eletrônica e a sua melhor compreensão em relação aos usuários e paisagem.

A simulação tridimensional do edifício e seu entorno em “Sketchup” permitiram analisar sua influência na paisagem e no espaço urbano e sua relação com seus usuários, quando ainda mantinha suas características originais. Para isso foi realizado o levantamento de imagens do terminal, desde sua construção até os dias atuais, visando observar as modificações ocorridas no entorno imediato do edifício e no mesmo, ao longo dos anos.

Ao associar os elementos documentais e os programas computacionais foi criada uma “memória construtiva” do edifício, que permite o manuseio e a análise, com muito realismo, das estratégias implícitas em sua concepção e desenvolvimento, o que é de enorme valia para estudantes, pesquisadores e público em geral (CAIXETA; FROTA, 2012, p.1 e 8). Neste caso foram anali-

sados especificamente: estratégias gerais de implantação e de organização volumétrico-espacial; acessos, circulações e percursos; visuais, geometrias e formas que constroem lugares e ambientes.

Na pesquisa de campo complementar foram realizados contatos com a AGR, a AGETOP³, a administração do Terminal Rodoviário de Goiânia, com o escritório responsável pelo projeto, Grupoquatro, e com o escritório responsável pela reforma, Maia & Borba S.A.; no intuito de encontrar desenhos e fotos do Terminal em seu estado inaugural, em 1986, ou mesmo desenhos do edifício em seu estado atual, que pudessem ajudar na sua reconstituição virtual. Estes contatos não obtiveram êxito, na medida em que o arquivo de desenhos do projeto original e o arquivo fotográfico do edifício da forma como foi construído originalmente, se perdeu na reforma que o converteu em Shopping Center, em 2001, e da não concessão dos desenhos do edifício em seu estado atual, por motivos de segurança.

No entanto, uma nova entrevista com um dos arquitetos responsáveis pelo projeto, Luiz Fernando Teixeira (2012), permitiu a reconstituição virtual do edifício em sua essência, quando apresentou-se os desenhos produzidos a partir das fotos e desenhos publicados nas revistas “Projeto” e “Construção”, em 1986, e discutiu-se sobre o projeto, em profundidade, buscando elucidar dúvidas sobre sua concepção em relação a alguns pontos específicos.

No propósito de analisar e interpretar o edifício, foram lidos artigos e livros publicados sobre a obra dos arquitetos que continham uma apreciação crítica de sua produção (PROJETO, dez. 1986; ALMEIDA, jun. 1986; SEGAWA, 1988; ARTIGAS, 2000; ARTIGAS, 2006), bem como de outros autores que contenham referencial teórico e metodológico: PIÑON (2006 e 2009),

3 Agência de Regulação de Goiânia (AGR); Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (AGETOP).

LEUPEN (1999), BAKER (1994), BRUAND (2008) e CHING (2008).

3. RESULTADOS

A partir do material produzido –passível de ser convertido em um conjunto de mídias interativas e didáticas, utilizando programação html, que poderão ser utilizados na educação (ensino fundamental e médio) –, esta pesquisa contribuirá para o conhecimento e o reconhecimento deste exemplar do patrimônio arquitetônico moderno de Goiânia por parte da sociedade, estimulando sua preservação, ao incorporar o entendimento de processos arquitetônicos e urbanísticos da cidade.

Entre os resultados alcançados estão: a elaboração de uma maquete eletrônica e redesenho das plantas e cortes do Terminal em seu estado inaugural; a animação de um vídeo simulando o percurso pelo Terminal antes da reconversão em Shopping; a produção de 38 fotos e imagens de análises, realizadas a partir da maquete e das plantas desenhadas; e a realização e a transcrição de uma entrevista com o arquiteto Luís Fernando Teixeira (2012), sobre o projeto, contendo 9 páginas; a digitalização e a organização de 185 imagens encontradas sobre o Terminal, publicadas em 1986 nas revistas Projeto e Construção, e apresentadas na monografia de Míriam Rodrigues. (RODRIGUES, 1986)

3. 1. O PROJETO DO TERMINAL RODOVIÁRIO DE GOIÂNIA

O crescimento acelerado de Goiânia no final da década de 1970 exigia, em caráter de urgência, um terminal rodoviário que acompanhasse a expansão urbana e atendesse às demandas do transporte regional. Essa exigência já era

cobrada pela população, que não se conformava com o fato de uma capital planejada ter como portal de entrada um edifício tão precário, como era o caso da antiga Rodoviária de Goiânia, localizada nas proximidades do Lago das Rosas.

No início dos anos de 1980, o governo do Estado, através da Suplan, contratou o escritório Grupoquatro para realização do projeto. De autoria dos arquitetos Luís Fernando Teixeira e Moacyr Paulista Cordeiro o projeto contou com a consultoria de Paulo Mendes da Rocha.⁴

Após a desativação da Estação Ferroviária no final da Av. Goiás, o local que anteriormente contribuía para o avanço e crescimento da cidade e da região, nada mais era naquele momento que um enorme descampado. Segundo estudos urbanísticos realizados na época o terminal foi “duplamente significativo”. Ele atendia “a uma antiga reivindicação da comunidade” e, ao mesmo tempo, abria “espaço para o crescimento da capital em direção à região norte do município” (PROJETO, dez.1986, p.78). Depois da compra da área pelo Estado e do começo das obras isto se efetivou, viabilizando outros projetos como o prolongamento da Av. Goiás até a Perimetral Norte, que propiciou “a ligação de dez bairros a região central, a construção de quatro módulos de prédios públicos e de mais seis lotes para instalação de hotéis, um grande parque urbano de mais de três alqueires e, ainda, a definição de uma área para a instalação do futuro Paço Municipal” (ALMEIDA, jun. 1986), vislumbrando uma maior ligação entre a região norte e sul da cidade.

4 Identificado com a “escola paulista brutalista” liderada por Vilanova Artigas, Paulo Mendes já era um arquiteto consagrando nacionalmente, nesta época. (Ginásio do Clube Atlético Paulistano São Paulo, 1958; Pavilhão do Brasil em Osaka, Japão, 1969; Edifício Keiralla Sarhan São Paulo, 1984; Museu Brasileiro da Escultura São Paulo, 1988; Grande Prêmio “Presidência da República”, na VI Bienal de São Paulo, 1961). Além da projeção nacional, o arquiteto também tinha um histórico de grandes obras na cidade: o Jôquei Clube de Goiás (1962-75), a residência Bento Odilon (1963-69) e o Estádio Serra Dourada (1975), mantendo relações de amizade com arquitetos atuantes na cidade. Através de Luís Fernando Teixeira, ele foi convidado a participar do projeto como consultor.

“Algumas pesquisas locais mostraram que pelo menos 20% do movimento previsto para o terminal seria de pessoas que iriam buscar serviços médicos em Goiânia” (PROJETO, dez.1986, p.78), levando o edifício rodoviário a abrigar instalações de pronto atendimento. Prevvia-se um movimento de 20 mil usuários diariamente e um número igualmente grande ou maior de familiares e visitantes que passariam por ali, por sua boa localização, grandiosidade e funcionalidade, tornando-se assim um ambiente de grande interesse para o comércio. Segundo o depoimento do Paulo Mendes da Rocha à revista Projeto (dez.1986, p.78), tendo em vista as dimensões do edifício, deu-se à “estação uma forma de gare, de modo a evitar que ela viesse a se assemelhar a um telheiro com um abrigo de ônibus no beiral”.

O número de boxes que o planejamento recomendava era de 32, os quais, se distribuídos em uma linha única daria a construção um comprimento de aproximadamente 500m, uma forma longa, muito densa e de difícil disposição no terreno. Além desta, ainda existiam muitas outras preocupações, tais como o problema de fechamentos laterais, o escoamento da grande quantidade de água devido à extensão da cobertura; a ancoragem da estrutura da cobertura, considerando a ação da grande quantidade e força dos ventos da região central, e a movimentação dos ônibus, dos usuários e dos moradores que teriam que circular de um lado para o outro, tumultuando a área.

O partido adotado foi um retângulo, perto do quadrado, onde foram projetadas duas plataformas, com 16 boxes cada: uma destinada aos ônibus interestaduais e outra aos ônibus intermunicipais. Estas plataformas, localizadas ao Norte e ao Sul do terreno, eram ligadas por uma passagem aérea

de pedestres.⁵ Esta passagem “foi projetada para funcionar como transposição de via e como plataforma, com 25 m de largura e 184 m de comprimento, ela é dotada de uma rampa transversa que alimenta a “ilha prisioneira” formada pelas plataformas, utilizada nas operações de embarque e desembarque” (PROJETO, dez. 1986, p.78).

No projeto final a passarela ficou com perfil de ponte, que vista a partir de um corte lateral apresenta dois pórticos, dois pilares e dois balanços que sustentam o conjunto das vigas protendidas, pois as pistas de ônibus exigiam para ela um vão de 40m. O material usado para este fim foi o concreto protendido.⁶

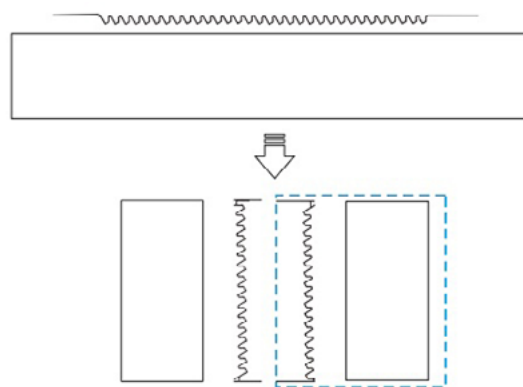


Figura 1 - Terminal Rodoviário de Goiânia: ESCOLHA DO PARTIDO

Desenho: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores

5 Segundo Luís Fernando Teixeira, em entrevista concedida ao grupo de pesquisa, o processo de projeção do Terminal Rodoviário de Goiânia aconteceu de uma forma peculiar: “O Paulo vinha de São Paulo, trazia seus desenhinhos e ficava com a gente cerca de uns dez dias, trabalhando nos desenhos e fazendo-os virarem planta. Ai mandávamos esta planta para o engenheiro, o Kurkdjian, e ele nos devolvia já com a análise do Paulo. A cada entrega do Kurkdjian, ele produzia também uma memória do projeto, onde estava as justificativas das suas intervenções. O Paulo recebia suas análises junto a essa memória, que depois vinha para cá. Com isso nós nos interagimos com eles o tempo todo”. (TEIXEIRA, 2012)

6 O concreto protendido é o meio mais utilizado para aumentar a resistência à tração do concreto. Este método construtivo tem como objetivo melhorar o desempenho das estruturas utilizando o potencial do concreto à compressão e do ferro a tração.

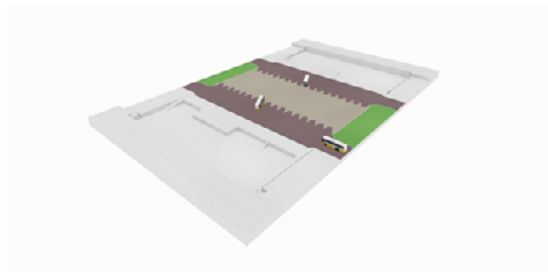


Figura 2 - Terminal Rodoviário de Goiânia: BOXES;
Maquete eletrônica (2013) Autor: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores.

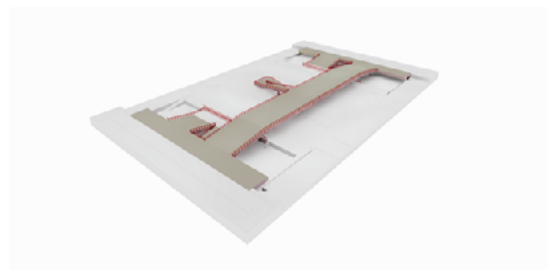


Figura 3 - Terminal Rodoviário de Goiânia: RAMPAS E PASSAGEM DE PEDESTRES
Maquete eletrônica (2013) Autor: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores.

Solucionando os fechamentos, percebe-se que não poderia usar um material leve por causa da grande quantidade de vento da região, então decidiu-se projetar duas grandes vigas/calhas para fechamento, vigas vazadas de concreto armado de 225m de comprimento por 7m de altura que teria as duas funções: ancoragem do edifício e escoamento de águas. (PROJETO, dez. 1986 p.79)

O vão, de 120m, foi dividido em dois de 60m e a viga intermediária ficou gigantesca, pois segundo Mendes da Rocha (PROJETO, dez. 1986 p.79), não fazia sentido copiar as soluções das vigas externas. “Para isso, o projeto

previu uma viga em H, aberta no meio, com 10m entre as abas, cujo vão é coberto por uma claraboia de vidro” que, junto com as claraboias laterais, daria luminosidade ao edifício. Deste modo, a viga central dividiria o espaço, de um lado ficando as rampas que levariam ao saguão de embarque e, de outro, a rampa de 25m de largura que resolveria a circulação no sentido das plataformas de desembarque do setor sul e do setor norte, para cidade. A cobertura foi resolvida por uma estrutura metálica de aço estrutural A-36, com peso de 941,3 t, composta por “treliças principais com dois vãos de 60 m espaçadas a cada 20 m transversalmente e apoiadas nas vigas-calhas longitudinais. O vigamento secundário de 20 m de vão apoiado nas treliças principais é construído por perfis de alma cheia espaçadas a cada 5 m, servindo de apoio direto as telhas autoportantes.” (PROJETO, dez. 1986 p.81)

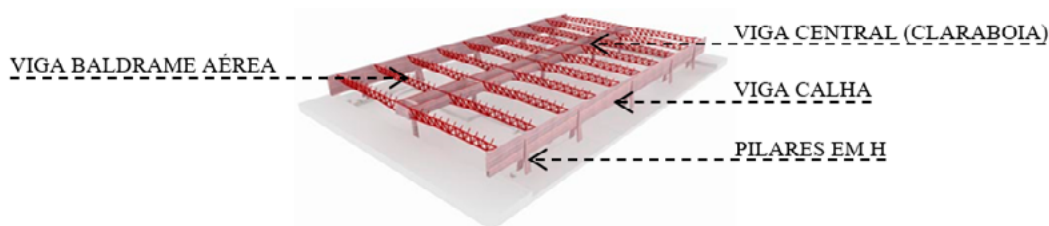


Figura 4 - Terminal Rodoviário de Goiânia: SISTEMA ESTRUTURAL
Maquete eletrônica (2013) Autor: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores.

Nos detalhamentos finais do projeto, definiu-se a conjugação entre os materiais (metal e concreto) que tinham como problema o equacionamento da temperatura. O projeto exigiu que as estruturas de concreto das vigas calhas fossem contínuas e sem juntas visíveis. Desta forma “optou-se pelo emprego de Neoprene na estrutura de sustentação em concreto armado e, na estrutura

metálica da cobertura, juntas moduladas, de forma a manter a estruturação estável e que facilitasse sua montagem” (PROJETO, dez. 1986, p.80).

O engenheiro Jorge Zaven Kurkdjian⁷ diz que: “A obra não tem um caráter de monumentalidade gratuita. Nada ali foi gratuito. Dentro do que a arquitetura tem como função de cobrir um espaço de forma coerente e agradável, a obra consegue ter uma feição leve, apesar dos vãos de 50 ou 60 m” (PROJETO, dez. 1986, p.81).

Com isso o projeto reafirma o conceito de monumentalização da tecnologia, presente na arquitetura paulista ou brutalismo brasileiro, no qual a obra de Paulo Mendes da Rocha se insere. Conceito com o qual, segundo Leupen (1999, p.120), o arquiteto trabalha as qualidades táteis e visíveis dos materiais e sistemas construtivos para expressar a forma como sua arquitetura foi concebida.

3.2. O TERMINAL SEGUNDO LUÍS FERNANDO TEIXEIRA⁸

Em entrevista concedida à equipe da pesquisa, o arquiteto Luís Fernando Teixeira (2012), falou sobre seu contato com o arquiteto Paulo Mendes da Rocha e relatou como se deu o processo de desenvolvimento do projeto. A partir de seu relato, foi possível observar que o projeto não visava apenas à inauguração de mais um terminal de ônibus no Brasil, mas de um edifício que seria marco tecnológico e monumental de uma cidade em constante crescimento. Para isto foram convidados dois nomes que, neste período, produziam obras com características estruturais marcantes: o arquiteto Pau-

7 Os engenheiros Jorge Zaven Kurkdjian e Jorge Kurken Kurdjian foram indicados pelo arquiteto Paulo Mendes da Rocha e responsáveis por todo cálculo estrutural do projeto do Terminal Rodoviário de Goiânia.

8 Texto redigido baseado na entrevista concedida pelo arquiteto à equipa da pesquisa. (TEIXEIRA, 2012)

lo Mendes da Rocha e o engenheiro Jorge Zaven Kurkidjian.

Segundo Luís Fernando Teixeira o processo de concepção da obra se deu a partir de visitas de Paulo Mendes à Goiânia, quando se discutia sobre os dados levantados pelo escritório e fim de definir os rumos do projeto. O arquiteto discorre sobre a capacidade de síntese de Paulo Mendes da Rocha, que conseguia transformar magistralmente os inúmeros dados levantadas em “forma construída” (TEIXEIRA, 2012). Estas discussões, ocorridas periodicamente, durante a elaboração do projeto, eram levadas à equipe do escritório, responsável pelo desenvolvimento da proposta. Conforme Luís Fernando Teixeira, Mendes da Rocha começou o projeto a partir de um cubo e o trabalha organizando o terreno, a estrutura, o programa e a forma. Sendo assim, a primeira decisão do projeto foi o alinhamento das duas entradas, a entrada sul e a entrada norte. Esse alinhamento criou um grande fosso que dividia as entradas por onde os ônibus passariam.

Para o problema da circulação de pessoas projetou-se uma passarela que ligava as entradas. Essa passarela não serviria apenas para quem iria pegar o ônibus, mas também para todos que, andando pela cidade, tinham a necessidade de ir da região sul para região norte, o que o transformava em um objeto de dimensões urbanas extraordinárias.

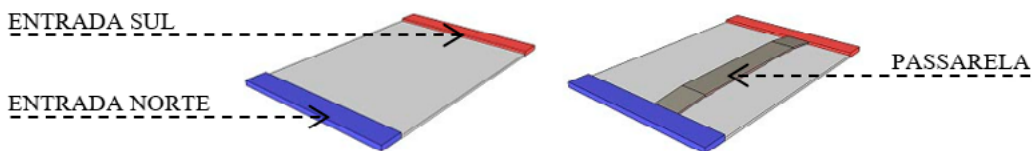


Figura 5 - Terminal Rodoviário de Goiânia: ALINHAMENTO DAS ENTRADAS;
Terminal Rodoviário de Goiânia: PASSARELA
Maquete eletrônica (2013) Autor: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores.

Depois, a preocupação foi isolar o embarque projetado como em um aeroporto e para isso foi criada uma zona central de embarque, com as baias de ônibus nas laterais. Os ônibus só circulariam pela parte central da rodoviária e ficariam parados em uma situação de espera, fora do edifício, até serem chamados para embarque de passageiros. Tudo controlado por sistema de tickets.

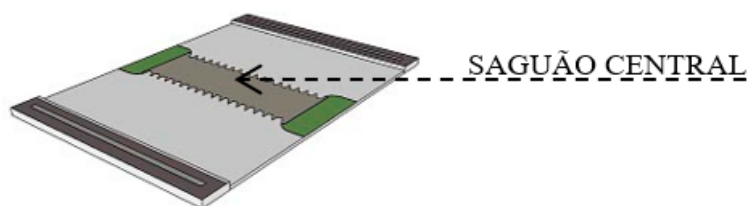


Figura 6 - Terminal Rodoviário de Goiânia: BOXES

Maquete eletrônica (2013) Autor: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores.

As pessoas que iriam viajar precisavam chegar ao nível do saguão central, onde ocorria o embarque. Para isto foi criada uma rampa, toda em balanço, apoiada na passarela e em um pilar. Aqueles que estavam chegando à capital desembarcavam nas plataformas norte e sul, que continham duas rampas de cada lado, sendo uma para chegar ao desembarque e outra para um nível mais baixo, criado para abrigar os serviços, comércios e a administração.

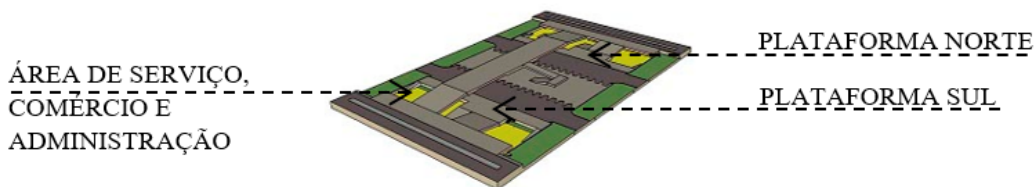


Figura 7 - Terminal Rodoviário de Goiânia: RAMPAS E DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS

Maquete eletrônica (2013) Autor; Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores.

Posteriormente, foi lançada a macroestrutura, que era composta por um sistema de vigas e pilares centrais que lembram os antigos capitéis e que funcionavam como uma claraboia que trazia luz ao interior do edifício. Ligadas a este sistema, foram colocadas vigas metálicas que sustentavam a cobertura e que estruturalmente evocam asas de aviões, por serem postas simetricamente e atirantadas umas às outras.

Quanto ao fechamento houve algumas dúvidas. “Primeiro tinha se pensado em usar um sistema metálico, até que um dia Paulo Mendes chegou com a ideia dos pilares. Enormes pilares que sustentariam uma viga/calha de 9 metros de altura, que era vazada no meio”. (TEIXEIRA, 2012) Estes pilares resolviam dois problemas do edifício, sua ancoragem – pois sofria grandes cargas de vento– e o escoamento da grande quantidade de água ocasionado pela enorme área de cobertura. Segundo Luís Fernando Teixeira, cada sistema era pensado de uma forma diferente e única, que funcionava também separadamente, na composição de um só edifício.

Então você tem: a estrutura da viga baldrame aérea, que é uma coisa; a estrutura das máscaras da frente da rodoviária é outra coisa; a estrutura de apoio para as vigas que seguram a cobertura é outra coisa; a estrutura da passarela, que é outra estrutura. Não existe uma coesão estrutural, vamos assim dizer, no projeto. São vários sistemas. Isso é lindo!

Isso era o projeto. Terminou a estrutura, terminou o projeto. O resto são apliques que poderiam acontecer em qualquer lugar da rodoviária. O espaço e a estrutura permitem isso. (TEIXEIRA, 2012)

3.3 O EDIFÍCIO EM SEU CONTEXTO DE ÉPOCA

Como exemplos de terminais que antecedem o projeto do Terminal de

Goiânia e que são a imagem e a concretização do pensamento construtivo e projetual dos terminais rodoviários da época, encontra-se à Estação Rodoviária de Jaú (1973), em São Paulo, do arquiteto João Batista Vilanova Artigas; o Terminal Rodoviário de Cuiabá (1977), em Mato Grosso, do arquiteto Paulo Mendes da Rocha e o Terminal de Registro (1982), em São Paulo, dos arquitetos Newton Massafumi Yamato, Tânia Regina Parma e José Paulo Ganzeli.

Começando pela Estação Rodoviária de Jaú, de Vilanova Artigas, vê-se uma rodoviária que, apesar de seu tamanho, abriga várias soluções que futuramente seriam usadas em Goiânia. Este edifício apresenta uma grande superfície horizontal apoiada em um reduzido número de suportes verticais, que tem a função de proteger o interior do edifício proporcionando-lhe sombra; assim como a utilização de grandes vãos em determinadas partes do edifício que dão a sensação de um lugar aberto e monumental, proveniente da tecnologia utilizada e sua grande expressão visual. Também se observa em Jaú e nos demais terminais analisados, inclusive no de Goiânia, a influência forte do conceito de “passeio arquitetônico”, propugnado por Le Corbusier, que evidencia o tratamento dos eixos de circulação como resposta à necessidade básica de movimento do ser humano:

O eixo é talvez a primeira manifestação humana; ele é o meio de toda a ação. A criança em seus primeiros passos busca mover-se ao longo de um eixo, o homem se debatendo em meio à tempestade traça para si próprio um eixo. O arranjo é a gradação de eixos, e assim também a gradação de objetivos, a classificação das intenções. (LE CORBUSIER, Apud In: AGUIAR, s/d)

A rodoviária de Jaú, assim como o terminal rodoviário de Goiânia, fica em uma situação privilegiada, no centro da cidade, o que aumenta sua importância e uso como lugar de circulação de pessoas. Como ponto marcante

do projeto encontra-se rampas, passarelas e vãos hora baixos – dando a sensação de proteção e aconchego– e hora altos –dando ideia de liberdade–, todos eles muito bem localizados, tornando possível este ‘passeio’ que dá ao edifício a função de ponto de encontro, lazer, descanso, contemplação e mobilidade. Da mesma forma que no terminal de Goiânia, os ônibus passam por dentro do edifício, para realizar o embarque e o desembarque. Por suas dimensões, no entanto, este espaço configura-se mais como rua interna, diferente da plataforma em forma de *gare*, projetada para Goiânia.



Figura 8 - Interior da Estação Rodoviária de Jaú; (FRACALLOSSI, s/d);
Figura 9 - Pista rebaixada, Terminal Rodoviário de Jaú. (LEMONS, s/d, p.59)

Em 1977, também de autoria de Paulo Mendes da Rocha, está o Terminal Rodoviário de Cuiabá, Mato Grosso. Segawa (1988, p. c-28), ao falar sobre o terminal de Goiânia afirma que, “se o goiano, percorrendo os espaços do terminal, identificá-los com a generosidade dos interiores da sede do Jockey Club de Goiânia, decerto encontrará a antecipação de algumas das formulações arquitetônicas dessa rodoviária no terminal de Cuiabá, dos anos 70 (do mesmo arquiteto, em co-autoria com Moacyr Freitas e Ercílio Gonçalves de Sousa)”. Com este comentário, Segawa conclui que, para se produzir uma boa arquitetura não se pode contar com o acaso, mas sim com “um longo processo de aprendizado, seja ele feito teoricamente, através de

observação e estudo dos grandes mestres ou praticando, por meio de uma sucessão de tentativas, em busca da perfeição”. (SEGAWA, 1988, p. C-28)

Conforme constata Segawa, em 1988, são muito claras as relações existentes entre os dois edifícios: os materiais, concreto e ferro, a circulação de pessoas feita por rampas e passarelas; a circulação de ônibus que entra dentro do edifício, os grandes vãos, os grandes pilares e os balanços, entre outros; mas o mais intrigante é sem dúvida o amadurecimento das questões conceituais, formais e estruturais, resultantes de um primeiro esforço em resolver as demandas deste tipo de programa, reelaboradas pelo arquiteto oito anos depois. “Este amadurecimento resulta em uma arquitetura sem receios, na qual se explora ao máximo soluções já utilizadas, buscando aprimorar os acertos” (SEGAWA, 1988, p. C-28).



Figura 10 - Fachada da Rodoviária de Cuiabá (OBERDAM, s/d);

Figura 11 - Fachada do Terminal Rodoviário de Goiânia (PROJETO, dez. 1986, p.33)



Figura 12 - Pista, interior da Rodoviária de Cuiabá (HIDALGO, s/d)

Figura 13 - Pista, interior Terminal Rodoviário de Goiânia (SEGAWA, 1988; p.c-29)

Já no projeto do Terminal de Registro (SP), dos arquitetos Newton Masafumi Yamato, Tânia Regina Parma e José Paulo Ganzeli, encontra-se uma proposta diferente, mas que busca a solução dos mesmos problemas – circulação, convívio, lazer – ligados à experiência do usuário no edifício. Este projeto propõe a criação de um pátio interno resultante da disposição de três pavilhões ao redor de um vazio que –ao contrário dos que ocorre nos demais edifícios analisados–, é resolvido como espaço exclusivo para pessoas, prevendo a existência de restaurantes/belvedere, mobiliário urbano adequado à exposição e venda de artesanato local, expandindo os usos do terminal, para uma vivência urbana, por estar localizado longe do centro da cidade.

Comparando as soluções de circulação de ônibus propostas para o Terminal de Goiânia e para os demais terminais analisados; evidencia-se, no primeiro, a opção em defender, ao extremo, a proposta da inserção do ônibus no interior do edifício, ao criar, como na Rodoviária de Registro um pátio central, neste caso não para pessoas, mas para ônibus, elevando a máquina ao nível de protagonista do espaço.

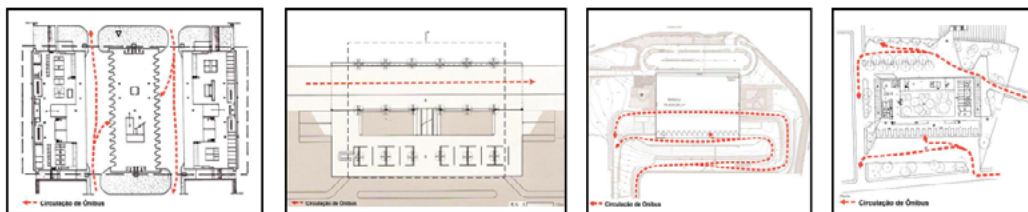


Figura 14 - Análise circulação de ônibus, Terminal Rodoviário de Goiânia, 1985.

Autor: Bruno Portilho/ Base (PROJETO, dez. 1986; p.81)

Figura 15 - Análise circulação de ônibus, Rodoviária de Jaú, 1973.

Autor: Bruno Portilho/ Base (LEMOS, s/d; p.64)

Figura 16 - Análise circulação de ônibus, Terminal Rodoviário de Cuiabá, 1977.

Autor: Bruno Portilho/ Base (PLANE GEO, s/d)

Figura 17 - Análise circulação de ônibus, Terminal de Registro, 1982.
 Autor: Bruno Portilho/ Base (PROJETO, dez. 1986; p.85)

No contexto das obras analisadas, o Terminal Rodoviário de Goiânia destaca-se por suas dimensões. O edifício é proposto como megaestrutura, que tem como referência a escala do automóvel. Sua grandiosidade, somada à monumentalidade de sua estrutura e de seus espaços, revelam a importância que o projeto assume, em sua época, como portal de entrada da cidade, como vetor de crescimento para a região norte e como elemento reestruturador desta região. Após a sua construção e o prolongamento da Av. Goiás até a Perimetral Norte, ela transformou-se radicalmente, tornando-se hoje um polo de comércio e serviços de Goiânia. Sua conversão em Shopping, em 2001 junto a outros equipamentos urbanos ligados ao comércio reforçam esse caráter dado à região o que modificou ainda mais a tendência de crescimento e ocupação desta área.

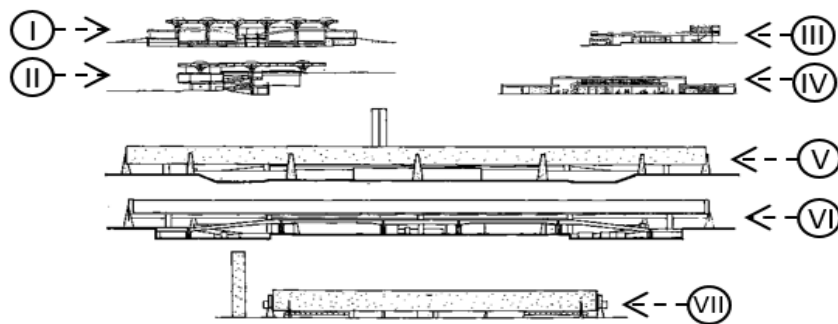


Figura 18 - Estudo comparativo das dimensões dos terminais em mesma escala.
 (I e II) Corte longitudinal e transversal da Rodoviária de Jaú (MAHFUZ, s/d);
 (III e IV) Corte transversal e fachada da Rodoviária de Registro; (V, VI e VII) Fachada oeste, corte longitudinal e fachada norte da Rodoviária de Goiânia. (PROJETO, dez. 1986, p.81 e 85)
 Autor: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores

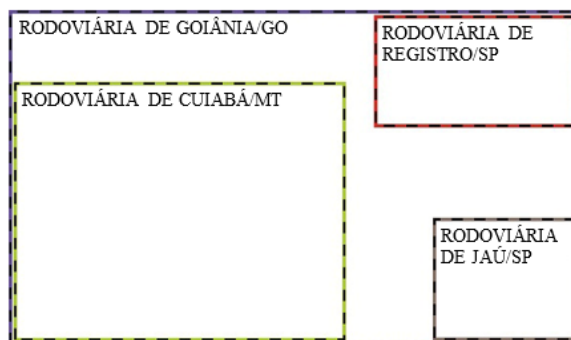


Figura 19 - Estudo dimensional: análise comparativa da projeção das coberturas dos terminais.
 Autor: Bruno Portilho. Fonte: arquivo dos autores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da importância do Terminal Rodoviário de Goiânia para a cidade, surgiram ao longo da pesquisa muitos empecilhos dos quais o maior foi à falta de informação técnica a respeito do anteprojeto e do projeto executivo (plantas, cortes, fachadas, detalhamentos, fotos, entre outros), o que exigiu uma busca por informações em publicações existentes e a um enfoque maior na característica mais relevante da obra, a estrutura.

A base de desenhos utilizadas neste trabalho foram croquis e plantas esquemáticas, encontradas em publicações da época e que apresentam diferenças em relação ao que foi efetivamente construído. Neste sentido, entrevista com o arquiteto Luís Fernando Teixeira reforçou a importância da estrutura na concepção do projeto e forneceu informações imprescindíveis para construção e maior detalhamento da maquete eletrônica e a análise do edifício, o que a tornou de fundamental importância para a pesquisa.

A construção da maquete eletrônica possibilitou resgatar imagens perdidas do edifício e sua estrutura, elemento chave na definição da forma ar-

quitetônica e sua espacialidade: a beleza e riqueza de seus vários sistemas estruturais; os níveis acessados por rampas; a enorme passarela que imitava uma ponte e levava as pessoas da plataforma norte à plataforma sul do Terminal; os rasgos na cobertura que permitiam a entrada da luz natural, em contraste com a profunda sombra produzida pela gigantesca cobertura e a imensidão dos espaços que faziam com que seus usuários se sentissem pequenos e livres, visualizando a paisagem do entorno imediato. São imagens impactantes de uma megaestrutura magnífica, resultado da maestria de seus projetistas e que provocou inúmeras modificações no entorno imediato, mas que hoje é limitada a comum imagem comercial fornecida pela sua conversão em Shopping.

Retomando a citação de CHING (2008, p.X) sobre o papel da análise gráfica na compreensão de aspectos mais “obscuros do projeto” ao nosso intelecto e sentidos e à identificação de uma “ordem conceitual mais duradoura”, que as visões perceptivas transitórias muitas vezes não captam; identifica-se na lógica da estrutura do edifício, bem como nas dimensões e no sentido de seus espaços, esta ordem duradoura que contribui para a natureza singular do edifício, fazendo dele um marco na paisagem da cidade e na memória dos usuários. Aspectos hoje, apenas vislumbrados virtualmente, a partir da simulação eletrônica do que um dia foi este edifício.

Por esse motivo a conversão em shopping foi tão fácil. O problema é que a rodoviária e seu sistema de projeção eram únicos, só do Paulo, e hoje estão limitados a uma sombra de existência e a memória de quem vivenciou seus espaços. (TEIXEIRA, 2012)

7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, Douglas Vieira de. *ESPAÇO, CORPO E MOVIMENTO: notas sobre a pesquisa da espacialidade na arquitetura*. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQte xtos/PDFsrevista_8/8_Douglas%20Vieira%20de%20Aguiar.pdf](http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQte%20xtos/PDFsrevista_8/8_Douglas%20Vieira%20de%20Aguiar.pdf). Acessado em: 19/08/2012

ALMEIDA, Rubens de. *Rodoviária de Goiânia: Projeto didático*. Revista A Construção, jun.1986, nº 2003, São Paulo, p. 8-10.

ARTIGAS, R. (org.). *Paulo Mendes da Rocha*- vol. 1. São Paulo: Cosac & Naify, 2000.

ARTIGAS, R. (org.). *Paulo Mendes da Rocha: projetos 1957 – 1999*. São Paulo: Cosac & Naify, 2006.

BAKER, G. H. *Le Corbusier. Analisis de la forma*. Barcelona, Gustavo Gili, 1994.

BRUAND, Yves. *Arquitetura Contemporânea no Brasil*. [tradução Ana M. Goldberges] – São Paulo: Perspectiva, 2008.

CAIXETA, Eline Maria Mora P. Caixeta; FROTA, José Artur D’Aló. “Reconstruindo documentações: narrativas e caminhos do projeto moderno em Goiânia”. In: Anais do II Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Teorias e Práticas na Arquitetura e na Cidade Contemporâneas. Complexidade, Mobilidade, Memória e Sustentabilidade. São Paulo: ENANPARQ, 2012, p.1 a 12.

CAIXETA, Eline Maria Mora P. Caixeta; FROTA, José Artur D’Aló. Paisagens Desoladas: quatro Máscaras de Concreto em Deriva. In Carlos Eduardo Comas, Marta Peixoto Sérgio Moacir Marques (org.), *Concreto: Plasticidade e Industrialização na Arquitetura do Cone Sul-Americano 1930-70*, Porto Alegre, Editora UniRitter, 2010, p.159-174.

CHING, Francis D. K. *Arquitetura: forma, espaço e ordem*. [tradução Alvamar Helena Lamparelli] – 2ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2008.

DEL’ACQUA, Mariana Vilela e FROTA, José Artur D’Aló. *Terminal Rodoviário*

de Goiânia: o abandono da memória e a descaracterização do espaço. Anais da 63ª Reunião Anual da SBPC, 2011, p.1-12. Disponível em: www.sbpc.org.br/livro/63ra; Acessado em: 28/02/2012.

FRACALOSSI, Igor. *Especial Dia do Arquiteto / A invenção de uma Arquitetura Moderna Brasileira*. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/13645/especialdiadoarquitetoainve> ncaodeuma-arquitetura-modernabrasil eira-2/. Acessado em: 31/08/2012.

HIDALGO, Mateus. Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/mateush/2590659042/sizes/m/in/photostream/>. Acessado em: 02/08/2013

LEMONS, Ana Maria Barboza. *PORTAIS URBANOS – Rodoviários*. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/11043/000604798.pdf?sequence=1>. Acessado em: 24/08/2012.

LEUPEN, B. Et al. *Proyecto y análisis. Evolución de los principios en arquitectura*. Barcelona: GG, 1999.

MAHFUZ, Edson da Cunha. In: *Transparência e sombra: o plano horizontal na arquitetura paulista*. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.079/284>. Acessado em: 01/09/2012.

MELLO, M. M. de. *Goiânia: cidade de pedras e de palavras*. Goiânia: Ed. Da UFG, 2006. 224 p.: il.

OBERDAM. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/3411774>. Acessado em: 01/09/2012.

PIÑÓN, H. *Teoria do projeto*. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.

PIÑÓN, H. *Representação Gráfica do edifício e construção visual da arquitetura*. Arquitectos, 2009. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.104/81/pt>. Acessado em: 20/03/2011

PLANEGIO. *RODOVIÁRIA DE CUIABÁ (Nov/10) - Cuiabá-MT: Levantamento Planialtimétrico Cadastral completo destinado a administração geral, reforma*

e ampliação de construções e estacionamento. Disponível em: <http://www.planigeo.com/mapas/rodoviariacuiaba.pdf>. Acessado em: 22/08/2012.

PROJETO, Revista. *Transportes urbanos: a arquitetura e a crítica*. Revista Projeto, dez. 1986, nº 94, São Paulo, p. 33, 77 a 85.

RODRIGUES, Mirian de Paula; *Terminal Rodoviário de Goiânia*. Trabalho apresentado na disciplina Teoria e História da Arquitetura X, Curso de Arquitetura e Urbanismo, PUC-GO. Goiânia: 1986. NDD-PUC/GO, Caixas Arquivos 29 e 30.

SEGAWA, H. *Arquiteturas no Brasil/ Anos 80*. São Paulo: Projeto, 1988.

TEIXEIRA, Luís Fernando. [dez. 2012] *Entrevista concedida a Bruno Portilho e Eline Caixeta*. Goiânia: 2012, 9 páginas. (arquivo impresso)

REPRESENTAÇÕES DA ARQUITETURA MODERNA NA NARRATIVA CINEMATOGRAFICA DO INÍCIO DO SÉCULO XX

Fernando Araújo de Sousa Canhete¹, Marcelina Gorni², Bráulio Romeiro³

Resumo

Este trabalho trata da análise da inter-relação entre cinema e arquitetura na construção fílmica e narrativa de duas obras cinematográficas do início do século XX, focando na análise específica dos filmes *Metropolis* (1927) e *Things to Come* (1936). Buscamos relacionar a representação dos cenários desses filmes com as proposições arquitetônicas e urbanísticas das vanguardas modernistas do início do século XX, particularmente advindas do Futurismo italiano. Os cenários são analisados demonstrando como a linguagem arquitetônica interfere e reforça a concepção narrativa desses filmes. O cinema traz consigo uma dimensão representativa para a arquitetura que facilita a percepção de novas ideias sobre a cidade, a moradia e o urbanismo. Temos então no cinema uma grande oportunidade para a experimentação de possibilidades na concepção e especulação sobre tanto estruturas edificadas quanto urbanas e a sua relação com a representação cultural da máquina para a sociedade daquela época.

Palavras-chave: Metropolis. Things to Come. Cinema. Vanguardas Artísticas. Ceno-
grafia. Cultura Arquitetônica.

1 Estudante, Faculdade de Artes Visuais (FAV-UFG), e-mail: nandocanhete@gmail.com

2 Orientador, Faculdade de Artes Visuais (FAV-UFG), e-mail: marcelinagorni@ufg.br

3 Co-orientador, Faculdade de Artes Visuais (FAV-UFG), e-mail: braulioromeiro@ufg.br

Apresentação

O cinema é um forte componente da memória das pessoas, de tal maneira que ao assistirmos certos filmes, aprendemos um pouco sobre a geografia de suas locações. Desse modo, os filmes que assistimos constantemente se misturam com as nossas noções espaciais de certos locais, formando-se, a partir daí, no imaginário coletivo, uma série de fragmentos fílmicos que ajudam a compor um mapeamento urbano de cidades existentes ou não. A arquitetura atinge assim uma amplitude em seu público-alvo, tornando-se presente no ato de contar histórias por imagens que se movimentam. Não percebemos assim, somente o resultado estético da arquitetura, mas também uma simulação da dinâmica dos personagens, suas interações espaciais e formas de encarar aquela arquitetura.

O presente trabalho de pesquisa buscou elucidar as etapas de atividades desenvolvidas ao longo de um ano de seu desenvolvimento. Abordamos, para tanto, a estética fílmica (arquitetônica e urbana) de dois filmes relacionados com a produção arquitetônica das vanguardas artísticas do início do século XX: *Metropolis* (1927) e *Things to Come* (1936). Buscou-se estudar o cinema associado ao pensamento da arquitetura modernista da mesma época - particularmente a futurista - e assim relacionar a composição narrativa fílmica com a arquitetura e a noção das cidades utópicas modernistas. Além dos aspectos ligados à arquitetura, analisou-se conceitos de modernidade e de cidade moderna.

Metodologia

Durante a pesquisa foram realizados levantamento de dados e busca

de material em bibliotecas e de material online, seguidos da posterior leitura dos textos, básicos e complementares. Depois foram realizadas análises textuais do material referente às produções. Além disso, foi realizada a leitura e análise dos filmes, objeto de estudo, produção de fichamentos, produção de uma linha cronológica (ver anexo) e de material textual para estudo. Por fim, desenvolveu-se uma estrutura preliminar do relatório para entrega, sujeito a constantes alterações até a conclusão do presente relatório final.

No processo de desenvolvimento da pesquisa foram levantadas séries de textos, livros, artigos e sites de internet que tratavam especificamente de cinema das vanguardas artísticas do início do século XX, contextos políticos e culturais do período, além da cultura arquitetônica e urbana do referido período. Destes, foram selecionados para serem lidos cinco (05) artigos de revistas eletrônicas online principais (do site: <vitruvius.com.br>), seis (06) livros, sendo quatro sobre o contexto artístico, um sobre o contexto histórico e um sobre a história do cinema, e uma (01) dissertação de mestrado, focada no tema de arquitetura e cinema. Sobre tais textos foram realizados fichamentos.

Realizamos a seleção e reprodução, seguidos de debates, em reuniões específicas do grupo de trabalho um total de quatro (04) filmes [Metropolis (1927), Things to Come (1936), Mon Oncle (1958) e Bladerunner (1982)]. Partindo daí, foi realizada uma decomposição mais detida nos filmes focos de nossa análise e selecionadas as imagens e cenas mais pertinentes para a discussão sobre a visão de cidade moderna que estava presente no cerne das vanguardas artísticas, sendo que nos focamos nesses aspectos de cada um dos filmes. Análises visuais e textuais mais detidas sobre cada um desses aspectos e cenas foi realizadas.

Foi ainda levantada uma série de filmes (também assistidos e discutidos) que tratam de aspectos similares aos abordados por nós na presente pesquisa de modo a criar um panorama da produção cinematográfica que trata da cidade, vanguardas e arquitetura modernas [O Gabinete do Dr. Caligari (1920), Nosferatu – A sinfonia do horror (1922), Um Cão Andaluz (1929), O Homem da Câmera (1929), Tempos Modernos (1936), Fahrenheit 451 (1966), Koyaanisqatsi - Uma Vida Fora de Equilíbrio (1982), 1984 (1984), O Show de Truman (1998), Cidade dos Sonhos (2001), Encontros e Desencontros (2003)].

Por fim, realizamos uma linha cronológica com o objetivo de visualizar melhor a produção fílmica, artística e os principais fatos relevantes ocorridos no período em questão.

Resultados e discussão

No início do século XX, temos uma sociedade que se constrói segundo novos parâmetros. As novas tecnologias já traziam consigo melhorias que facilitavam o aprimoramento dos meios de comunicação, os transportes e as possibilidades construtivas. A arquitetura, logo, começou a utilizar de novas tecnologias para recriar o cenário urbano e possibilitar assim a constituição de um novo cenário para a nova sociedade. O futuro parecia bastante promissor, mas com o avanço tecnológico-científico, a indústria bélica também cresceu, provocando duas grandes guerras, as maiores da história da humanidade. Em meio a esse contexto entre guerras, a sociedade ficou dividida entre a percepção de um futuro positivo, decorrente desse processo de evolução da tecnologia, e o medo de uma catástrofe global irreversível.

As artes quase sempre possuíam, no decorrer da história, um caráter

segregador. Arte não era somente um objeto de apreciação, mas também um objeto limitado, acessível a camadas ou grupos privilegiados, um símbolo de status social. Porém um dos fatores que começa a colaborar com a mudança nesse quadro é o surgimento da fotografia e posterior derivação no cinema. Ambos se situam como excelentes veículos de propagação e popularização das artes, possuindo em comum a inauguração de um modo diferente de se fazer arte, no qual um aparelho mecânico intermedia a produção artística. A reprodutibilidade dos filmes de modo industrial permitia baixos custos na exibição dos mesmos para uma grande quantidade de pessoas, o que causou assim uma popularização desse veículo, que materializa os avanços tecnológicos em sua essência. Walter Benjamin comenta em seu texto “A obra de arte na era da sua reprodutibilidade técnica”, publicado pela primeira vez em 1955, mas escrito originalmente em 1936:

A controvérsia travada no século XIX entre a pintura e a fotografia quanto ao valor artístico de suas respectivas produções parecem hoje irrelevante e confusa. [...] Ao se emancipar dos seus fundamentos no culto, na era da reprodutibilidade técnica, a arte perdeu qualquer aparência de autonomia. Porém a época não se deu conta da refuncionalização da arte, decorrente dessa circunstância. (BENJAMIN, 1986, p. 176)

O que acarretava a princípio em problemas na aceitação do cinema como um veículo de arte, era em grande parte a maneira como as pessoas percebiam o objeto artístico. A obra do artesão possuía uma aura própria e intransferível. O objeto em si, o valor do trabalho e do “fazer” manual, constituíam o valor artístico.

A partir da reprodução em série houve uma necessidade por parte das artes em renovar o conceito que qualifica o que é arte. Cinema é fundamen-

talmente um veículo que possui em essência o conceito da reprodução. Temos no âmago do cinema o intermédio de um meio mecânico de produção e reprodução de imagens, somente possível na era mecânica industrializada.

O final do século XIX e o início do século XX, marcado por uma grande efervescência política e sociocultural, viria a gerar todo o panorama que serviria de pano de fundo e objeto de estudo das novas vanguardas artísticas. Por exemplo, o pensamento positivista remanescente do século XIX, a visão de progresso científico e os avanços tecnológicos geraram o cenário de atuação dos Futuristas, ainda que fossem representados pela filosofia iconoclasta e exacerbada de Marinetti, como pontua Frampton (2008). As vanguardas traziam consigo, novas propostas no modo de encarar as artes e seus significados.

E assim, em um novo contexto urbano, de caráter metropolitano, o cinema surge como uma arte moderna e urbana por excelência. A utilização de um aparato mecânico que possibilita gravar as imagens do mundo externo por meio de processos químicos instantâneos torna o cinema e o ato de (re)produzir um filme elementos que não poderiam estar em outro contexto, senão o do modernismo, caracterizado pela revolução tecnológica dos aparelhos mecânicos e a vapor.

Esse novo veículo conta com uma forte presença do cenário urbano como meio de contextualização. Em filmes com locações externas as pessoas acostumaram-se a reconhecer alguns cenários típicos e bastante repetidos no cinema como pano de fundo. Los Angeles, Manhattan e Paris são algumas cidades cujas imagens se popularizaram através do cinema. O cinema permite uma nova visão urbana, que pode retratar cidades reais ou construídas no estúdio, gerando um espaço virtual de memórias fílmicas

associadas aos seus respectivos contextos urbanos no imaginário coletivo. Como comenta Fábio Allon dos Santos, o cinema dá lugar a uma espécie de voyeurismo cotidiano:

A valorização do olhar promovida desde o Renascimento encontrou no cinema uma espécie de voyeurismo cotidiano e de captura do instante, gerando a espetacularização da realidade. O cinema veio, em fins do século XIX, como o apogeu do gosto popular pelos panoramas, pelas variedades dos vaudevilles, pelos museus de cera e pelas exposições universais. [...] Nestes hábitos pode-se identificar não somente as origens do olhar cinematográfico, mas também o nascimento de seu público, consolidando-se a sua relação com o espectador. (ALLON DOS SANTOS, 2004, s.p.)

Metropolis (1927)

Fritz Lang, diretor alemão já conhecido por grandiosos trabalhos, como “Os Nibelungos - A Morte de Siegfried” e “A morte cansada”, lança em 1927, na Alemanha, o que viria a se tornar um de seus mais importantes trabalhos cinematográficos e uma das mais marcantes cenografias já constituídas para o cinema. *Metropolis* foi um filme de tamanha grandiosidade que não se restringiu ao cenário alemão e angariou uma posição notável no cinema mundial em um cenário global, como uma das grandes produções de todos os tempos. Talvez isso ocorra devido à assertividade de Lang ao discutir algo tão moderno quanto o futuro dos meios urbanos de maneira tão acessível e principalmente, ter focado no desenvolvimento de seus cenários fantásticos.

Com a implantação de um cenário bastante moderno, que nesse caso transcende a importância de um pano de fundo, *Metropolis* discute uma sé-

rie de questões associadas ao pensamento do futuro dos princípios modernos e suas implicações sociais. Enquanto a arquitetura modernista era vista como um prognóstico para o futuro das cidades e o avanço da tecnologia e a industrialização traziam também consigo uma visão otimista do progresso humano para a metrópole urbana, algumas questões preocupavam e até amedrontavam a sociedade. *Metropolis* traz à tona esse debate.

A princípio, a questão em que o roteiro de *Metropolis* visa se aventurar é a do custo do progresso. Desde o final do século XIX, a tecnologia e a ciência avançaram em tal velocidade que uma visão otimista do futuro foi praticamente inerente ao processo. Muitos fantasiavam a respeito do futuro das cidades em uma era automatizada. No entanto, no período entre guerras, essa sociedade começa a perceber outras consequências desse mesmo progresso. A indústria bélica avançava com novos tipos de armas, explosivos, veículos e aparatos de guerra. Percebe-se então que a evolução tecnológica poderia também ser uma excelente oportunidade para criar novos métodos destrutivos e de controle. Posteriormente, tempos depois da Revolução Industrial (revolução essa que consequentemente gerou processos de migração urbana e uso de trabalho humano em indústrias), a classe operária tornou-se ciente disso. Os homens e as máquinas possuíam relações diferentes, dependendo de suas classes sociais. Enquanto os mais ricos se beneficiavam de carros, aviões e bens industrializados, a classe operária os produzia em um meio alienante, a ponto de representarem uma parcela extremamente ínfima e pontual do processo seriado de produção. *Metropolis* estabelece então, em cenas emblemáticas, uma visão dessa maçante vida da classe trabalhadora como sendo o grande custo da cidade. Em um trecho bastante simbólico, vemos inclusive uma máquina se transfigurando

em Moloch, um demônio cristão, seguido de uma cena na qual os operários entram pela sua “boca”, simbolizando assim o sacrifício dos mesmos em prol da causa maior (a metrópole).

A crítica não é explicitamente voltada a modelos sociais da época, já que o filme retrata um futuro distante com justificativas fortemente estéticas e estilísticas (por tratar-se de um filme expressionista). Mas o contexto de sua elaboração pode ser tido como um potencializador das visões de mundo abordadas. Entretanto, apesar do debate claramente estabelecido em relação aos males das grandes cidades, discurso típico de um universo distópico, *Metropolis* constitui um filme com uma clara reversão de sentidos: não temos um filme cuja história conta com um pano de fundo urbano; temos um filme cujo meio urbano conta com um pano de fundo narrativo.

Cidades imaginárias e cidades reais

Se Allon dos Santos já comenta a importância geográfica presente em produções fílmicas realizadas em locações reais, que popularizam países, cidades e estados por meio de seus marcos e traçados urbanos constantemente evidentes, o que as diferencia das produções que recorrem aos cenários e cidades de estúdio? Temos então, ao assistir um filme como *Metropolis*, um aprendizado geográfico claro e conciso de como situamo-nos nessa cidade? A resposta pode variar ao entendermos primeiramente o objetivo do cenário em certos filmes. No caso de *Metropolis*, não nos situamos com clareza. E isso não acontece porque sequer toma parte da proposta estabelecida por Lang ao detalhar sua cidade fictícia, o que Lezo (2010) chama de “cidade-celulóide”. Fritz Lang queria dar vida a uma proposta pretensiosa de construção urbana, extremamente imagética, antes de qualquer princípio

narrativo ou realista. O roteiro do filme, segundo Lezo (2010), teria sido escrito por Thea von Harbou, esposa de Lang, apenas para servir de contexto para sua empreitada visual. Então não parece existir uma grande preocupação por parte do próprio diretor em relação ao tema abordado, apesar do tema estar lá. Por outro lado, o cenário, que aparece em primeiro-plano, também não parece estar preocupado com a orientação do espectador:

Metropolis é uma mina de idéias, alusões, visões e medos, sem um centro, girando em um caótico campo de forças. [...]. Imperscrutável é a única palavra que descreve a geografia desta cidade. Os carros circulam, mas ninguém sabe onde estão indo. Aviões circulam entre, mas não sobre os edifícios.[...] Todas as tentativas de orientação são inúteis. Pelo fato destas edificações não serem realistas, elas não constituem uma cidade, mas marcam diferentes períodos e dramas [...]. (JACOBSEN e SUDENDORF, 2000, *apud* LEZO, 2010, p. 119)

Característica típica dos filmes expressionistas, o cenário aparece como uma representação física de sensações, sentimentos e emoções intensas. No filme de Wiene, “O Gabinete do Dr. Caligari” (filme esse que o próprio Lang havia sido convidado para dirigir, e chegou a propor o desfecho original), temos uma construção cenográfica fragmentada, perturbada, com contrastes intensos e luzes e sombras incrustadas na pintura do próprio cenário. As paredes anguladas e os tetos vertiginosos remontam o aspecto mais crucial do próprio filme: a história ser relatada por um louco. Sendo assim, o cenário possui participação ativa, mas não para situar no espaço, e sim para suscitar sensações.

Metropolis não é diferente. A cidade da superfície é representada por grandes arranha-céus, repletos de luzes, rodeados por aviões, estradas ferroviárias suspensas, cheia de intensos fluxos organicamente dispostos na malha de concreto e aço. Essa cidade é ao mesmo tempo imersa de valores

sociais e progressistas, ligada ao bem estar, à utopia e ao resultado aparentemente bem sucedido do advento das máquinas. Temos então um culto à sociedade moderna, constituinte da metrópole, por meio da grandeza alcançável pela ciência e pela tecnologia. No entanto, a cidade subterrânea, lar da classe operária, permanece oculta, com edifícios repetitivos e opressivos, máquinas suntuosamente grandes e uma forte sensação de claustrofobia. As cidades aparecem, portanto, como um elemento coerente com o sentimento presente. Pode-se até mesmo dizer que há uma intensa presença fenomenológica na “arquitetura” filmica apresentada.

Partindo de uma premissa simbólica, os arranha-céus remontam a ideia da grandeza, elevando a cidade em direção aos céus. Assim, o sentido da grandeza alcançada com a tecnologia é representado de maneira formal, concreta e corroborando com a visão positivista de que a sociedade segue rumo ao constante crescimento para o progresso. Ligados aos edifícios, o filme apresenta os símbolos de uma sociedade moderna, como as estradas ferroviárias, vistas conectando os edifícios nas passarelas suspensas, em altitudes colossais. O trem representa uma das grandes máximas da modernidade pós-Revolução Industrial, que consiste na diminuição do tempo de percurso e nas relações temporais em geral. Além dos trens, aviões, que eventualmente cortam os céus da cidade, elevam ainda mais a eficiência da transposição de grandes distâncias e são grandes potencializadores do processo de globalização. Pode notar-se também que a tectônica dessa cidade é praticamente inteira composta por concreto e aço, materiais esses que haviam sido recentemente incorporados à construção civil, permitindo a verticalização e o vencimento de grandes vãos, e permitindo assim construções de grandes magnitudes verticais e horizontais, respectivamente.

As pretensões de Lang e o Futurismo

A arquitetura presente no filme de Lang, apesar de cumprir com propósitos explicitamente pretensiosos e emotivos, pode ser facilmente comparada com certas escolas de linguagem caracteristicamente moderna. Dentre os enormes edifícios de *Metropolis*, da cidade de superfície, por exemplo, notamos edifícios com linguagem *art déco*, que marcam a relação do estilo europeu com o sentimento positivista de progresso. Além disso, a explícita intenção do diretor em demonstrar um cenário calcado no dinamismo, em um cenário futurístico, nos remete também ao movimento Futurista. Segundo Frampton, ao enumerar os pontos do Manifesto Futurista, o Futurismo foi profundamente marcado pela paixão pelo movimento, pela velocidade e pelas máquinas:

(...) A seguir vinham os onze pontos do Manifesto Futurista, dos quais os quatro primeiros exaltavam as virtudes da temeridade, energia e audácia, enquanto afirmavam o supremo esplendor da velocidade mecânica, no texto hoje famoso em que se dizia que um carro de corrida é mais belo que a Vitória de Samotrácia alada. (FRAMPTON, 2008, p. 95-96)

O próprio descompromisso e ausência de pretensão do cenário construído com a realidade (ausência de elementos geográficos claros) remetem ao experimentalismo de, por exemplo, Antonio Sant'Elia. Se conduzirmos a analogia presente entre o conceito das cidades de celuloide, trazido por Denize Lezo, com as obras de Sant'Elia, percebemos que de certa forma, apesar de não terem sido concebidos para o cinema, os trabalhos de Antonio Sant'Elia se enquadram nesses mesmos princípios. Trata-se de uma arquitetura proposta em um quadro geograficamente genérico, exaltando em

seus traços o movimento e uma configuração dinâmica que representariam uma visão de mundo progressista com base na tecnologia, com finalidades similares à proposição cenográfica de Lang em *Metrópolis*.

No entanto, os edifícios da cidade elevada no filme de Lang possuem um caráter sensivelmente distinto das proposições projetuais de Sant'Elia. Tomemos como exemplo a seguinte cena (Figura 01), que nos mostra o cotidiano alienante dos trabalhadores da cidade subterrânea.



Fig. 01: "M Machine". Fotograma do filme "Metropolis". Fonte: LANG, 1927

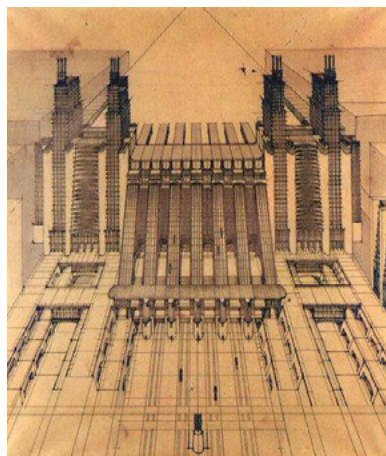


Fig. 02: La Città Nuova, desenho de projeto de Antonio de Sant'Elia. Fonte: POHL, E. B., 2009, s/p

Nela, vemos em evidência uma enorme máquina, com uma ampla escadaria de dois lances envolta de dois enormes cilindros parafusados, que lembram as patas de uma grande esfinge, remetendo ao caráter colossal dos elementos desse filme. Esta escadaria se eleva até o acesso principal, onde os trabalhadores encontram seus caminhos até seus pequenos nichos, repetidos na fachada da mesma. De certa forma, temos uma máquina-edifício. Este edifício representa um fardo para a classe operária, uma materialização da desconstrução humana e da perda da personalidade.

Na Figura 02, vemos um dos famosos desenhos de Sant'Elia, a "Estação para aeroportos e trens". Conseguimos perceber similaridades fortes no caráter de ambos. O desenho de Sant'Elia resulta em uma arquitetura que lembra as grandes máquinas produzidas pela engenharia. Porém Sant'Elia projeta sob uma perspectiva futurista, com a constante premissa de que a modernidade e a evolução tecnológica deverão nos libertar, nos trazer o verdadeiro progresso humano. Mas sob a perspectiva de *Metropolis*, a máquina-edifício significa o extremo oposto. A cena segue mostrando o processo repetitivo ao qual os trabalhadores se submetem para manter o funcionamento da máquina, até que a mesma entra em colapso, começa a soltar bastante fumaça e arremessar os operários pelos ares. Esta mesma máquina é chamada no filme de "M Machine". Poderia ser Máquina Mãe, Máquina Moloch, Máquina Metropolis. Cumpre o papel de mãe como geratriz da metrópole, o papel de Metrópolis como elemento que sustenta a cidade homônima e papel de Moloch numa perspectiva de um mal necessário para o funcionamento da cidade (Figura 03).

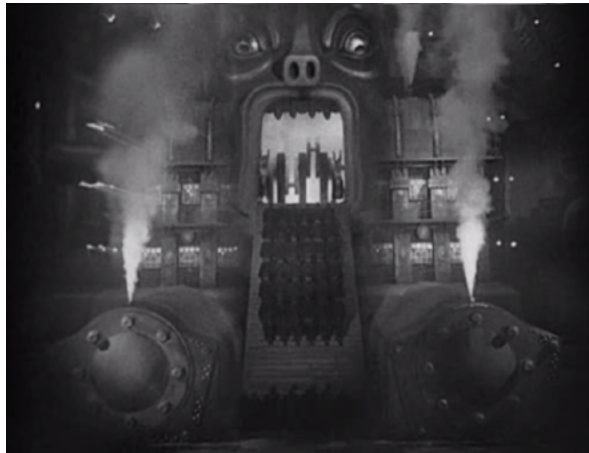


Fig. 03: "M Machine" versão Moloch. Fotograma do filme "Metropolis". Fonte: LANG, 1927



Fig. 04: Nova Torre de Babel. Fotograma do filme "Metropolis". Fonte: LANG, 1927

É interessante notar como a inversão de valores também atinge o modo de funcionamento dessas máquinas. Segundo uma perspectiva mais progressista, as máquinas foram criadas para fazer o trabalho dos seres humanos e facilitar a vida de todos. No entanto, o que vemos no filme são seres humanos que se tornaram peças intrinsecamente conectadas às má-

quinas. Sem eles, as mesmas não podem funcionar. Logo, não temos aqui a visão típica dos Futuristas da percepção da tecnologia como mecanismo de libertação, e sim uma clara representação do medo de que esse discurso possa assumir uma realidade completamente contrária a essas expectativas.

Por outro lado, alguns dos edifícios representativos da cidade na superfície, como a Nova Torre de Babel (Figura 04), possuem um caráter claramente distinto. Enquanto os projetos de edifícios pertencentes à vertente futurista possuíam um caráter fabril, trata-se aqui, com a Nova Torre de Babel, de um edifício de uma monumentalidade e grandeza quase religiosa. Nesse período de meados da década de 30, o debate dos novos rumos da arquitetura proposto pelos modernistas trazia à tona os elementos da funcionalidade como fator preponderante. Le Corbusier já explicitava em seu livro, “Por uma arquitetura” (CORBUSIER, 1973), uma visão clara da arquitetura tendo como modelo a engenharia das grandes indústrias, fábricas, silos, assim como do próprio avião. A arquitetura já tomava rumos de contemplação à essa nova lógica projetual que visava economia e funcionalidade, um pensamento cada vez mais racionalista.

Things to Come (1936)

Metropolis trouxe consigo uma abordagem distópica em um filme que basicamente é uma ode aos cenários espetaculares criados por Lang. Mas ainda que o debate moderno e as características positivistas estejam fortemente presentes no filme de Lang, esses aspectos são muito mais notáveis na adaptação cinematográfica da obra de H.G.Wells, *Things to Come* (1936).

H.G Wells, escritor britânico já consolidado nesse período (com uma série de seus trabalhos literários já adaptados para o cinema) participou ativamente

de todo o processo de produção e adaptação de sua obra “The Shape of Things to Come” para o cinema. Em parceria com William Cameron Menzies, diretor nascido em Connecticut, EUA, o escritor inglês galgava atingir uma abordagem futurista tendo como fundamento primordial o progresso científico.

No entanto, *Things to Come* buscava uma previsão mais acurada das sociedades do futuro, de tal maneira que as máquinas não aparecessem como um mecanismo desarticulador da humanidade, tampouco escravizador. Pelo contrário, *Things to Come* defende a sociedade tecnológica como uma resposta apropriada, que orienta o melhor sentido da evolução humana, graças às máquinas. Dessa maneira, a construção social trazida em *Things to Come* divergia claramente da visão romântica de *Metropolis*. Na verdade, o próprio escritor havia assistido o filme de Lang, e repudiou praticamente tudo, criticando incisivamente a ausência de uma representação plausível e positiva do futuro e do progresso mecânico em seu filme. (LEZO, 2010, p. 164)

Com base em tal comentário, percebe-se uma imensa vontade por parte de Wells, em sua adaptação para as telas, de detalhar especificamente as características sociais desse universo retratado em *Everytown*, para evitar a criação de um mundo semelhante ao que ele mesmo vivia em seu tempo, com apenas uma customização superficial futurista. O objetivo de *Things to Come* é, dessa maneira, realizar uma verdadeira epopeia, exaltando o rumo evolutivo positivo de uma sociedade graças à ciência.

Um mal necessário? A essência iconoclasta do Futurismo

Things to Come nos apresenta uma visão futurista bastante divergente da proposição de *Metropolis*. Além de serem produções de origens diferentes (a primeira americana e a segunda alemã), os contextos também

divergem. Se *Metropolis* demonstra uma visão quase pessimista da revolução tecnológica nas cidades, isso provavelmente se deve ao fato de que a Alemanha se enquadra como um dos países que sofreram diretamente as piores consequências da 1ª Guerra Mundial. Da mesma forma, *Things to Come* é o outro lado, a face americana, que possui uma história de evolução tecnológica intimamente ligada às guerras. Esse aspecto é muito importante para entendermos a razão que torna o filme de Menzies uma verdadeira odisseia envolvendo guerras e o consequente progresso da humanidade.

Durante o filme, o abismo que distancia os dois momentos da cidade, uma Everytown pacata e comum de outra Everytown futurista e desenvolvida é o abismo da guerra – a ponto de prever a chegada do homem à lua, por um canhão que nos recorda o filme *A Viagem à Lua* (1902) de Méliès. O grande divisor de águas é o conflito destrutivo, que retorna à máxima radical do pensamento de Marinetti. Esse pensamento reside na ideia de que para que a evolução (progresso) ocorra, é necessária a destruição para posterior reconstrução. Uma espécie de *tabula rasa* para a evolução e completa reconfiguração social.

Diferentemente de *Metropolis*, *Things to Come* não apresenta a história em um momento específico, mas sim uma progressão temporal que engloba cem anos. Isso demonstra como H. G. Wells, roteirista e produtor, se preocupa com o processo que acarreta na consequente evolução da humanidade. É quase como se fosse uma proposição de um modelo político em etapas. Percebe-se então que nesse filme, não há apenas um cenário para recriar uma sociedade, ele é utilizado também como uma maneira de contrastar o processo evolutivo que a sociedade consegue transcorrer, mostrando um cenário que se assemelhava às pequenas cidades da época e

posteriormente um cenário completamente inovador, pautado nos avanços tecnológicos e materiais da mesma. A evolução da cidade é intermediada pela destruição e reconstrução.

Higienização social e moral

No decorrer de *Things to Come*, percebemos que uma progressão de eventos marca o início da nova sociedade, sendo estes a guerra, a peste (a doença dos errantes, do original “walkers disease”) e o aparente retrocesso social sofrido, até que enfim a evolução chega em nome dos detentores da razão. *Everytown*, em todas essas etapas que precederam a sua reconstrução final, poderia ser caracterizada como uma cidade de contrastes, conflitos e doenças, como qualquer outra cidade. Tais problemas, vistos sob uma ótica como a de H. G. Wells, são reflexos de uma cidade “impura” e imoral (Figura 05).

Com efeito, o filme representa cada etapa da cidade, sempre enfatizando os problemas e transtornos em cada fase, sempre relacionados com a desordem. *Things to Come* traz consigo uma proposição de cidade que pretende renegar esses valores constantemente concebidos em nosso meio social, que incluem as guerras e a emotividade. Para retratar um futuro evoluído, rumo a um infundável progresso científico, o filme recorre à ideia de que a cidade precisa se fundamentar em princípios de ordenação “racionais”. E esse processo de racionalização é também um processo que renega a “emoção”.



Fig. 05: A higienizada cidade de "Everytown". Fotograma do filme "Things to Come".
Fonte: MENZIES, 1936



Fig. 06: Pronunciamento do artista, líder da rebelião. Fotograma do filme "Things to Come".
Fonte: MENZIES, 1936

No filme, o pensamento subversivo é apresentado como resultado dos que se 'cegam' de emoções controversas. O custo dessa evolução é proveniente, portanto, de uma alienação social que subverte as bases da sociedade em prol do pensamento racional, fazendo com que os laços familiares e amorosos convencionais sejam substituídos por uma visão de unidade

humana (coletividade). Todos são “um”. Mas isso significa que ninguém o é por si só. A matriz desse pensamento é obtida na perda ou diluição das individualidades e das idiossincrasias particulares a cada um que compõem a cidade. Logo, percebemos que *Things to Come* defende uma padronização do comportamento humano para que assim os conflitos sejam impedidos.

Ao analisarmos sob essa perspectiva, o filme assume uma postura radical, ao encarar a sociedade como um conjunto de pessoas desprovidas de pensamentos distintos, e com emoções que devem se submeter a um ‘bem maior’ – a coletividade. Cabal, o reestruturador da sociedade, afirma que a “ordem” trazida por seus antepassados foi instituída porque antes a ausência dela matava suas crianças. Em outras palavras, Cabal acredita que a instituição de uma ordem reguladora da sociedade, que evite qualquer tipo de conflitos é a melhor forma para trazer segurança e paz, mesmo que isso represente uma monocromia social. E aquele que se questiona sobre esses aspectos da nova cidade é apresentado no filme como uma figura desprovida de bom-senso, o estopim de um motim - no caso, um artista, representante da subversão a esse progresso, inicia uma rebelião que é retratada como uma revolta irracional (Figura 06). Assim, o filme apresenta um ponto de vista bastante parcial do que seria a sociedade do futuro regida pela razão. Uma cidade que nesse e outros aspectos, representa uma visão e um modo de pensamento de uma das correntes modernistas daquele momento.

Considerações Finais

Ao retratarmos então esses dois filmes, *Metropolis* e *Things to Come*, inicialmente podemos notar uma distinção no caráter arquitetônico proposto para as duas cidades (Metropolis e Everytown). Enquanto a cidade

“Metropolis” é fortemente caracterizada pela verticalização e grandeza dos edifícios, o que aproxima a visão de cidade do futuro da proposição já utilizada em larga escala em Chicago, por exemplo, “Everytown” apresenta uma alternativa insólita: uma cidade subterrânea, na qual inclusive a iluminação é artificial. *Metropolis* (a cidade representada no filme) possui uma proposição de grandeza, mas fortemente vinculada a uma proposta narrativa intrínseca de simbolismos.

Os edifícios mais importantes da narrativa nos remetem a um caráter quase bíblico, de uma forte religiosidade (a própria “Nova Torre de Babel” se baseia na narrativa bíblica de uma torre construída para chegar aos céus). É essa premissa simbólica que dá suporte à grandeza dos edifícios da superfície: alcançar os céus. E assim, a cidade subterrânea serve apenas para manter a cidade da superfície. Trata-se de uma cidade oculta. Já a “Everytown” futurista apresenta-se como uma cidade inteiramente subterrânea. Em *Things to Come*, a natureza é renegada, porque está ligada ao ambiente livre da intervenção humana. Logo “Everytown” se situa como uma cidade de caráter distinto, emancipado da natureza: higienizada, totalmente branca. A pureza obtida através do racionalismo.

Percebemos também que ambos os filmes possuem discursos relacionados à tecnologia – a visão sobre o papel social desempenhado pela ‘máquina’ – e o desenvolvimento social, mas representados com propósitos diametralmente opostos. Enquanto *Metropolis* tece uma narrativa focada no contraste entre a grandeza da cidade da superfície e a repressiva vida dos operários localizados abaixo do mesmo, *Things to Come* aparenta demonstrar uma sociedade sem desigualdades nem problemas sociais com o advento da tecnologia e da supremacia da razão. Além disso, enquanto *Things*

to Come apresenta a tecnologia como mecanismo que trabalha em prol da sociedade, *Metropolis* retrata o oposto: uma sociedade (o operariado) que trabalha em prol da tecnologia, a qual sustenta uma pequena minoria social. Em outras palavras, enquanto em *Things to Come*, a tecnologia representa a redenção, em *Metropolis*, ela representa a provação.

Esse aspecto é muito importante na compreensão da divisão existente no pensamento da época. A sociedade moderna da época sofria fortes alterações em uma escala e velocidades nunca antes vistas, e era necessário então refletir sobre quais rumos e possibilidades seriam galgadas com toda essa nova tecnologia à disposição. Era notável que o pensamento positivista aos poucos se dissolvia em dúvidas e começava a perder terreno, ao mesmo passo em que o medo de um futuro condenado pelo uso extensivo e extremo da ‘máquina’ atingia um maior número de pessoas. Esse processo de reflexão foi amadurecendo e se transformando ao longo dos anos subsequentes, deixando importantes frutos e heranças que, somadas aos futuros fatos históricos e sociais iriam eclodir em mudanças de pensamentos e posturas a respeito do papel da tecnologia nas sociedades modernas e pós-modernas. Tais questões constituem reflexões pertinentes a uma continuidade de próximas investigações que tratem dos temas cinema, arquitetura e cidades modernas.

Referências

ALLON DOS SANTOS, Fábio. A arquitetura como agente fílmico. **Arquitextos**, São Paulo, ano 04, n. 045.12, Vitruvius, fev. 2004 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.045/616>>. Acesso em: 29 de maio de 2021.

ARGAN, G. C. **Arte Moderna**: do Iluminismo aos movimentos contemporâneos. Cia. das Letras, Ed. Shwarcz, São Paulo, 1993.

BENJAMIN, W. “Experiência e pobreza”; “A Obra de Arte na era de sua reprodutibilidade técnica” e “O Narrador” In: **Magia e técnica, arte e política**.- ensaios sobre literatura e história da cultura. Obras escolhidas, volume I, 2a. edição, São Paulo: Brasiliense, 1986, p. 114-119; 165-196 e p. 197-221.

CALVINO, I. **As cidades invisíveis**. 2a ed., São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

DUARTE, Fábio. Cinemacidades. **Arquitextos**, São Paulo, ano 05, n. 053.00, Vitruvius, out. 2004 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.053/532>>. Acesso em: 29 de maio de 2021.

DUARTE, Fábio. Pensar o espaço tecnológico. **Arquitextos**, São Paulo, ano 04, n. 045.05, Vitruvius, fev. 2004 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.045/609>>. Acesso em: 29 de maio de 2021.

FRAMPTON, K. **História crítica da arquitetura moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

HOBBSAWM, E. **Era dos Extremos**: O breve século XX. 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

LE CORBUSIER. **Por uma Arquitetura**, São Paulo: Perspectiva, 1973.

LE VOYAGE DANS LA LUNE [curta]. Direção: G. Méliès. França: Star-Film, 1902. (13 min.), p&b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BNLZntSdyKE>>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

LEZO, D. **Arquitetura, Cidade e Cinema**: vanguardas e imaginário. Dissertação de Mestrado, São Carlos, EESC-USP, 2010.

METROPOLIS [fime]. Direção: Fritz Lang. Alemanha: Transit Film, 1927. (118 min.), p&b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=LjPTW-z1Tnic>>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

NAME, Leo. O cinema e a cidade: simulação, vivência e influência. **Arquitextos**, São Paulo, ano 03, n. 033.02, Vitruvius, fev. 2003 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.033/706>>. Acesso em: 29 de maio de 2021.

PEREIRA DE SOUZA, André. Cidades reais e imaginárias no cinema. **Arquitextos**, São Paulo, ano 05, n. 058.07, Vitruvius, mar. 2005 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.058/491>>. Acesso em: 29 de maio de 2021.

POHL, E. B. Recordando a Antonio Sant'Elia, **Plataforma Arquitectura**, 14 de maio de 2009.. Disponível em: <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-19575/recordando-a-antonio-sant%25e2%2580%2599elia>>. Acesso em: 29 de maio de 2021.

TASCHEN, B. **Bauhaus**: 1919-1933, Berlin: Bauhaus Archiv ; Magdalena Drosste, c1998.

THINGS TO COME [filme]. Direção: W. C. Menzies. Áustria: London Film Productions, 1936. (113 min), p&b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UNdZXImfXnI>>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS DE CÁLCULOS DE CONSOLOS PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

ANTÔNIO PEREIRA DA SILVA NETO¹, DANIEL DE LIMA ARAÚJO²

¹ Estudante (PIBIC), Escola de Engenharia Civil e Ambiental, e-mail: antonioneto117@gmail.com

² Orientador, Escola de Engenharia Civil e Ambiental, e-mail: dlaraujo@ufg.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar diferentes modelos de cálculo de consolos presentes nas principais normas de estruturas de concreto armado utilizadas na atualidade. Para isso, foi montado um extenso banco de dados a partir de resultados de ensaios de consolos de concreto realizado por diversos pesquisadores presentes na literatura. Utilizando-se de ferramentas estatísticas, os modelos de cálculo presentes nessas normalizações foram aplicados aos consolos desse banco de dados. Como resultado principal, nota-se uma divergência entre os resultados fornecidos pelos diferentes modelos de cálculo e uma maior concordância entre os resultados experimentais e a norma brasileira de projeto de estruturas de concreto pré-moldado.

Palavras-Chave: Consolos, Concreto Pré-moldado, Modelos de cálculo.

1. INTRODUÇÃO

O uso de concreto pré-moldado vem crescendo gradativamente na sociedade brasileira e mundial, o que faz com que a necessidade por aprimorar seus modelos de cálculos se torne cada vez mais importante. Esse crescimento ocorre por conta das vantagens de se utilizar esse processo construtivo, pois, ao se utilizar elementos pré-moldados na construção, ocorre uma significativa redução no prazo de execução da mesma, além do fato de que as peças pré-moldadas apresentam um melhor acabamento e controle de qualidade, podendo, muitas das vezes, ficarem aparentes na edificação sem que haja significativo prejuízo estético.

Um desses elementos pré-moldados é o consolo, que é um elemento estrutural que se projeta normalmente dos pilares e serve de apoio a outros elementos estruturais, como vigas e lajes. Apesar dos consolos de concreto ser um elemento bem conhecido, existem diferentes modelos de cálculo que levam a diferentes arranjos de armadura. Com isso, propõe-se neste trabalho uma análise dos principais modelos de cálculo utilizados para o projeto de consolos de modo a se observar a precisão de cada modelo.

Em todos os modelos, o projeto de consolos é realizado a partir da simplificação de sua geometria por meio de modelos de bielas e tirantes. Essa simplificação é possível porque, como observado da análise das linhas de tensão no consolo mostradas na Figura 1, há regiões tracionadas e regiões comprimidas que formam, aproximadamente, uma treliça no interior do consolo. Na região tracionada é colocado o tirante de aço para suportar a tração e na região comprimida é verificada a resistência do concreto para suportar a força de compressão.

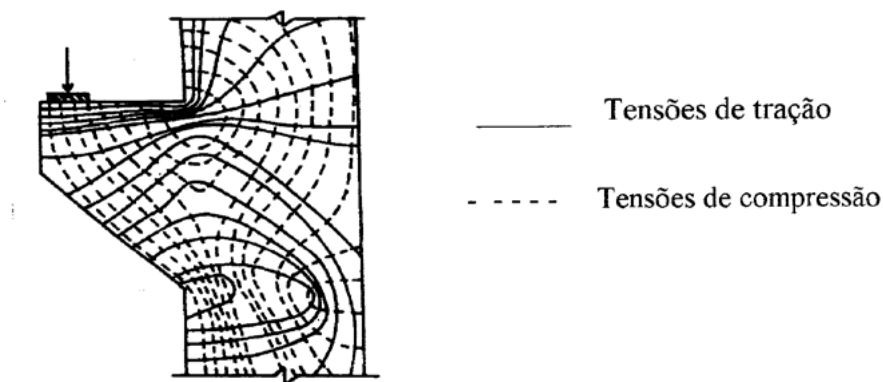


Figura 1: Trajetória de tensões no consolo (Torres, 1998)

Inicialmente, são apresentados os modelos de cálculo existentes nas três normas analisadas neste trabalho, que são: ABNT NBR 9062:2006 (ABNT, 2006), PCI (2010) e EUROCODE 2 (CEN, 2004). A partir desses modelos são deduzidas equações para a determinação da força máxima resistida pelo consolo, tanto relativa à ruína da biela quanto do tirante. Na sequência, essas equações são aplicadas a um extenso banco de dados com resultados de ensaios de consolos de concreto disponíveis na literatura, sendo então a força máxima calculada por meio dos modelos de cálculo comparada com os resultados experimentais.

Todos os modelos de cálculo analisados, bem com o banco de dados levantado, foram para consolos que apresentavam a relação entre a distância da face do pilar ao ponto de aplicação da força e a altura de cálculo do consolo (a/d) com valores entre 0,5 e 1, que são os chamados consolos curtos. Além disso, foram analisados consolos com e sem armadura de costura para se observar a influência da mesma sobre a força de ruína do consolo. Foram analisados consolos submetidos apenas à força vertical, isto é, sem a presença de força horizontal. O banco de dados de consolos levantado neste

trabalho é composto por 74 consolos curtos, com e sem armadura transversal, com resistência à compressão do concreto variando de 15,9 MPa a 105 MPa e taxa de armadura do tirante variando de 0,31% a 4,93% (BIRKLE *et al*, 2002; FATTUHI, 1990a; FATTUHI, 1990b; FATTUHI, 1994a; FATTUHI, 1994b; FATTUHI, 1994c; FATTUHI e HUGHES, 1989; FOSTER *et al*, 1996; HERMANSEN e COWAN, 1974; KRIZ e RATHS, 1965; MATTOCK *et al*, 1976; OLIVEIRA, 2012; TORRES, 1998).

2. METODOLOGIA

Ao se fazer a análise das normas, nota-se que as mesmas são voltadas para execução de projetos. Por conta disso, elas definem como fazer o dimensionamento dos consolos de forma que a partir do valor da força que será aplicada no consolo e de sua geometria seja possível obter os valores da área de aço do tirante e a resistência do concreto para suportar essa força. Entretanto, para se analisar a precisão de cada modelo, as suas equações devem ser trabalhadas para se obter um novo equacionamento de forma que ao se fornecer a geometria do consolo, a área de aço do tirante e a resistência do concreto seja possível encontrar a força máxima que o consolo suporta. Assim, essa força pode ser comparada com a força de escoamento do tirante e com a força de ruína da biela dos consolos presentes no banco de dados levantado.

2.1 Modelos de cálculo para consolos curtos

2.1.1 ABNT NBR 9062:2006

O primeiro modelo analisado é o normatizado no Brasil pela ABNT NBR

9062:2006 para projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado, sendo o consolo simplificado pelo modelo de biela e tirante mostrado na Figura 2a. Nesse modelo, a ruptura pode ocorrer pelo escoamento do tirante ou pela ruptura da biela comprimida. Entretanto, nele não é prevista a verificação dos nós formados pela treliça imaginária que serve para cálculo dos esforços, como ocorre nos demais modelos.

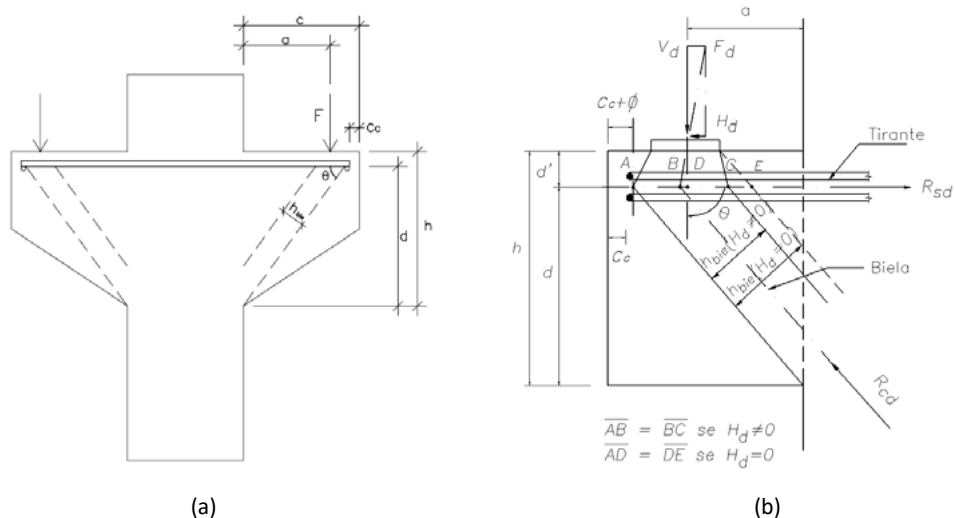


Figura 2 – (a) Geometria do modelo e (b) largura da biela segundo a norma ABNT NBR 9062:2006.

Segundo a norma ABNT NBR 9062:2006, a área de aço do tirante é determinada pela equação 1.

$$A_s = \left(0,1 + \frac{a}{d} \right) \frac{F}{f_{yd}} \quad (1)$$

Isolando-se a força, encontra-se a equação (2) que pode ser utilizada para determinar a força relativa ao escoamento do tirante do consolo (F),

conhecidas a geometria do consolo, a tensão de escoamento do aço e a área de aço do tirante.

$$F = \frac{A_s f_{yd}}{\left(0,1 + \frac{a}{d}\right)} \quad (2)$$

Sendo:

- F : Força de ruína do consolo devida ao escoamento do tirante ;
 A_s : Área de aço do tirante;
 a : Distância entre o ponto de aplicação da força e a face do pilar;
 d : Altura de cálculo do consolo, desconsiderando o cobrimento;
 f_{yd} : Tensão de escoamento do aço, valor de cálculo.

Para a biela comprimida, a norma ABNT NBR 9062:2006 propõe a geometria mostrada na Figura 2b. A partir dessa geometria, é possível determinar a força de ruína do consolo (F), quando ela se dá na biela comprimida, conhecidas a geometria do consolo e a resistência à compressão do concreto, dada pela equação 3.

$$\begin{aligned} F_{bie} &= \frac{F}{\sin \theta} \\ f_{cd} b (l \sin \theta) &= \frac{F}{\sin \theta} \\ F &= f_{cd} b 2 (c - a - \phi - c_c) \sin^2 \theta \\ F &= \frac{2 f_{cd} b d^2 (c - \phi - c_c - a)}{d^2 + (c - c_c - \phi)^2} \end{aligned} \quad (3)$$

Sendo:

- F : Força de ruína do consolo devida ao esmagamento da biela comprimida;
- f_{cd} : Resistência à compressão do concreto, valor de cálculo;
- b : Largura do consolo;
- c : Comprimento do consolo;
- ϕ : Diâmetro da barra de ancoragem do tirante, que, normalmente, é igual a do tirante;
- c_c : Cobrimento de concreto na ponta do tirante.

2.1.2 PCI (2010)

Outro modelo estudado é o recomendado pelo PCI (2010), sendo o modelo de biela e tirante representado pela treliça mostrada na Figura 3a. No caso de consolos duplos, esse modelo pode ser modificado, obtendo-se a treliça mostrada na Figura 3b.

O modelo mostrado na Figura 3a difere do recomendado pela norma ABNT NBR 9062:2006 por sugerir uma treliça com mais elementos, sendo os tirantes representados pela armadura do consolo e pela armadura do pilar, que são os trechos MN e NO. Além disso, aparecem duas bielas comprimidas, que são as NP e OP. Já no consolo duplo, aparece apenas uma biela comprimida de cada lado. Dessa forma, este modelo se torna semelhante ao modelo recomendado pela norma ABNT NBR 9062:2006. Outro aspecto do modelo do PCI (2010) é a exigência da verificação dos nós da treliça.

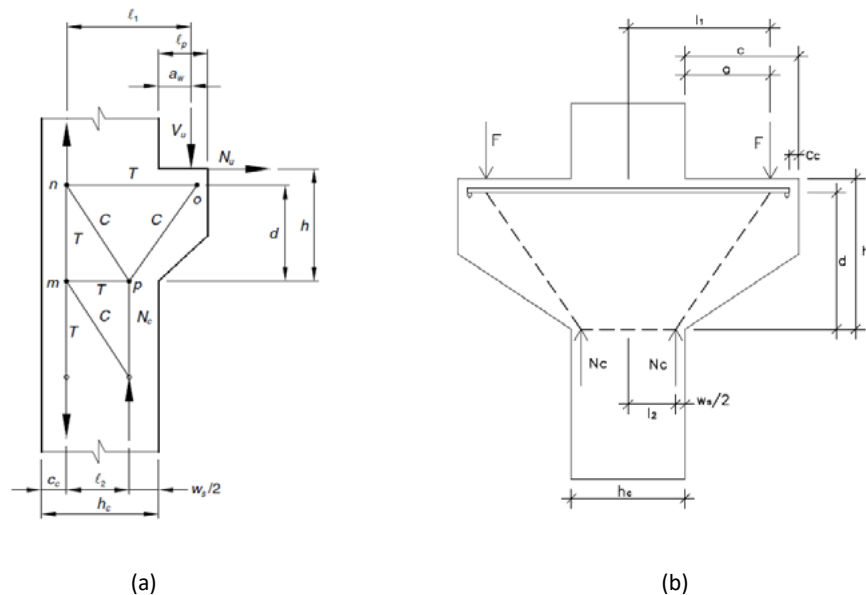


Figura 3 – (a) Geometria do modelo do PCI (2010) e (b) adaptação para o caso de consolo duplo.

A partir do equilíbrio da treliça da Figura 3a, ou Figura 3b, e da verificação da segurança do nó p dessa treliça, tem-se a distância w_s que define a geometria da treliça, dada pela equação 4.

$$\begin{aligned} N_c &= \phi F_{cu} A_n \\ N_c &= 0,85 \phi \beta_n f_c b w_s \\ w_s &= \frac{F}{0,85 \phi \beta_n b f_c} \end{aligned} \quad (4)$$

Assim:

$$\begin{aligned} l_1 &= \frac{h_c}{2} + a \\ l_2 &= \frac{h_c}{2} - \frac{F}{1,7 \phi \beta_n b f_c} \end{aligned}$$

A partir dessas equações, é possível determinar a força de ruína do

consolo (F), quando ela se dá pelo escoamento do tirante, conhecidas a geometria do consolo, a tensão de escoamento do aço, a resistência à compressão do concreto e a área de aço do tirante, dada pela equação 5.

$$A_s = \frac{F_{tir}}{\phi f_y} \Rightarrow F = A_s \phi f_y \tan \theta \Rightarrow F = \frac{A_s \phi f_y d}{a + \frac{F}{2 \times 0,85 \phi \beta_n b f_c}}$$

$$F^2 + 1,7 \phi \beta_n b f_c a F - 1,7 A_s f_y d \phi^2 \beta_n b f_c = 0$$

$$\therefore$$

$$F = \frac{\sqrt{(1,7 \phi \beta_n b f_c a)^2 + 6,8 A_s f_y d \phi^2 \beta_n b f_c} - 1,7 \phi \beta_n b f_c a}{2}$$

(5)

Sendo:

F : Força de ruína do consolo devida ao escoamento do tirante;

ϕ : Coeficiente de segurança;

β_n : Coeficiente recomendado pelo PCI (2010), que vale: 1,0 para nós que recebem apenas forças de compressão; 0,8 para nós onde chega um tirante; 0,6 para nós com mais de 1 tirante;

b : Largura do consolo;

d : Altura de cálculo do consolo, desconsiderando o cobrimento;

f_c : Resistência à compressão do concreto;

a : Distância entre o ponto de aplicação da força e a face do pilar;

A_s : Área de aço do tirante;

f_y : Tensão de escoamento do aço;

Para o caso de esmagamento da biela comprimida, à partir do mo-

delo do PCI (2010), chega-se à equação 6, que é a equação da biela OP da figura 3. Esta equação foi obtida admitindo-se que o nó formado no ponto P apresente a forma de um triângulo retângulo, como admitido pelo PCI (2010). Quando considera-se o nó livre, sem que seja necessariamente um triângulo retângulo, chega-se à equação 7. Foi deduzida a equação apenas para a biela OP, e não para a biela NP, devido ao fato que todos os consolos presentes no banco de dados são duplos e, por isso, não apresentam a biela NP (Figura 3b).

$$F = 0,85 \cdot \phi \cdot \beta_s \cdot f_c \cdot b \cdot d^2 \frac{\left[(h_c - c_c) - \sqrt{(h_c - c_c)^2 - \frac{2 \cdot F \cdot (a + h_c - c_c)}{0,85 \cdot \phi \cdot \beta_n \cdot f_c \cdot b}} \right]}{d^2 + \left[a + \sqrt{(h_c - c_c)^2 - \frac{2 \cdot F \cdot (a + h_c - c_c)}{0,85 \cdot \phi \cdot \beta_n \cdot f_c \cdot b}} \right]^2} \quad (6)$$

$$F = \frac{0,425 \cdot \phi \cdot \beta_n \cdot f_c \cdot b}{(a + h_c - c_c)} \left[(h_c - c_c)^2 - \frac{d^2}{\left(\frac{\beta_n^2}{\beta_s^2} + 1 \right) + \left[\frac{(2a + h_c - c_c)}{2d} - \sqrt{\left(\frac{hc - cc}{2d} \right)^2 - F \cdot \frac{(a + h_c - c_c)}{1,7 \cdot \phi \cdot f_c \cdot b \cdot \beta_n \cdot d^2}} \right]^2} \right] \quad (7)$$

Sendo:

F : Força de ruína do consolo devida ao esmagamento da biela comprimida;

ϕ : Coeficiente de segurança;

β_n : Coeficiente recomendado pelo PCI (2010), que vale: 1,0 para

nós que recebem apenas forças de compressão; 0,8 para nós onde chega um tirante; 0,6 para nós com mais de 1 tirante;

β_s : Coeficiente recomendado pelo PCI (2010), que vale: 0,6 para consolos sem armadura de costura e 0,75 para consolos com armadura de costura.

b : Largura do consolo;

d : Altura de cálculo do consolo, desconsiderando o cobrimento;

f_c : Resistência à compressão do concreto;

a : Distância entre o ponto de aplicação da força e a face do pilar;

h_c : Comprimento do pilar;

c_c : Cobrimento de concreto na ponta do tirante.

2.1.3 EUROCODE 2 (CEN, 2004)

O terceiro modelo de cálculo estudado é o recomendado pelo EUROCODE 2 (CEN, 2004). Neste, encontra-se o modelo de biela e tirante mostrado na Figura 4a. Entretanto, para o dimensionamento do consolo curto foi adotado o modelo simplificado mostrado na Figura 4b, o que o torna semelhante ao modelo da norma ABNT NBR 9062:2006, com a verificação adicional da resistência do nó 1 (JACOBS, 2008).

Realizando o equilíbrio da treliça da Figura 4b e impondo a verificação adicional da resistência do nó, chega-se à equação (8) para avaliação da força de ruína do consolo devida ao escoamento do tirante e à equação (9) para avaliação da força de ruína do consolo devida ao esmagamento da biela comprimida.

$$F = \sqrt{\left[a b k_1 \left(1 - \frac{f_c}{250 \times 10^6} \right) \frac{f_c}{\gamma_c} \right]^2 + 16 b d f_y A_s k_1 \left(1 - \frac{f_c}{250 \times 10^6} \right) \frac{f_c}{\gamma_c} - a b k_1 \left(1 - \frac{f_c}{250 \times 10^6} \right) \frac{f_c}{\gamma_c}} \quad (8)$$

$$F = 0,8 b d f_c \frac{\sqrt{\left[\frac{F}{b k_1 \left(1 - \frac{f_c}{250 \times 10^6} \right) \frac{f_c}{1,5}} \right]^2 + 0,04 d^2}}{\sqrt{\left[a + \frac{F}{2 b k_1 \left(1 - \frac{f_c}{250 \times 10^6} \right) \frac{f_c}{\gamma_c}} \right]^2 + 0,64 d^2}} \quad (9)$$

Sendo:

- F : Força de ruína do consolo;
 a : Distância entre o ponto de aplicação da força e a face do pilar;
 b : Largura do consolo;
 A_s : Área de aço do tirante;
 f_y : Tensão de escoamento do aço;
 f_c : Resistência à compressão do concreto;
 γ_c : Coeficiente de minoração da resistência do concreto, igual a 1,5.
 d : Altura de cálculo do consolo, desconsiderando o cobrimento;
 k_1 : constante do EUROCODE 2 (CEN, 2004), que vale 1,18.

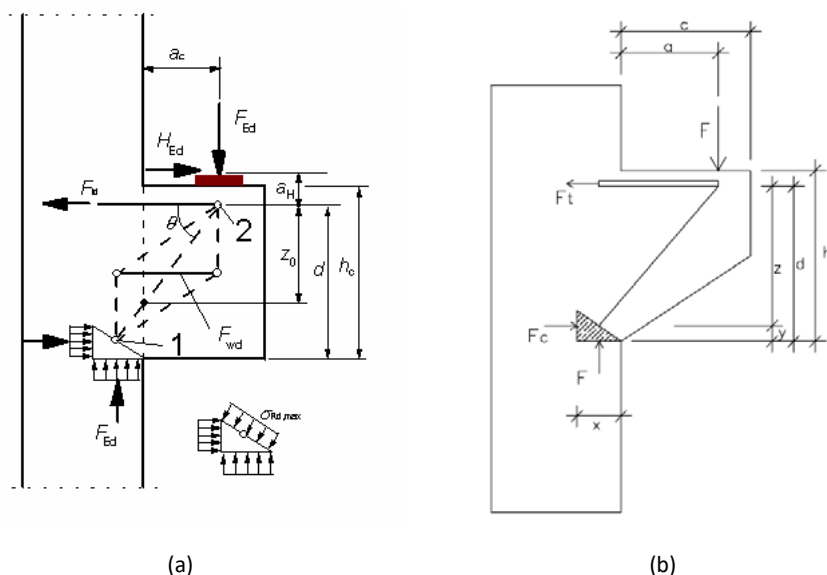


Figura 4 – (a) Geometria do modelo do EUROCODE 2 (CEN, 2004) e (b) geometria simplificada.

2.2 Softwares CAST e ForcePAD

Na análise de consolos existem softwares que ajudam a entender como a estrutura se comporta. Um deles é o ForcePAD 2.4.1 (LINDEMANN e SANDBERG, 2001), no qual é possível analisar as tensões internas que atuam no consolo, pois o programa trabalha com modelagem 2D por meio do Método dos Elementos Finitos. No mesmo insere-se a geometria, os apoios e a força, obtendo-se as regiões de tração e compressão, além da simplificação da estrutura por uma treliça que pode ser utilizada no projeto do consolo.

Outro Software que pode ser utilizado é o CAST Design Tool versão 0.9.10 (STM UNIVERSITY OF ILLINOIS, 1997), que se baseia no modelo do PCI (2010). Com o uso desse programa pode-se determinar as forças que atuam em cada membro da treliça formada dentro do consolo, além da obtenção da largura da biela comprimida.

3. RESULTADOS

Inicialmente, foi utilizado o software ForcePAD 2.4.1 (LINDEMANN e SANDBERG, 2001) para a determinação da treliça que se formaria dentro de um consolo duplo. Para isso, foi escolhido o consolo ensaiado por Oliveira (2012), do qual foram retirados os dados de geometria. Foram obtidas as tensões internas que atuam no consolo, obtendo-se as regiões de tração e compressão (Figura 5a e 5c), além da treliça equivalente (Figura 5b). Esta se mostrou semelhante à treliça ilustrada na Figura 3b, confirmando o não surgimento da diagonal comprimida NP (Figura 3a) no caso de consolos duplos.

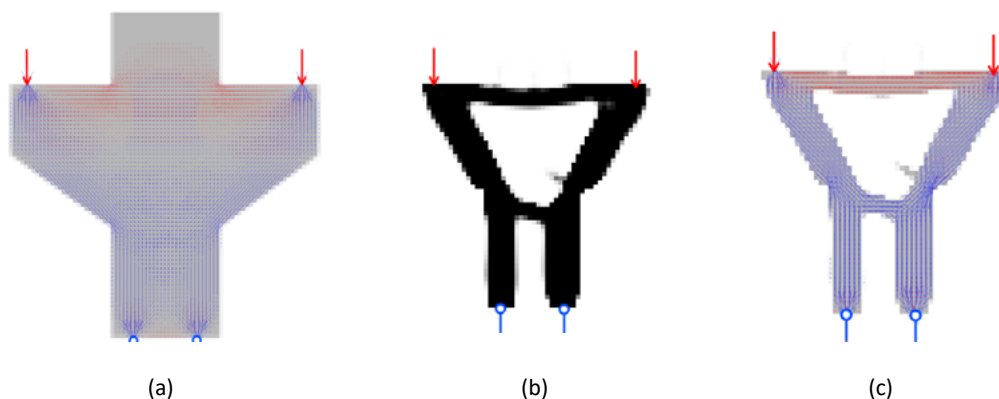


Figura 5: Imagens das regiões de tração (vermelho) e compressão (azul) e simplificação do consolo por uma treliça fictícia com o uso do ForcePAD 2.4.1 (LINDEMANN e SANDBERG, 2001).

Em seguida, foi utilizado o software CAST Design Tool versão 0.9.10 (STM UNIVERSITY OF ILLINOIS, 1997), o qual foi aplicado ao consolo ensaiado por Oliveira (2012), do qual foram retirados os dados de geometria, força e propriedades do concreto (resistência à compressão e módulo de elasticidade). A partir dessa análise foi obtida a treliça mostrada na Figura 6 e foi determinada a largura da biela comprimida (120 mm). Observa-se, nova-

mente, que não surgem forças nas diagonais comprimidas internas e que as forças no tirante e nas demais diagonais comprimidas são muito próximas daquelas determinadas pelas Equações 10 e 11 deduzidas a partir do modelo proposto pelo PCI (2010).

$$F_{tir} = F \cdot \frac{\left[2a + (h_c - c_c) - \sqrt{(h_c - c_c)^2 - \frac{2 \cdot F \cdot (a + h_c - c_c)}{0,85 \cdot \phi \cdot \beta_n \cdot f_c \cdot b}} \right]}{2d} \quad (10)$$

$$F_{bie} = F \cdot \frac{2d}{\sqrt{(2d)^2 + \left[2a + (h_c - c_c) - \sqrt{(h_c - c_c)^2 - \frac{2 \cdot F \cdot (a + h_c - c_c)}{0,85 \cdot \phi \cdot \beta_n \cdot f_c \cdot b}} \right]^2}} \quad (11)$$

A largura da biela foi próxima do valor obtido pelo emprego da Equação 6, mostrando que o software CAST impõe um ângulo de 90º entre as diagonais NP e OP (Figura 3a), conforme recomendado pelo PCI (2010). Vale comentar que neste trabalho a Equação 7 também foi determinada deixando esse ângulo livre, sendo o mesmo determinado a partir do equilíbrio de tensões no nó P (Figura 7). Entretanto, ao se aplicar essa equação ao banco de dados, a mesma se mostrou muito conservadora, razão pela qual se optou por utilizar a recomendação do PCI (2010) representada pela Equação 6.

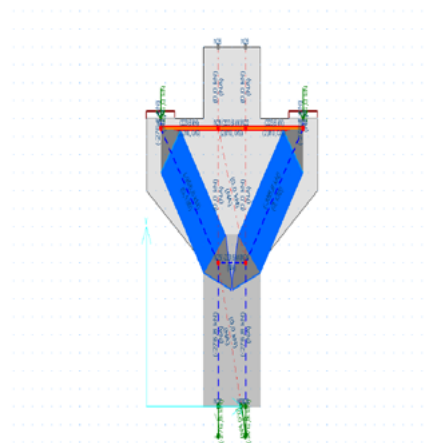


Figura 6: Modelo analisado com o CAST Design Tool versão 0.9.10 (STM UNIVERSITY OF ILLINOIS, 1997), mostrando a força em cada elemento da treliça.

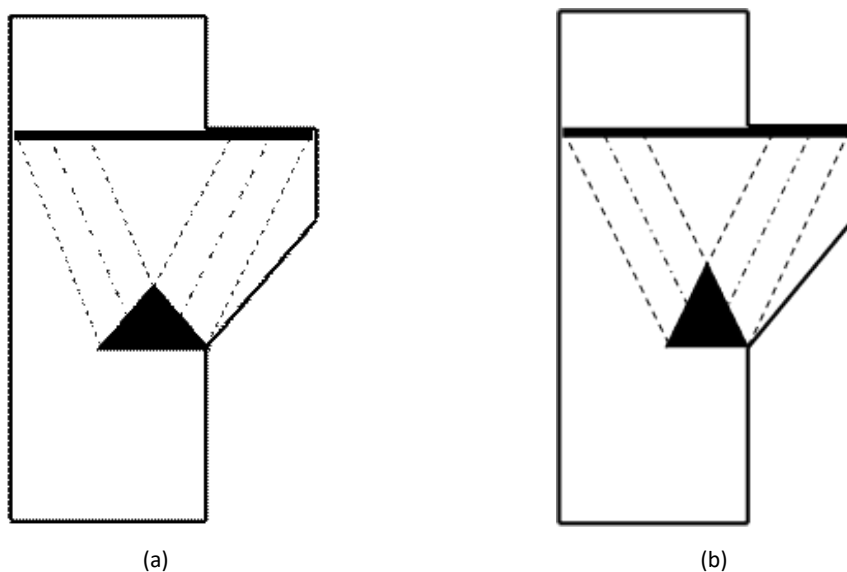


Figura 7: Exemplificação do nó quando fixado o ângulo de 90° entre as diagonais NP e OP (a) e quando o nó possui ângulo livre (b).

Finalmente, as equações deduzidas neste trabalho foram utilizadas para determinar as forças máximas de ruína dos consolos presentes no banco de dados e essas forças foram comparadas com os resultados experimen-

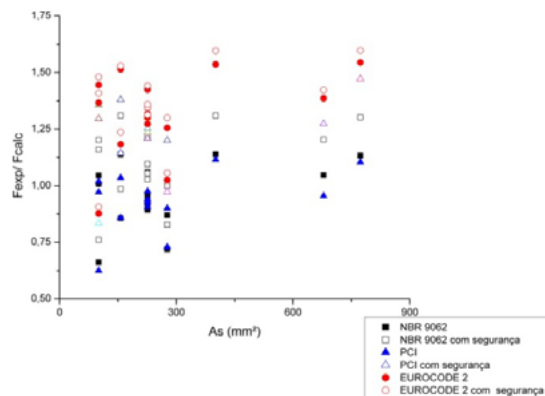
tais de modo a se avaliar a precisão dos modelos de cálculo.

Na Tabela 1 é apresentado um resumo da comparação dos valores fornecidos pelos modelos de cálculo com os resultados experimentais. Nessa tabela é apresentada a média, e o desvio padrão, da relação entre a força de ruína experimental (F_{exp}) e a força de ruína prevista por cada modelo (F_{calc}). Neste caso, a força de ruína dos modelos de cálculo foi calculada sem e com os coeficientes de segurança e/ou majoração definidos em cada modelo de cálculo.

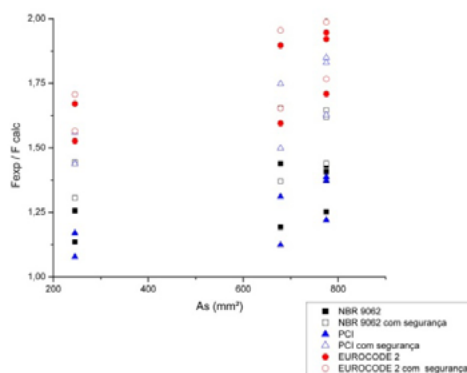
Na Figura 8 são apresentados os gráficos da comparação entre os resultados dos modelos de cálculo e dos resultados experimentais. Nas Figuras 8a e 8b é feita a análise da relação F_{exp}/F_{calc} em função da área da seção transversal do tirante para os consolos que romperam pelo escoamento do tirante. Já nas Figuras 8c e 8d é feita a análise da relação F_{exp}/F_{calc} em função da resistência à compressão do concreto para os consolos que romperam pelo esmagamento da biela comprimida.

Tabela 1 – Comparação dos modelos de cálculo com resultados experimentais (F_{exp}/F_{calc})

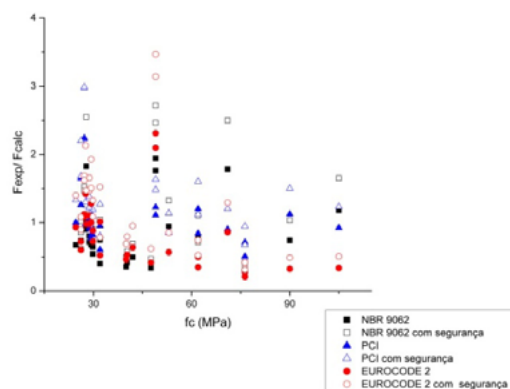
Consolo	Tipo de ruína	NBR 9062	NBR 9062 com segurança	PCI (2010)	PCI (2010) com segurança	EURO CODE 2	EURO CODE 2 com segurança
Sem armadura de costura	Tirante	$0,96 \pm 0,14$	$1,10 \pm 0,17$	$0,93 \pm 0,13$	$1,24 \pm 0,17$	$1,32 \pm 0,18$	$1,36 \pm 0,19$
	Biela	$0,83 \pm 0,47$	$1,16 \pm 0,66$	$1,07 \pm 0,43$	$1,42 \pm 0,57$	$0,84 \pm 0,50$	$1,25 \pm 0,75$
Com armadura de costura	Tirante	$1,30 \pm 0,12$	$1,50 \pm 0,14$	$1,24 \pm 0,12$	$1,65 \pm 0,16$	$1,75 \pm 0,17$	$1,81 \pm 0,18$
	Biela	$1,14 \pm 0,43$	$1,59 \pm 0,61$	$1,30 \pm 0,40$	$1,73 \pm 0,53$	$0,84 \pm 0,29$	$1,25 \pm 0,43$



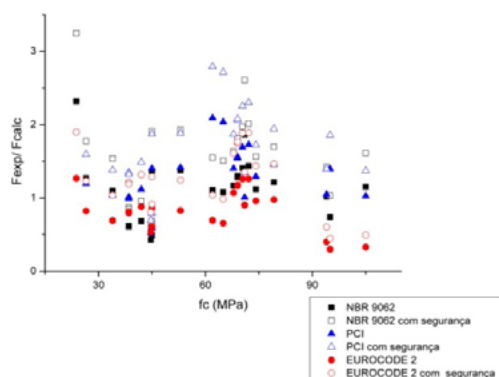
(a) Consolos sem armadura de costura e que romperam pelo escoamento do tirante



(b) Consolos com armadura de costura e que romperam pelo escoamento do tirante



(c) Consolos sem armadura de costura e que romperam pelo esmagamento da biela comprimida



(d) Consolos com armadura de costura e que romperam pelo esmagamento da biela comprimida

Figura 8 – Comparação dos modelos de cálculo com resultados experimentais.

A Tabela 1 mostra que para os consolos sem armadura de costura, caso a ruína ocorra pelo escoamento do tirante, o modelo de cálculo da ABNT NBR 9062:2006 é o que mais se aproxima, em média, dos resultados experimentais, sendo o modelo do EUROCODE 2 (CEN, 2004) o mais conservador. Entretanto, a diferença entre os modelos da ABNT NBR 9062:2006 e do PCI (2010) é pequena.

Levando em conta o desvio padrão e os coeficientes de segurança e/ou majoração de cada modelo, o modelo da ABNT NBR 9062:2006 novamente é o que mais se aproxima dos resultados experimentais quando a ruína se dá pelo escoamento do tirante. Entretanto, ele pode ser contrário à segurança em consolos sem a presença de armadura transversal e com tirantes com área de aço inferior a 300 mm². Para este caso, o modelo do EUROCODE 2 (CEN, 2004), que é mais conservador, mostra-se mais adequado.

Da análise da Tabela 1 referente aos consolos com armadura de costura, considerando a ruína pelo escoamento do tirante, nota-se um sensível aumento da resistência do consolo devido à armadura de costura. Neste

caso, todos os modelos de cálculo forneceram valores menores que os obtidos dos ensaios, sendo que o modelo de cálculo do PCI (2010) foi o que mais se aproximou dos valores experimentais e o modelo do EUROCODE 2 (CEN, 2004) foi o mais conservador. Vale lembrar que os modelos de cálculo considerados não levam em conta o efeito da armadura de costura na resistência do consolo, o que justifica o aumento da relação F_{exp}/F_{calc} quando é adicionada armadura de costura ao consolo. Levando em conta os coeficientes de segurança e/ou majoração de cada modelo, nota-se um aumento da segurança em todos os modelos, sendo que no caso do modelo do EUROCODE 2 (CEN, 2004) a força última experimental foi, em média, 81% maior que o valor estimado pelo modelo.

Quando se analisa a ruína dos consolos sem armadura transversal devido ao esmagamento da biela, nota-se da Tabela 1 que os modelos da ABNT NBR 9062:2006 e do EUROCODE 2 (CEN, 2004) são contrários à segurança, quando analisadas as médias da relação F_{exp}/F_{calc} . Entretanto, o modelo do PCI (2010) mostra-se mais preciso, sendo que essa relação fica próxima à unidade, o que é o mais desejado, podendo, mesmo assim, apresentar valores contrários à segurança devido ao elevado desvio padrão. Quando é levado em conta os coeficientes de segurança e/ou majoração de cada modelo, em média os valores fornecidos pelos modelos são menores que os valores experimentais, porém com alto desvio padrão, indicando que eles podem ser contrários à segurança. Neste caso, o modelo do PCI (2010) mostra-se mais adequado que os demais modelos.

Quando se analisa a ruína dos consolos com armadura transversal, o modelo da ABNT NBR 9062:2006 mostra-se mais preciso e o modelo do EUROCODE 2 mostra-se, em média, contrário à segurança. Quando é levado

em conta os coeficientes de segurança e/ou majoração de cada modelo, em média os valores fornecidos pelos modelos são menores que os valores experimentais, porém ainda com alto desvio padrão. Neste caso, o modelo do PCI (2010) parecer ser mais seguro. Isso sugere que para a verificação da resistência da biela comprimida dos consolos pelos demais modelos, deveriam ser introduzidos outros coeficientes de minoração de modo a garantir a segurança desses modelos.

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados, conclui-se que modelo de cálculo da norma ABNT NBR 9062:2006 é eficiente para representar consolos curtos, pois a mesma fica a favor da segurança ao não permitir a construção de consolos sem armadura de costura. Além disso, com os valores dos coeficientes de minoração das resistências e de majoração das ações propostos, o modelo se mostrou confiável mesmo sem o uso do coeficiente de ajustamento proposto pela norma que pode chegar a 1,2.

Algo que poderia ser ressaltado, visto que a referida norma se encontra em revisão, seria quanto ao modo de se encontrar a largura da biela comprimida, pois, de acordo com o modelo, caso o consolo apresente a força aplicada em uma posição mais próxima ao pilar, o valor da largura da biela ficaria muito maior que o valor real, fornecendo assim valores de força que o consolo suporta mais elevados que os verificados na prática. Esse comportamento foi observado na aplicação do modelo ao banco de dados. Assim sendo, algo que poderia ser analisado para a revisão da norma seria um novo método para se encontrar a largura da biela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9062**: Projeto e execução de concreto pré-moldado. Rio de Janeiro, 2006, 41 p.

PRECAST/PRESTRESSED CONCRETE INSTITUTE – PCI. **PCI Design Handbook**. 7th Edition, 828 p., 2010.

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION. **EUROCODE 2**: Design of concrete structures – Part 1.1: General rules and rules for buildings. Brussels, Belgium, 225 p., 2004.

JACOBS, J.P.. **EUROCODE 2**: Worked Examples. Belgium: European Concrete Platform ASBL, 120 p., 2008.

BIRKLE, G.; GHALI, A.; SCHÄFER, K.. **Double-Headed Studs Improve Corbel Reinforcement**. Concrete International, v. 24, n. 9, 2002, p. 77-84.

FATTUHI, N. I.; HUGHES, B. P.. **Ductility of reinforced concrete corbels containing either steel fiber or stirrups**. ACI Materials Journal, v. 86, n. 6, p. 644-651, 1989a.

FATTUHI, N. I.; HUGHES, B. P.. **Reinforced steel fiber concrete corbels with various shear span-to-death ratios**. ACI Materials Journal, v. 86, n. 6, p. 590-596, 1989b.

FATTUHI, N. I.. **Column-load effect on reinforced concrete corbels**. Journal of Structural Engineering, v. 116, n. 1, p. 188-197, 1990a.

FATTUHI, N. I.. **Strength of SFRC corbels subjected to vertical load**. Journal of Structural Engineering, v. 116, n. 3, p. 701-718, 1990b.

FATTUHI, N. I.. **Reinforced corbels made with high-strength and various secondary reinforcements**. ACI Structural Journal, v. 91, n. 4, p. 376-382, 1994a.

FATTUHI, N. I.. **Reinforced corbels made with plain and fibrous concrete**. ACI Structural Journal, v. 91, n.5, p. 530-536, 1994b.

FATTUHI, N. I.. **Strength of FRC corbels in flexure**. Journal Structural Engineering, v. 120, n. 2, p. 360-377, 1994c.

FOSTER, J. S.; POWELL, R. E.; SELIM, H. S.. **Performance of High-Strength Concrete Corbels**. ACI Structural Journal, v. 93, n. 5, 1996, p. 555-563.

HERMANSEN, B. R.; COWAN, J.. **Modified Shear-Friction Theory for Bracket Design**. ACI Journal, v. 71, n. 7, 1974, p. 55-60.

KRIZ, L. B.; RATHS, C. H.. **Connections in precast concrete structure: strength of corbels**. Journal Prestressed Concrete Institute, v. 10, n. 1, 1965, p. 16-61.

LINDEMANN, J.; SANDBERG, G.. **ForcePAD versão 2.4.1**. Division of Structural Mechanics Lund University, 2001.

MATTOCK, A. H.; CHEN, K. C., SOONGSWANG, K.. **Design proposals for reinforced concrete corbels**. Journal Prestressed Concrete Institute, v. 21, n. 3, 1976, p. 18-42.

OLIVEIRA, E. M.. **Consolos de concreto moldados em duas etapas**: Influência do tratamento da interface e da adição de fibras de aço. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, 2012.

STM UNIVERSITY OF ILLINOIS. **CAST Design Tool versão 0.9.10**. 1997.

TORRES, F. M. **Análise teórico-experimental de consolos de concreto armado**. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, 1998.

Simulação de Problemas de Fluidodinâmica Utilizando o Método Pseudo-espectral de Fourier

Ramon Silvério de Almeida¹, Felipe Pamplona Mariano²

¹ Estudante, Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação, ramonsvra@gmail.com

² Orientador, Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação, fpmariano@ufg.br

Resumo

O trabalho consiste em realizar simulações numéricas de dois problemas de fluidodinâmica, a equação de Burgers e escoamentos sobre cilindro. Para tanto, resolve-se as equações de Navier-Stokes e da continuidade utilizando o método pseudo-espectral de Fourier junto com o método da fronteira imersa. Através da solução do primeiro problema, avalia-se diferentes características numéricas dos métodos utilizados, comparando os resultados com a solução analítica teórica, chegando a obter diferenças da ordem dos erros de truncamento de máquina, ou seja, 10^{-7} . Com a resolução do segundo problema, analisa-se as características físicas de um escoamento real, comparando com outros trabalhos da literatura, obtendo uma boa aproximação do coeficiente de arrasto.

Palavras-Chave: *Dinâmica dos Fluidos Computacional, Método Espectral de Fourier, Equação de Burger, Escoamento sobre cilindros.*

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica dos fluidos estuda o comportamento dos fluidos em regime de movimento acelerado, no qual se faz presente a ação de forças externas responsáveis pelo transporte de massa e quantidade de movimento. Existem basicamente duas maneiras de estudar a dinâmica dos fluidos: o método experimental que consiste na observação e aquisição de dados experimentais através do uso de instrumentos de medidas e técnicas avançadas de visualização, e o método teórico que consiste na solução das equações que modelam do fenômeno físico, de forma que esta solução pode se dar de maneira analítica ou numérica, sendo que, esta última, permite soluções para uma maior gama de aplicações e é a qual será abordada no presente trabalho.

A Dinâmica de Fluidos Computacional ou *Computational Fluid Dynamic* (CFD) é uma poderosa ferramenta na análise de escoamentos, pois permite avaliar com detalhes escoamentos sob geometrias muito complexas, obtendo soluções que permitem reduzir o número de experimentos em laboratórios. Diversas são suas aplicações na engenharia, (Mendis, Ngo, Haritos, e Hira, 2007) apresenta a aplicação na análise de escoamento em torno dos edifícios sujeitos à ação do vento como mostrado na Fig. (1).

Outra área de grande aplicação de CFD é a da aviação, onde muito se estuda o perfil de asas com o intuito de reduzir o consumo de combustível, (Matos, 2009) retrata essa relação pela análise através de CFD.

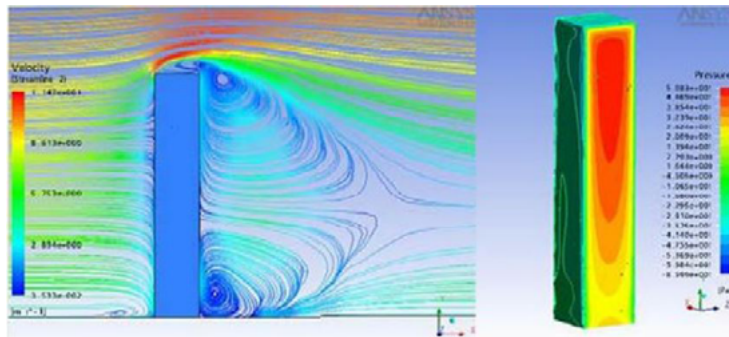


Figura 1. Exemplo de aplicação de CFD a um edifício de seção quadrada – escoamento no plano X-Z (esquerda) e distribuição de pressões (direita) (Mendis, Ngo, Haritos e Hira, 2007).

O estudo de CFD também é aplicado na análise de esforços em pilares de pontes e outras estruturas que estão sujeitas a forças externas causadas pelo escoamento de fluidos que caracteriza o chamado caso de interação fluido-estrutura. (Carmo, 2005) apresenta um estudo das forças hidrodinâmicas que atuam nos elementos cilíndricos de plataformas “*offshore*” de produção de petróleo, como mostrado na Fig. (2).

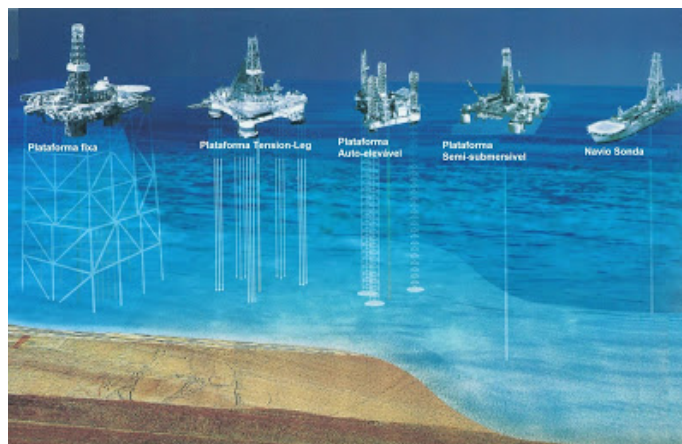


Figura 2. Estrutura dos componentes cilíndricos que levam a produção do poço petrolífero para a superfície (Coelho, 2012).

A base para a Dinâmica de Fluidos Computacional é a resolução numérica das equações de Navier-Stokes, que são equações diferenciais parciais (EDP) de segunda ordem sobre domínios bidimensionais ou tridimensionais, as quais são compostas por termos não-lineares e que modelam matematicamente o comportamento dinâmico dos fluídos. São várias as formas de resolver numericamente essas equações, dentro das quais podem ser citados os métodos das diferenças finitas, volumes finitos, elementos finitos e métodos espectrais. Cada método se aplica de maneira melhor que o outro de acordo com o tipo de escoamento.

O presente trabalho baseou-se na solução das equações de Navier-Stokes utilizando o método espectral de Fourier, e tem como objetivo resolver dois problemas: a equação de Burgers (problema unidimensional) e escoamento sobre cilindro (problema bidimensional).

Cabe ressaltar que para a solução do primeiro problema proposto foi desenvolvido um código numérico totalmente novo, com o intuito de aprender o método espectral de Fourier e algoritmos de integração numérica, leitura e escrita de dados, aplicado na solução de equações diferenciais parciais. O segundo problema, foi resolvido com um código numérico já desenvolvido e validado no trabalho Mariano, (2011) e teve como objetivo compreender a física da dinâmica dos fluidos em um problema físico mais próximo da realidade e estudar as vantagens e desvantagens do método numérico.

2. METODOLOGIA

1.1 Equações de Navier-Stokes

As equações de Navier-Stokes são equações diferenciais que modelam o escoamento de fluidos, essas equações estabelecem que mudanças na quantidade de movimento e aceleração de uma partícula fluída são simplesmente o resultado das mudanças na pressão e forças viscosas e advectivas atuando sobre uma partícula de fluido. Tendo como hipóteses de que o fluido seja newtoniano, em escoamento incompressível, sem transferência de calor e com propriedades constantes, as equações de Navier-Stokes podem ser apresentadas como na Eq. (1):

$$\frac{\partial u_l}{\partial t} + \frac{\partial(u_l u_j)}{\partial x_j} = -\frac{\partial p}{\partial x_l} + \nu \frac{\partial^2 u_l}{\partial x_j \partial x_j} \quad (1)$$

onde $p = \frac{p^*}{\rho} + gz$; p^* é a pressão estática em $[N/m^2]$; z é a componente vertical do vetor deslocamento alinhada com o vetor gravidade $\vec{g}$ na direção vertical e sentido positivo para cima; u_l são as componentes do vetor velocidade em $[m/s]$ nas direções $l=1, 2$ para casos bidimensionais e $l=1, 2, 3$ para casos tridimensionais; ρ é a massa específica em $[kg/m^3]$; ν é a viscosidade cinemática em $[m^2/s]$.

Para aplicação do método pseudo-espectral de Fourier também é considerada a equação da continuidade apresentada na Eq. (2).

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (2)$$

2.2 Transformação das equações de Navier-Stokes para o espaço espectral de Fourier

Utilizando a transformada de Fourier, será feita a transformação das equações de Navier-Stokes para o espaço espectral de Fourier, além disso, também será mostrado o método da projeção, que desvincula o termo da pressão da equação 1.

Transformando-se a equação da continuidade para o espaço de Fourier, e aplicando a propriedade da transformada de Fourier para transformação de derivadas, se obtêm que:

$$ik_i \hat{u}_i = 0. \quad (3)$$

Se o produto escalar entre dois vetores é nulo, então ambos devem ser ortogonais entre si. Sendo assim, da equação da continuidade transformada para o espaço de Fourier, Eq. (3), tem-se que o vetor número de onda $\vec{k}$ é ortogonal à velocidade transformada $\hat{u}_i$. Dessa forma, define-se o plano π perpendicular ao vetor número de onda $\vec{k}$ e, portanto, o vetor velocidade transformado, $\vec{v}(\vec{k}, t)$, pertence ao plano π , conforme ilustrado na Fig. (3).

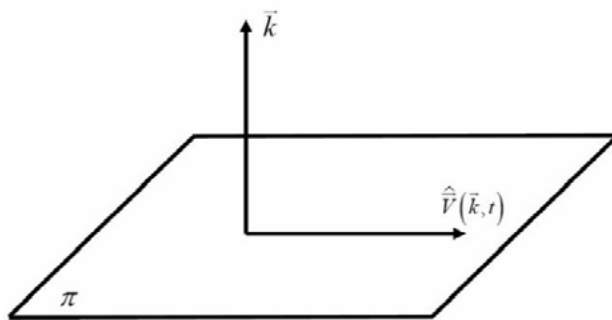


Figura 3. Definição do plano π (SILVEIRA-NETO, 2002).

Transformando a Eq. (1) para o espaço de Fourier, aplicando as devidas propriedades da transformada de Fourier, tem-se:

$$\frac{\partial \hat{u}_l}{\partial t} + \frac{\partial (\widehat{u_l u_j})}{\partial x_j} = -ik_l \hat{p} - vk^2 \hat{u}_l, \quad (4)$$

onde k^2 é a norma ao quadrado do vetor número de onda. Observando separadamente cada termo da Eq. (4), tem-se:

- Termo da taxa de variação da quantidade de movimento linear:

Pelas Eq. (3) e Eq. (4), tem-se:

$$\frac{\partial}{\partial t} (k_j \hat{u}_j) = k_j \frac{\partial \hat{u}_j}{\partial t} = 0 \Rightarrow \frac{\partial \hat{u}_j}{\partial t} \in \text{ao plano } \pi. \quad (5)$$

- Termo da difusão da quantidade de movimento linear

$$v \frac{\partial^2 \hat{u}_l}{\partial x_j \partial x_j} = -vk^2 \hat{u}_l \in \text{ao plano } \pi. \quad (6)$$

Pertence ao plano π , pois k^2 é um escalar.

- Gradiente da pressão:

$$\frac{\partial \hat{p}}{\partial x_l} = ik_l \hat{p}. \quad (7)$$

O gradiente de pressão é perpendicular ao plano π , uma vez que é colinear ao vetor número de onda.

- Termo não-linear:

$$\frac{\partial (\widehat{u_l u_j})}{\partial x_j} = ik_j (\widehat{u_l u_j}). \quad (8)$$

Por se tratar da transformada do produto de duas funções, recai em

uma integral de convolução, como definido na Eq. (9).

$$\widehat{(u_l u_j)}(\vec{k}) = \int_{\vec{k}=\vec{r}+\vec{s}} \widehat{u_l}(\vec{r}) \widehat{u_j}(\vec{k} - \vec{r}) d\vec{r} \quad (9)$$

Sendo assim, não se sabe em que posição se encontra o termo não-linear transformando em relação ao plano π .

Após observar cada termo pode ser feita a projeção dos mesmos. Para isso, com os termos definidos nas equações (5), (6), (7) e (8) tem-se que:

$$\left[\frac{\partial \widehat{u_l}}{\partial t} + \nu k^2 \widehat{u_l} \right]_{\in \pi} + \left[\frac{\partial \widehat{(u_l u_j)}}{\partial x_j} + i k_l \hat{p} \right]_{\in \pi} = 0, \quad (10)$$

ou seja, sabendo-se que a soma do termo transiente com o termo viscoso pertence ao plano π , tem-se que a soma do termo não-linear com o gradiente de pressão também deve pertencer ao plano π , já que a soma dos quatro termos é nula. Para isso, será utilizado o tensor projeção (φ) o qual projeta qualquer vetor sobre o plano π (SILVEIRA-NETO, 2002).

Como o gradiente de pressão é ortogonal ao plano π , então aplicando o tensor projeção tem-se:

$$\left[\frac{\partial \widehat{(u_l u_j)}}{\partial x_j} + i k_l \hat{p} \right] = \varphi_{lm} \left[\frac{\partial \widehat{(u_m u_j)}}{\partial x_j} \right]. \quad (11)$$

Pode-se concluir da Eq. (11) que a soma dos vetores transformados do gradiente de pressão e do termo não-linear transformados é a projeção do termo não-linear transformado sobre o plano π Fig. (4). Sendo assim, as equações de Navier-Stokes no espaço de Fourier para escoamentos incompressíveis ficam:

$$\frac{\partial \hat{u}_i(\vec{k})}{\partial t} + \nu k^2 \hat{u}_i(\vec{k}) = -ik_j \wp_{lm} \int_{\vec{k}=\vec{r}+\vec{s}} \hat{u}_m(\vec{r}) \hat{u}_j(\vec{k}-\vec{r}) d\vec{r} \quad (12)$$

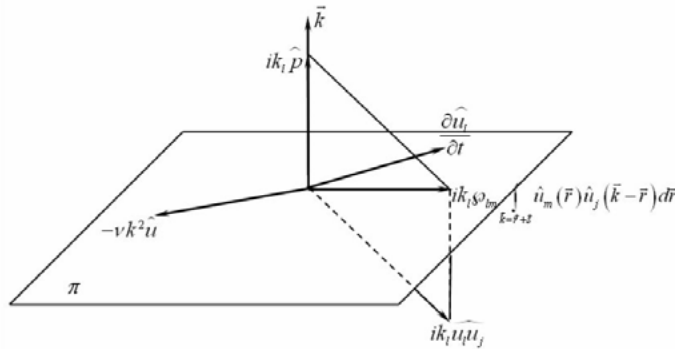


Figura 4. Projeção do termo não-linear sobre o plano π (Mariano, 2007).

2.3 Método Pseudo-Espectral

Como foi verificado na Eq. (12), a resolução das equações de Navier-Stokes passa por uma integral de convolução. A resolução dessa integral é inviável computacionalmente, pois se trata de um procedimento computacionalmente muito caro, para isso faz-se o uso do método pseudo-espectral. O algoritmo básico de um método pseudo-espectral com tratamento do termo não-linear na forma anti-simétrica alternada apresentado por Mariano, (2007) é descrito abaixo:

- 1) Primeiro traz-se o campo $\hat{u}_i$ para o espaço físico, como condição inicial utiliza-se um campo que satisfaça a equação da continuidade;
- 2) Calcula-se o produto $u_i u_j$ no espaço físico;
- 3) Transforma-se o produto $u_i u_j$ para o espaço de Fourier $u_i u_j$;
- 4) Calcula-se a derivada de $\widehat{u_i u_j}$ no espaço de Fourier, ou seja, $ik_j \widehat{u_i u_j}$;
- 5) Avança-se no tempo e resolve-se as equações de Navier-Stokes;

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos são divididos em duas partes, a primeira apresenta os resultados para o problema unidimensional da equação de Burgers, já a segunda consta os resultados obtidos para o problema bidimensional da equação de Navier-Stokes aplicada em um escoamento sobre cilindro.

3.1 Equação de Burgers

As equações de Burgers são equações diferenciais parciais não-lineares, e são consideradas como formas simplificadas das equações de Navier-Stokes, para os casos em que o gradiente da pressão possa ser desprezado (Cenedese, 2005). A equação de Burgers é uma das poucas equações diferenciais não lineares que apresenta solução analítica e é utilizada para modelagem simplificada da dinâmica de gases e para a acústica (Mariano, 2007). Esta equação vem sendo utilizada como modelo matemático para a análise de diversos fenômenos físicos, tais como, aqueles que tratam do estudo da turbulência, da formação de ondas de choques e de processos estocásticos, entre outros (Cenedese, 2005). A equação de Burgers é mostrada pela Eq. (13):

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -u \frac{\partial u}{\partial x} + \nu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad (13)$$

onde u é a velocidade de propagação do fluido, ν é a viscosidade cinemática do fluido e t é o tempo. O termo $\frac{\partial u}{\partial t}$ indica a variação da velocidade no tempo, o termo $u \frac{\partial u}{\partial x}$ é o termo advectivo, ou termo não-linear, e o termo $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ é o termo difusivo.

Esta onda eventualmente se dissipa e a solução não linear tende à mesma forma da solução linearizada, porém, com uma amplitude menor (Cenedese, 2005). Com o objetivo de comparar os métodos de avanço temporal, além do cálculo numérico para a equação de Burgers, foi calculada também a solução analítica apresentada por (Canuto, 2006) indicada pela Eq. (14):

$$u(x, t) = -2v \frac{\frac{\partial \phi}{\partial x}(x-ct, t+1)}{\phi(x-ct, t+1)}, \quad (14)$$

sendo:

$$\phi(x, t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{\frac{-[x-(2n+1)\pi]^2}{4vt}}, \quad (15)$$

onde v é a viscosidade cinemática, x é a posição no eixo da abscissa, c é a velocidade de fase, t é o tempo e n é o contador do somatório. Para iniciar o cálculo do somatório que aparece na solução analítica a variável n varia de -100 a 100. A condição inicial da Equação de Burgers é dada pelas Eqs. 14 com $t=0$.

Aplicando a Transformada de Fourier e suas propriedades na Eq. (13) tem-se:

$$\frac{\partial \hat{u}}{\partial t} = -\frac{\hat{u} \partial \hat{u}}{\partial x} - vk^2 \hat{u}. \quad (16)$$

Para o cálculo do termo não-linear é utilizado o método pseudo-espectral a fim de evitar o cálculo da integral de convolução.

Para o cálculo da Equação de Burgers pelo método Espectral de Fourier, utilizou-se de um conjunto de algoritmos escritos em Fortran 90/95, dentre eles as rotinas FFTE escritas por Takahashi (Takahashi, 2001) para o cálculo da FFT (Fast Fourier Transform). Para essa sub-rotina o número de

onda (k_η) é calculado da seguinte forma:

$$k_\eta = \eta - 1 \text{ para } 1 < \eta < \frac{N}{2} + 1, \quad (17)$$

$$k_\eta = \eta - 1 - N \text{ para } \frac{N}{2} + 2 < \eta < N. \quad (18)$$

A equação de Burgers foi resolvida com diferentes números de pontos de colocação (8, 16, 32, 64 e 128) e para todos os algoritmos foram utilizados os seguintes valores para as variáveis: $v=0,2 [m^2/s]$; Intervalo de tempo, $\Delta t = \frac{\pi}{12800} [s]$; Tempo final de $\frac{\pi}{8} [s]$;

Para a velocidade de fase foram utilizados dois valores, o primeiro como sendo nulo e o segundo de $4,0 [m/s]$, com o objetivo de verificar qual a influência dessa variável no erro da solução numérica.

Para calcular o erro que se tem na aproximação da solução numérica em relação a solução analítica, utilizou-se a norma 2:

$$L_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [u_a(i) - u_n(i)]^2}{N}} \quad 1 < i < N, \quad (19)$$

sendo u_a a velocidade calculada da forma analítica, u_n a velocidade calculada da forma numérica e N o número de pontos.

A Fig. (5) apresenta a solução analítica proposta por (Canuto, 2006) para o tempo final de $\pi/8$ s com velocidade de fase nula. As Figs. (6), (7) e (8) mostram as soluções numéricas para a equação de Burgers para diversos números de pontos de discretização.

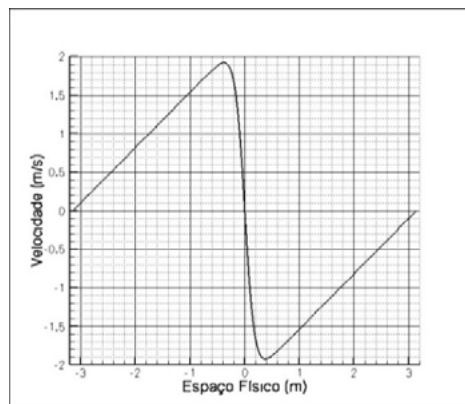


Figura 5. Curva de Burgers por solução analítica.

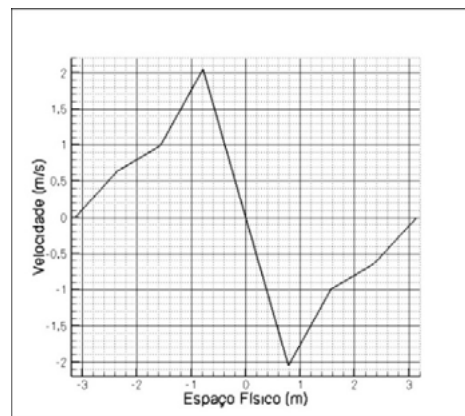


Figura 6. Curva de Burgers por solução numérica com 8 nós de discretização.

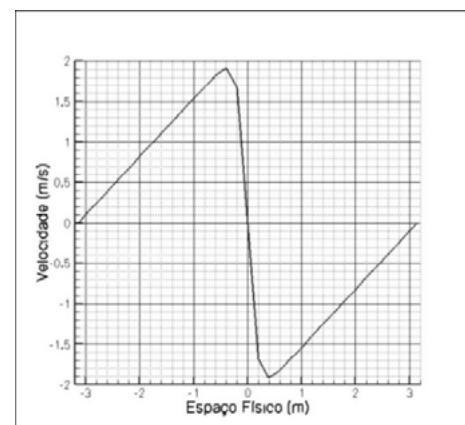


Figura 7. Curva de Burgers por solução numérica com 32 nós de discretização.

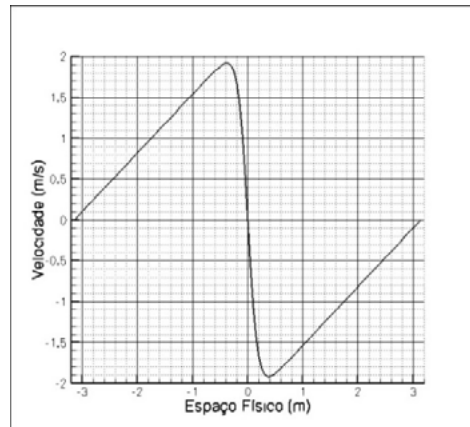


Figura 8. Curva de Burgers por solução numérica com 128 nós de discretização.

As Figs. (9) e (10) apresentam gráficos para diferentes tempos, todos com 128 pontos e velocidade de fase de 4 m/s, com os quais é possível perceber como o perfil de velocidade se desenvolve ao longo do tempo.

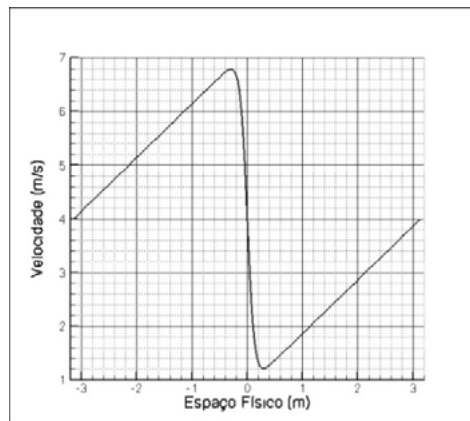


Figura 9. Curva de Burgers para velocidade de fase de 4 m/s com 128 pontos no tempo inicial.

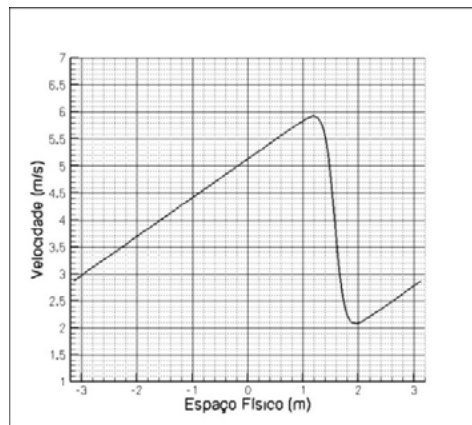


Figura 10. Curva de Burgers para velocidade de fase de 4 m/s com 128 pontos no tempo de $\pi/8$ s.

Pelas Figs. (9) e (10) pode-se perceber dois fenômenos: a amplitude da onda diminui com o passar do tempo e a onda se desloca para a direita. O primeiro fenômeno é devido ao termo difusivo da equação de Burgers, o que ocorre é que com o passar do tempo a onda perde energia e isso leva a uma redução da sua amplitude. O segundo fenômeno já é justificado pelo termo advectivo que atua no sentido de causar o movimento da onda no sentido da abscissa

As Figs. (11) e (12) apresentam os erros entre os cálculos numéricos e analíticos para velocidade de fase nula e velocidade de fase de 4 m/s obtidos no tempo $\pi/8$ s, utilizando dois métodos de avanço temporal. Pelos resultados obtidos, foi possível perceber que o erro produzido pelo método de Euler é maior que o erro do método de Adams-Bashforth de quarta ordem, o que é esperado, já que este último é uma forma aperfeiçoada do método de Euler que nada mais é do que o de Adams-Bashforth de primeira ordem.

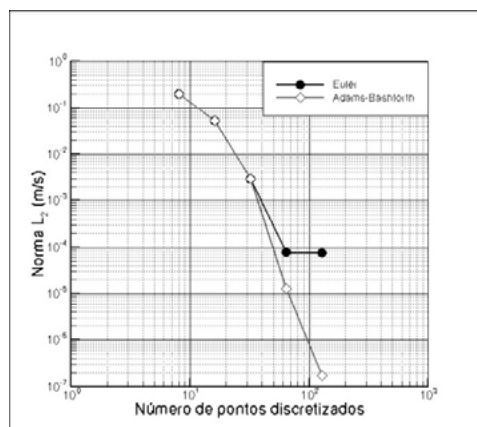


Figura 11. Gráfico do erro norma 2 com velocidade de fase nula.

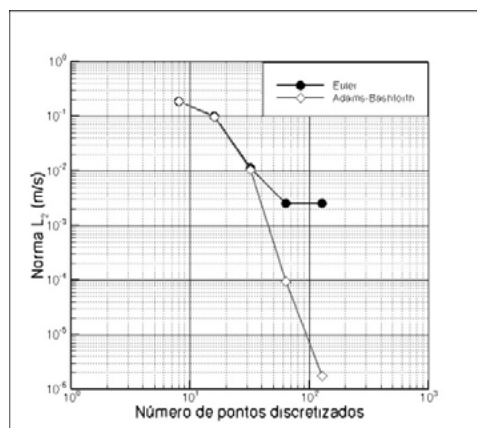


Figura 12. Gráfico do erro norma 2 com velocidade de fase de 4 m/s.

Com relação ao método de Euler percebe-se que o erro estabiliza quando o número de pontos de colocação alcança 64 pontos. Para esse método, com velocidade de fase nula o erro da norma L_2 foi de $7,64 \times 10^{-5}$, já para velocidade de fase de 4 m/s o erro foi de $2,52 \times 10^{-3}$, mostrando a influência do termo não linear na solução da equação de Burgers.

Os gráficos apresentados nas Figs. (11) e (12) mostram que o erro do método de Adams-Bashforth diminuí bastante com o aumento do número

de pontos. Para a mesma condição de 64 pontos do método de Euler, com velocidade de fase nula o erro da norma L_2 foi de $1,27 \times 10^{-5}$, já para velocidade de fase de 4 m/s o erro foi de $9,33 \times 10^{-5}$.

O erro obtido pelo método de Adams-Bashforth diminui consideravelmente com o aumento do número de pontos discretizados, quando foi utilizado 128 pontos com velocidade de fase nula o erro da norma L_2 foi de $1,71 \times 10^{-7}$, já para velocidade de fase de 4 m/s o erro foi de $1,74 \times 10^{-6}$. O erro tende a diminuir além dos dados mostrados, porém para o passo de tempo adotado nos algoritmos, o cálculo divergiu quando se utilizou mais de 128 pontos.

Tendo em vista os resultados encontrados o método espectral de Fourier com avanço temporal pelo método de Adams-Bashforth se mostrou bastante eficiente.

3.2 Escoamento Sobre Cilindro

Na presente seção, serão apresentadas as simulações de escoamentos sobre cilindros circulares. O domínio de cálculo é ilustrado na Fig. (13):

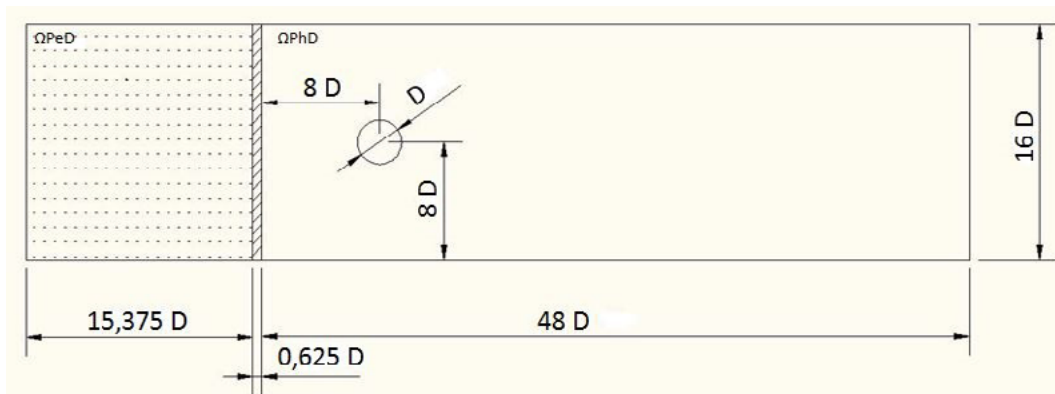


Figura 13. Domínio de cálculo para as simulações de escoamentos sobre cilindros.

O domínio é dividido em três regiões: Zona de amortecimento (BZ) com comprimento de $15,375D$ [m], Zona de forçagem (FZ) com comprimento de $0,625D$ [m] e o domínio físico (Ω_{PhD}) com $48D$, onde $D = 1,0$ [m] é o diâmetro do cilindro. Devido à condição de periodicidade, quando se utiliza o método pseudo-espectral de Fourier, as instabilidades físicas que saem por uma face do domínio (Ω_{PeD}) são reinjetadas na outra face, como mostrado no trabalho de Mariano (2011). Para evitar que estas instabilidades prejudiquem a imposição, via campo de força, da velocidade na entrada física do domínio, é feito o amortecimento dessas instabilidades através da zona de amortecimento e também é utilizada a zona de forçagem, a fim de alinhar o escoamento antes que ele atinja a região de interesse.

A velocidade do perfil de entrada é constante, sendo $U_{\infty} = 1,0$ [m/s]; a massa específica é $\rho = 1,0$ [kg/m³] e a viscosidade cinemática é calculada com base no número de Reynolds:

$$Re_D = \frac{U_{\infty} D}{\nu}, \quad (20)$$

sendo que nas simulações da presente seção adotou-se $Re=100$. O principal parâmetro analisado neste problema é o coeficiente de arrasto, (C_d), Eq. (21), determinado pela força que o fluido exerce sobre o corpo imerso na direção do escoamento:

$$C_d = \frac{2F_{c_x}}{\rho A U_{\infty}^2}, \quad (21)$$

onde F_{c_x} dada em [N] é a força que atua no cilindro na direção do escoamento; A é a área da interface imersa projetada sobre o plano normal ao escoamento, no caso bidimensional é o próprio diâmetro em [m] multi-

plicado por uma dimensão perpendicular com comprimento unitário.

Os resultados são divididos em duas análises, a primeira é avaliar a influência da distância do centro do cilindro ao perfil de entrada e a segunda é analisada a influência do refinamento dos pontos de colocação no coeficiente de arrasto do cilindro.

3.2.1 Influência da Distância do Centro do Cilindro ao Perfil de Entrada

Para avaliar a influência da distância do centro do cilindro ao perfil de entrada, foram consideradas três situações, uma primeira, na qual o centro do cilindro está a uma distância de $8D$ do perfil de entrada ilustrada na Fig. (13), uma segunda na qual o centro está a uma distância de $16D$ e a última em que o distância é de $4D$. Em ambos os casos foram utilizados 1024×256 pontos de colocação.

3.2.2 Influência do Refinamento da Malha

Para avaliar a influência do refinamento da malha frente ao coeficiente de arrasto do cilindro, foram consideradas três situações, uma primeira com 1024×256 pontos, a segunda com 512×128 pontos e a última como sendo a mais grosseira de 256×64 pontos de colocação. Com isso obteve-se o gráfico do coeficiente de arrasto para os dois casos, que é ilustrado na Fig. (15):

3.2.3 Resultados e Comparações

Para os dois casos apresentados obtiveram-se a Fig. (14) e a Fig. (15):

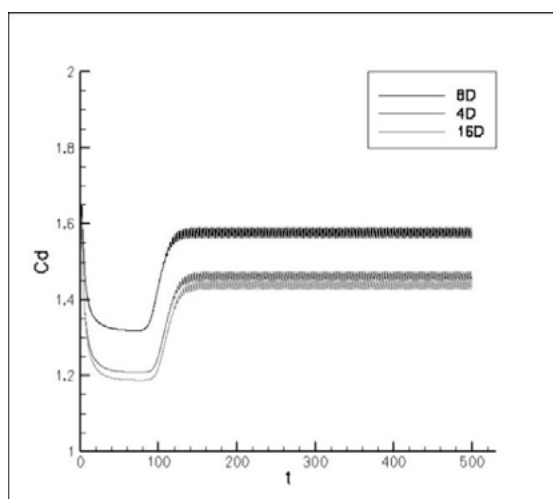


Figura 14. Evolução temporal do coeficiente de arrasto para diferentes distâncias do centro do cilindro ao perfil de entrada.

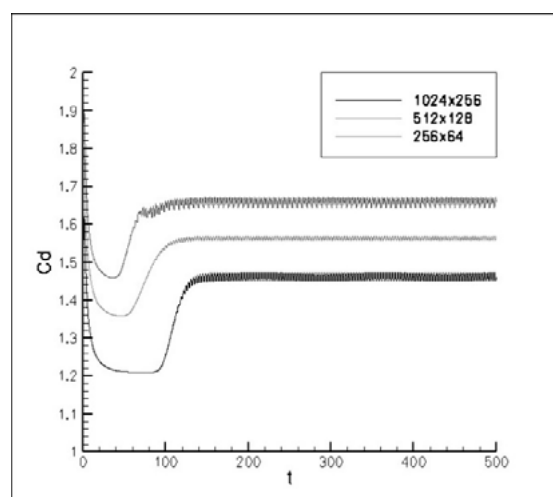


Figura 15. Evolução temporal do coeficiente de arrasto para diferentes malhas.

Os resultados obtidos nas simulações ainda foram comparados com outros trabalhos da literatura a fim de verificar se os resultados estavam dentro da faixa apresentada na literatura. Cada trabalho possui uma abor-

dagem diferente para a solução do problema, mas buscam tratá-lo nas mesmas condições. A Tab. 1 mostra os resultados para o coeficiente de arrasto médio dos diversos trabalhos:

Tabela 1: Coeficientes de arrasto médio para $Re=100$.

Trabalhos	Cd
Lima-E-Silva, Silveira-Neto e Damasceno (2003)	1,39
Xu e Wang (2006)	1,42
Le, Khoo e Peraire (2006)	1,39
Mariano (2011)	1,39
Presente Trabalho	1,46

Primeiramente, com relação a distância do centro do cilindro até o perfil de entrada, percebeu-se que houve uma influência significativa, a Fig. (13) mostra este efeito claramente. Para o caso com a distância de $8D$ apresentou um coeficiente de arrasto médio de 1,46 já os casos de $16D$ e $4D$ apresentaram respectivamente coeficientes médios de 1,44 e 1,58, caracterizando diferença percentual relativa de 1,37% e 8,22% respectivamente.

Com relação ao refinamento da malha houve uma influência também no coeficiente de arrasto obtido para o cilindro, para o caso de 1024×256 pontos foi de 1,46, para a malha com 512×128 pontos o coeficiente médio de arrasto obtido foi de 1,66 e para o caso da malha mais grosseira de 256×64 pontos o coeficiente foi de 1,56, com isso as diferenças percentuais relativas foram de 13,70% e 6,85% respectivamente.

Quanto ao comportamento do coeficiente de arrasto do cilindro, em todos os casos percebe-se a mesma tendência, no primeiro instante existe uma queda no coeficiente devido a formação de recirculações, quando es-

sas recirculações são liberadas, então o coeficiente passa a apresentar um comportamento oscilatório. Um detalhe importante pode ser verificado na Fig. (15), o estado de oscilação do coeficiente começa em tempos diferentes para cada malha, primeiro na malha 512x128, depois na malha 256x64 e finalmente a malha 1024x256, isso indica que o processo de liberação dos vórtices seguiu a mesma sequência. Essa diferença não apareceu para a condição das diferentes distâncias entre o centro do cilindro e o perfil de entrada.

Por último foi comparado o coeficiente médio de arrasto com outros trabalhos presentes na literatura e pode-se perceber que o resultado se aproxima do esperado. Os erros entre o presente trabalho e os outros apresentados mostraram relativamente baixos, uma vez que variam de 1,37% a 4,79%.

4. CONCLUSÃO

Primeiramente, para o caso do problema unidimensional da equação de Burgers quando foi combinado o avanço temporal de Adams-Bashforth de quarta ordem com o método espectral de Fourier o erro entre a solução numérica e a analítica diminuíram consideravelmente (só não apresentou erros menores, pois o passo de tempo limitou-se ao critério de estabilidade do método, isto é, diminuindo o intervalo entre os tempos, o método seria ainda mais eficaz). Além do caso unidimensional, a solução das equações de Navier-Stokes, para o caso bidimensional, se mostraram eficazes também, uma vez que apresentou resultados bem próximos de outros trabalhos (vale lembrar que por terem sido realizados por métodos diferentes, era esperado um erro entre os trabalhos comparados e o presente trabalho).

Apesar dos problemas apresentados serem relativamente simples, o método apresentado permite as mais diversas aplicações. Sendo assim,

exemplos como os apresentados na introdução do trabalho são possíveis de serem implementados mudando a geometria do corpo a ser estudado. Como, por exemplo, a asa de avião, como foi mostrado o coeficiente de arrasto para o cilindro no trabalho, é possível substituir a geometria do cilindro pela da asa e assim avaliar o coeficiente para essa nova geometria, e assim estudar a relação entre o consumo de combustível e o perfil da asa. Cabe ressaltar que o projeto continua em andamento e mais simulações de escoamentos sobre cilindros serão analisadas.

5. REFERÊNCIAS

ALLAMPALLI, V.; HIXON, R.; NALLASAMY, M.; SAWYER, S. High-accuracy large-step explicit Runge-Kutta (hale-RK) schemes for computational aeroacoustics. *Journal of Computational Physics*, v. 228, p. 3837-3850, 2009.

BRIGGS, W.; HENSON, V. *The DFT*. Philadelphia: SIAM, 1995.

CANUTO, C.; HUSSAINI, M. Y.; QUARTERONI, A.; ZANG, T. A. *Spectral methods: fundamentals in single domains*. New York: Springer Verlag, 2006.

CARMO, B. S. *Estudo Numérico de escoamento ao redor de cilindros alinhados* Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CENEDESE, E.; *Solução das Equações de Burgers e de Navier-Stokes Bidimensionais Utilizando a Técnica da Transformada Integral Generalizada*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005.

COELHO, P. *Petróleo: História, Teoria de formação e Extração*. Engquimicasantosp – Blog de Engenharia Química, <https://www.engquimicasantosp.com.br/2012/07/petroleo.html>, acessado em maio de 2021.

LE, D. V.; KHOO, B. C.; PERAIRE, J. An immersed interface method for viscous incompressible flows involving rigid and flexible boundaries. *Journal of*

Computational Physics, v. 220, p. 109-138, 2006.

LIMA-E-SILVA, A.; SILVEIRA-NETO, A.; DAMASCENO, J. Numerical simulation of two dimensional flows over a circular cylinder using the immersed boundary method. Journal of Computational Physics, v. 189, p. 351-370, 2003.

MATOS, A. R. F. Optimização de asas laminares para aeronaves “Pro-Green” Dissertação (Mestrado) – Universidade Técnica de Lisboa – 2009;

MARIANO, F. P. Simulação de escoamentos não-periódicos utilizando as metodologias pseudo-espectral de Fourier e da fronteira imersa acopladas. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

MARIANO, F. P. Solução numérica das equações de Navier-Stokes usando uma hibridação das metodologias fronteira imersa e pseudo-espectral de Fourier. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

MENDIS, P.; NGO, T.; KARITOS, N.; HIRA, A.; SAMALI, B.; CHEUNG, J. Wind loading on tall buildings. - (2007).

SILVEIRA-NETO, A. Turbulência nos fluidos aplicada. Uberlândia, 2002. Apostila da Disciplina Mecânica dos Fluidos do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia.

XU, S.; WANG, Z. An immersed interface method for simulating the interaction of a fluid with moving boundaries. Journal of Computational Physics, v. 216, p. 454-493, 2006.

TAKAHASHI, D. An extended split-radix FFT algorithm, 2001.

ABREVIATURAS NO LIVRO DE REGISTROS DE BATIZADOS DA PARÓQUIA NOSSA SENHORA MÃE DE DEUS (MAIO DE 1837 A SETEMBRO DE 1838): ESTUDO PRELIMINAR

Maiune de Oliveira Silva¹, Maria Helena de Paula²

Resumo

É nosso objetivo discorrer sobre abreviaturas no “Livro de registro de batizados da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838)”, o qual contém registros de pessoas negras escravas e suas progênies, bem como de pessoas brancas e pardas que viviam na Villa do Catalão nos idos oitocentistas. A hipótese desse estudo é de que o Vigário Encomendado Francisco Xavier Matozo as utilizava para economizar tempo, devido à grande quantidade de registros realizados diariamente. Os resultados mostraram que, além de economizar tempo, as abreviaturas também eram uma maneira de poupar tinta e suporte que eram dispendiosos à época. Destarte, pautadas nos ensinamentos de Acioli (2003), Flexor (1991) e Costa (2007), discutimos a tipologia de cada abreviatura recorrente no códice e, ainda, a sua respectiva significação, visto que elas são importantes quando o assunto é conhecer o passado da sociedade catalana.

Palavras-chave: Códice eclesiástico. Abreviaturas. Manuscrito oitocentista. Registros de batizados.

1 Estudante, Programa de Pós-graduação em Estudos da Linguagem, e-mail: maiune20@gmail.com. PIBIC- AF.

2 Orientadora, Programa de Pós-graduação em Estudos da Linguagem, e-mail: mhp.ufgcatalao@gmail.com.

Introdução

Objetivamos, com este trabalho, apresentar os resultados finais da pesquisa intitulada “Abreviaturas no Livro de registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (maio de 1837 a setembro de 1838): estudo preliminar”, desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica - Ação Afirmativa (PIBIC-AF), sob a orientação da professora Doutora Maria Helena de Paula da Unidade Acadêmica de Letras e Linguística, da Universidade Federal de Catalão (UFCat)³, também responsável pelo acervo digital do Laboratório de Estudos do Léxico, Filologia e Sociolinguística (LALEFIL), ambiente onde desenvolvemos a pesquisa. A pesquisa está vinculada ao Grupo de Estudos e Pesquisas em História do Português (GE-PHPOR) e inserida em um projeto maior intitulado: “Em Busca da memória perdida: estudos sobre a escravidão em Goiás”, ambos coordenados pela professora suprarreferida.

O material de nosso estudo é um códice composto por cinquenta e dois fólios que relata o batizado de pessoas escravas, de seus filhos e ainda de pessoas não escravas, nascidas na Villa do Catalão e nas regiões adjacentes entre maio de 1837 e setembro de 1838. Nessa época, o vigário encomendado, *Francisco Xavier*⁴ Matozo, era o responsável por realizar o batismo dessas crianças e assinar os cinquenta e dois fólios em *recto* e *verso*, ora por

3 Vale destacar que quando desenvolvemos a pesquisa, a atual Universidade Federal de Catalão era Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão.

4 Destacamos que os grafemas escritos em itálico correspondem às palavras que figuram abreviadas nos manuscritos eclesiásticos e que serviram de *corpus* para o estudo que ora se apresenta. Vale lembrar que os manuscritos em questão foram editados seguindo os padrões de edição semidiplomática e desenvolvidas de acordo com as normas postuladas em Megale e Toledo Neto (2005). Explanamos sobre as referidas normas, em seus pormenores, na seção *Metodologia*.

extenso, ora em abreviaturas de palavras recorrentes em todos os registros.

Este estudo se faz relevante porque nos coloca em contato com aspectos linguísticos e culturais até então por nós desconhecidos. É possível encontrar autoridades e estudiosos defensores da ausência da prática escravocrata em Catalão, todavia o documento manuscrito a que tivemos acesso demonstra fatos contrários aos que estas pessoas defendem. O livro manuscrito evidencia, pelas particularidades dos registros de batizados, a existência de adultos e crianças que sofriam com o sistema servil da época.

Os estudos de Palacín e Morais (1994) defendem que a escravidão em nosso Estado contribuiu bastante com a urbanização da época e também com a amplitude rural, com os hábitos, com os costumes, com a religião e até mesmo com a linguagem utilizada pelas pessoas que aqui vivem. É possível corroborar a asserção dos autores, haja vista que temos uma grande quantidade de assentos no códice de escravos ou de seus filhos.

É digno de menção que os escravos que aqui viveram trabalharam exaurindo suas forças nas lavouras e nos trabalhos domésticos, uma vez que, diferentemente da capitania de Goiás que expandia, mormente com a atividade mineradora, Catalão não foi uma cidade que cresceu baseada nessa cultura, como se pode notar nos documentos de batismos e nas suas inscrições laterais em que é destacada a profissão dos pais dos batizando.

No *corpus* é notável a presença de várias lexias abreviadas. Em um primeiro contato, percebemos que as palavras abreviadas no códice eram recorrentes e frequentes, pois certamente, por se tratar de um códice eclesiástico e devido à autoridade da Igreja Católica no século XIX, os registros de batizados provavelmente seguiam um modelo de escrita.

Contudo, acreditávamos que a grande quantidade de abreviaturas no

livro se devia à enorme quantidade de registros que ficavam sob a responsabilidade do Vigário, que às vezes precisava se deslocar até as residências das famílias para consumir o batismo. Todavia, observamos que o ato de abreviar também era utilizado para economizar tempo, espaço no suporte de escrita e também tinta, que nessa época tinham os preços elevados.

Ao realizarmos o desdobramento dessas palavras mediante a edição semidiplomática em disposição justalinear, de acordo com os princípios publicados em Megale e Toledo Neto (2005), intentamos facilitar a leitura para quem não consegue identificar e ler as abreviaturas que são recorrentes no códice, apesar de seu escriba, de acordo com a tradição filológica, possuir as mãos hábeis, o que facilita a compreensão do texto.

Outro passo importante de nossa pesquisa foi a classificação tipológica das abreviaturas. Para tanto, foi imprescindível a leitura de Flexor (1991) e Aciolli (2003), que juntamente com Megale e Toledo Neto (2005), nos deram os subsídios necessários para os desdobramentos das abreviaturas.

Cabe aqui ressaltar a relevância de cada obra para a exaustividade de nosso trabalho. Iniciamos nossa revisão bibliográfica com a leitura das normas publicadas em Megale e Toledo Neto (2005), pois elas foram indispensáveis para a edição austera de documentos manuscritos. *A posteriori*, fizemos a leitura de Acioli (2003) e Flexor (1991) que nos ajudaram a compreender sobre a escrita da época colonial e sobre os tipos de abreviaturas que encontramos no Livro de Batizado. Embora, em nossos manuscritos, a escrita esteja situada no período imperial essas leituras se fizeram importante porque os *corpora* apresentados e discutidos pelas autoras, em relação às abreviaturas, são semelhantes ao que estudamos. Ademais, encontramos nessas obras as relações parciais das tipologias das abreviaturas. As que não foram

encontradas em Acioli (2003) se fizeram presentes na dissertação de Costa (2007), outro estudo igualmente importante como fundamento teórico para nossa pesquisa.

Acreditamos que a execução da presente pesquisa se fez pertinente pelo fato de nos encetar na aprendizagem da iniciação científica, nos possibilitando ter acesso a vários estudos sobre documentos manuscritos brasileiros e, através deles, conhecer parte da tradição escrita da primeira metade do século XIX, em Goiás. A pesquisa ainda nos permitiu entrar em contato com documentos que revelam parte da história e da vida social da região em que estamos inseridos, nos conduzindo a um universo histórico e linguístico de riqueza ímpar, a partir do qual outros estudos poderão ser feitos.

Metodologia

Para que os nossos objetivos pudessem ser alcançados em tempo hábil, percorremos as seguintes etapas propostas, a saber: primeiramente, realizamos a leitura teórica das obras que nos foram indicadas como Acioli (2003) e Flexor (1991), Megale e Toledo Neto (2005), justificadas por abordarem sobre a escrita do Brasil colônia. Ainda que o material de nosso estudo fosse de época posterior, estas obras foram salutares para nos introduzir na problemática da leitura de documentos brasileiros, já que como se evidencia em muitos estudos de natureza filológica, como o de Coutinho (1970), a prática de escrita em português parece ter encontrado uma tentativa de padronização apenas com o acordo ortográfico de 1911, de Gonçalves Viana.

Em seguida, realizamos a leitura do “Livro de Batizados da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (maio de 1837 a setembro de 1838)” para entendermos o contexto em que essas abreviaturas foram empregadas. Pos-

teriormente, fizemos a edição semidiplomática, em disposição justalinear, dos cinquenta e dois fólios, exarados em *recto* e *verso*, e obedecendo com austeridade as “Normas para transcrição de documentos manuscritos para a história do português do Brasil” (MEGALE; TOLEDO NETO, 2005).

Merece menção, que mesmo não estando em nosso plano de trabalho, a edição semidiplomática em disposição justalinear dos fólios se fez necessária porque, deste modo, foi possível adentrar de modo mais acurado na história daquele povo que teve sua história registrada nos fólios paroquiais em tela. Ademais, sem a edição seria mais difícil desenvolver e encontrar a tipologia das abreviaturas que se fizeram recorrentes.

A escolha pela edição semidiplomática em disposição justalinear se deu pelo fato de o documento em questão ter um número considerável de palavras abreviadas. Esse tipo de edição, além de permitir o desenvolvimento das abreviaturas pelo editor, permite também que o editor faça intervenções quando necessário, tais que, marcação em itálico das letras desenvolvidas, intervenção nos erros que o escriba possa ter cometido ao manuscruver os documentos, aludindo esses erros em notas de rodapé com a respectiva correção, além de facilitar o cotejo da edição com os *fac-símiles* (MEGALE; TOLEDO NETO, 2005).

Durante a realização da pesquisa nos deparamos com algumas dificuldades, como encontrar abreviaturas cujo significado desconhecíamos e a tipologia de abreviaturas não mencionadas por Acioli (2003). Para sanar essas dificuldades, recorreremos a outros autores como Costa (2007), que muito nos esclareceu sobre a identificação tipológica das abreviaturas que não constaram em Acioli (2003) e Flexor (1991).

Em sequência, iniciamos a elaboração de um quadro⁵ com as ocorrências e a frequência das palavras abreviadas de acordo com a análise tipológica de cada abreviatura, a fim de sabermos quais os tipos de abreviaturas são mais recorrentes. Consideramos necessário explicar os motivos que levaram o vigário a abreviar as palavras de ocorrência repetidas em todo códice, fator que consideramos essencial para a investigação de futuros pesquisadores que se interessem pelo tema.

Realizamos a quantificação das abreviaturas sem o apoio de programas específicos por desconhecermos a existência de programas, na Linguística Computacional ou na Filologia, que contemplassem as especificidades do *corpus* e do estudo com abreviaturas.

Resultados

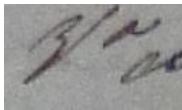
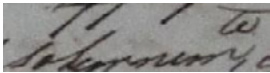
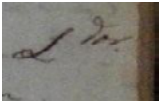
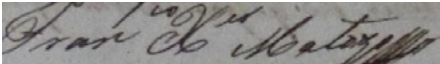
Nessa seção, apresentamos os resultados obtidos durante a execução da presente pesquisa. Como mencionado anteriormente, fizemos o uso da edição semidiplomática em disposição justalinear seguindo as normas postuladas em Megale e Toledo Neto (2005) para nos auxiliar no desenvolvimento e no desdobramento das abreviaturas. Desta feita, caracterizamos cada tipo encontrado e elaboramos um quadro com ilustrações para as abreviaturas encontradas, a saber: abreviaturas por contração ou síncope, suspensão ou apócope, composta e acrônimos, simples, numérica e mista, como se vê.

Abreviaturas por contração ou síncope: Esse tipo de abreviatura, no

5 Em função do limite de páginas destinadas a este relatório não apresentamos todas as abreviaturas no quadro elaborado; o quadro serviu-nos como método de estudo de que elaboramos os quadros específicos com as tipologias de abreviaturas e o gráfico, como será exposto adiante no relatório ora apresentado.

códice, é a mais frequente. Foram encontradas 3.373 (três mil trezentos e setenta e três) lexias abreviadas e que carregam consigo os traços característicos desse tipo de abreviatura. A abreviatura por síncope se caracteriza pela supressão de grafemas no interior do vocábulo. Geralmente, ela vem acompanhada por palavras sobrescritas, ou ainda para sanar as dificuldades de interpretação é comum manter algumas lexias intermediárias que são denominadas *características*. Esse sistema abreviativo é originário das notas Tironianas⁶ porquanto é constituído por radical e terminação. Vejamos o quadro seguinte:

Quadro 1 - Abreviaturas por contração ou síncope no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838)*. Acervo digital do LALE-FIL, 2011.

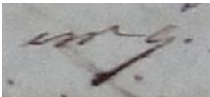
	Villa
	Solememente
	Lavrador
	Francisco Xavier Matozo

Org.: as autoras (2013).

6 A origem das notas tironianas (*notae tironae*) cuja criação é atribuída a Marco Túlio Tiro, liberto de Cícero, um célebre orador romano, é contestada por alguns estudiosos que defendem serem estas criadas pelos Hebreus e ainda pelos Gregos. Fica, então, atribuída a Ênio a criação das primeiras noções rudimentares dessas notas, e a Túlio Tiron (donde a designação *Tironianas*) coube à coleção, a ampliação e a propagação das mesmas (SPINA, 1977).

Abreviaturas por suspensão ou apócope: Essa tipologia consiste na supressão dos vocábulos finais de um grafema, fazendo com que haja o desaparecimento de quase toda a palavra. Foram encontradas nas cinquenta e duas folhas que compõe o códice 242 (duzentas e quarenta e duas) abreviaturas desse tipo. Este sistema abreviativo é originário das siglas, por isso essa tipologia não possui terminação.

Quadro 2 - Abreviaturas por suspensão ou apócope no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838)*. Acervo digital do LALE-FIL, 2011.

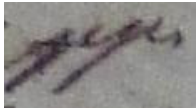
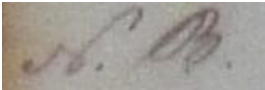
	que
	emque
	deque

Org.: As autoras (2013).

Abreviaturas Compostas e Acrônimos: Por sua vez, esse tipo de abreviatura é formado pelas letras iniciais do vocábulo. Em geral, é constituída pelas letras que possuem primazia nas palavras. É meritório de destaque que a abreviatura composta se diferencia do acrônimo porque esta possui a pronúncia silabada enquanto aquela é pronunciada letra por letra. Em nosso *corpus*, houve 358 (trezentos e cinquenta e oito) abreviaturas desse tipo.

Quadro3-Abreviaturas compostas e acrônimos no *Livro de Registro da Pa-*

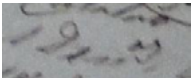
róquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838). Acervo digital do LALEFIL, 2011.

	<i>proximopassado</i>
	<i>Branco Livre</i>
	<i>Pardo Livre</i>
	<i>Negro Batizado</i>

Org. As autoras (2013).

Abreviaturas Mistas: Como o próprio nome sugere, essa abreviatura é a mistura de duas outras tipologias já citadas, a abreviatura por suspensão ou apócope e a por contração ou síncope. Em uma lexia composta há a presença de ambas as modalidades, que não são abreviadas aleatoriamente. Faz necessário tomar cuidado ao abreviar tais lexias, pois não é qualquer sílaba que pode ser abreviada. É digno de nota que esse tipo foi a menos recorrente, pois identificamos apenas 03 (três) ocorrências em todo o códice, sendo a lexia *São Domingos* repetida duas vezes.

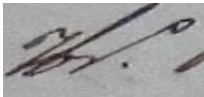
Quadro 4 - Abreviaturas mistas no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838)*. Acervo digital do LALEFIL, 2011.

	Nossa Senhora
	São Domingos

Org.: as autoras (2013).

Abreviaturas Numéricas: São constituídas por números que possuem as letras *o* e/ou *a* minúsculas sobrescritas indicando ordem, ou ainda a terminação *br*, acompanhada dessas vogais supracitadas referindo-se aos doze meses do ano. No códice, identificamos 87 (oitenta e sete) abreviaturas, as quais foram referentes aos meses do ano em que os batizados nasceram e/ou foram batizados.

Quadro 5 - Abreviaturas numéricas no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838)*. Acervo digital do LALEFIL, 2011.

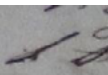
	Setembro
	Outubro
	Novembro

Org.: as autoras (2013).

Abreviaturas simples: Esse tipo de abreviatura é representado por uma letra maiúscula, geralmente a consoante que inicia a palavra, seguida

de ponto. Foram encontradas 99 (noventa e nove) abreviaturas com esses traços. Merece menção que essa abreviatura é uma subdivisão da abreviatura por sigla e, de acordo com Spina (1977, p. 45), esse foi “o processo mais antigo de abreviação por suspensão ou apócope, e seu uso se manteve durante toda a idade Média”.

Quadro 6 - Abreviaturas simples no *Livro de Registro da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (1837-1838)*. Acervo digital do LALEFIL, 2011.

	Dona
	Souza
	São

Org.: as autoras (2013).

Não encontramos abreviaturas por siglas reduplicadas, que é subsequente as abreviaturas por sigla, e em que há a reprodução de grafemas para indicar plural das palavras.

Preconizamos ainda a ausência das notas tironianas ou taquigráficas que, de acordo com Spina (1977), foi um sistema de abreviaturas difícil de ser compreendido. Essa tipologia foi utilizada pelos romanos quando os mesmos tinham que copiar livros inteiros ou ainda transcrever os discursos que eram proferidos ao vivo em comícios, tribunais ou até mesmo no senado romano. Por terem como objetivo principal agilizar e economizar a escrita dos escribas, o sistema estenográfico foi considerado a forma mais antiga de taquigrafia europeia.

É preciso aqui, esclarecer a diferença entre abreviatura e abreviação: a abreviatura é o resultado do processo da abreviação e caracteriza-se pela fragmentação de palavras impedindo-as de serem pronunciadas pelos falantes, por isso esse processo é utilizado exclusivamente na escrita. Rocha (2008) assinala que as abreviaturas não obtêm flexões de gênero e número; para exemplificar, o autor cita as abreviações Prof., Ltda, V.Exa, que significam respectivamente, Professor, Limitada e Vossa Excelência. Todavia, é sabido que a abreviação de professor, exemplificada pelo autor, pode admitir flexão de gênero e número em sua forma abreviada. Outro exemplo de abreviatura que admite flexão de gênero e número é Dr. (Doutor/ Doutora(s)) e V.Exa. (Vossa(s) Excelência(s)), que admite apenas flexão de número. O processo de redução, por sua vez, consiste em reduzir uma palavra, de modo que não haja prejuízo no seu entendimento e que possa ser pronunciada pelos falantes. São exemplos de redução foto, moto, cine, japa que significam respectivamente, fotografia, motocicleta, cinema, japonês (ROCHA, 2008).

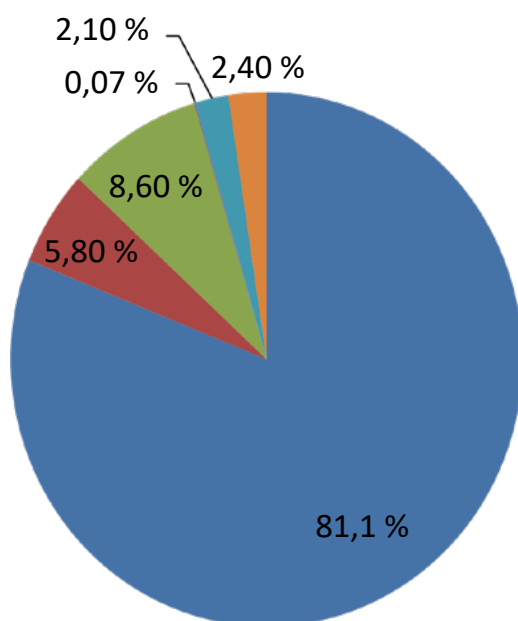
Ainda no que concerne à tipologia das abreviaturas, vale ressaltar que quanto à natureza do sinal abreviativo, as abreviaturas encontradas no código são referentes ao sinal geral, pois a maioria das abreviaturas vem acompanhada de uma linha sobreposta à letra que indica supressão de grafemas. Observamos, ainda, que a maioria das abreviaturas encontradas no código apresentava a escrita sobreposta, por isso acreditamos que o motivo desse tipo de escrita foi economia do material e do suporte de escrita, supostamente de preços elevados para a época.

No tocante ao quantitativo das abreviaturas, vale dizer que identificamos um total de 4.162 (quatro mil cento e sessenta e duas) abreviaturas, subdivididas conforme explicitado e exemplificado acima. Para melhor vi-

sualização dos dados, demonstramos, através do gráfico 1, as abreviaturas encontradas e seus tipos.

Tipologias das abreviaturas

Gráfico 1– Porcentagens tipológicas das abreviaturas.



Fonte: as autoras (2013).

- Abreviaturas por contração ou síncope.
- Abreviaturas por suspensão ou apócope.
- Abreviaturas compostas e acrônimos.
- Abreviaturas mistas.
- Abreviaturas numéricas.
- Abreviaturas simples.

Discussão

A história da cidade de Catalão, especialmente sobre a fundação do arraial, é perpassada pela criação da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus nos pretéritos anos oitocentos. Estas considerações têm o fim de relacionar a presença da Igreja católica na região que, de modo tão salutar, interferiu decisivamente na criação do povoado que deu origem à cidade, justificando tais esclarecimentos o fato de nosso *corpus* de estudo ser relevante e necessário registro da paróquia na região.

A história sobre o surgimento da cidade de Catalão é atribuída a Bartolomeu Bueno Filho, que organizou as bandeiras para a exploração do Ouro na região de Goiás no ano de 1722. Passando pela Fazenda dos Casados, local em que foi afixada uma cruz feita de aroeira, uma estalagem foi elaborada pelos homens que ali ficaram e aquele local serviria, depois, de ponto de referência para as expedições posteriores. Havia, ainda, dentre aqueles integrantes, um espanhol vindo da Catalunha, cujo gentílico lhe serviu de alcunha e o nome Catalão foi dado à fazenda em que eles estavam, depois ao arraial, à Vila e posteriormente foi designado à Cidade, que o conserva até atualmente (GOMEZ; CHAUL; BARBOSA, 1994).

Ainda de acordo com os autores, a transição da fazenda para o Arraial ocorreu da seguinte maneira “Numa área de 3.300 metros de comprimento por 2.000 metros de largura, doada por Antônio Manuel a Nossa Senhora Mãe de Deus, formou-se o arraial de Catalão.” (GOMEZ; CHAUL; BARBOSA, 1994, p. 20).

Os autores defendem que através deste ato de solidariedade do morador é possível notar sua devoção, pois doa parte da propriedade para a construção de uma igreja. É notória também a perspicácia desse morador

em atrair vizinhos, valorizar suas terras e ainda o ensejo de ser reconhecido como fundador daquele arraial.

De fato o que ele ensejava aconteceu, com a edificação da igreja ou capela começaram as festividades religiosas e o povo, muito religioso, mas também movido pela necessidade de convivência, começou a frequentar as festas destinadas aos santos. Surgem, então, nos arredores os primeiros comércios que dão início ao povoado que, depois de algum tempo, transforma-se em arraial e, posteriormente, em uma cidade. É digno de nota esclarecer que Catalão não é a única cidade a se constituir desta forma, pois esse processo marcou a origem da maioria das cidades goianas no século XIX.

Os autores ainda destacam sobre o segundo povoamento de Goiás, segundo eles, marcado pela mineração. A sociedade que se formou nessa época foi essencialmente urbana, porque onde havia minérios surgiam os povoados; o campo, nessa época, nada mais era que uma dispersão de terras. Contudo, com a escassez do ouro a população se torna rural e com esse processo de ruralização ocorre o desaparecimento de algumas cidades goianas como São Félix, Cachoeira, Águas Quentes etc. Anos mais tarde as cidades voltam a ser povoadas, a princípio para exercer as funções religiosas e as funções administrativas consideradas rudimentares.

Ainda nos rastros desses autores, em 1810 datou-se a doação das terras à capela e no ano de 1820 acredita-se ter formado a nata primitiva encabeçada pela igreja, seguida pelas vendas e pelos moradores, o que permite falar na criação de um arraial. Em 1832, essa capela já tinha a condição de capela curada, isto é, essa capela tinha um representante permanente - o sacerdote.

Em 1834, a vila foi instalada emancipando aquele município de San-

ta Cruz; por conseguinte, em 1835 a capela tornou-se paróquia e obteve, através de um concurso, o Vigário permanente. No entanto, receber o *status* de Vila não significava emancipação total de Santa Cruz, pois esta ainda continuava sendo o distrito eleitoral do sul e a sede da comarca, mas a Vila do Catalão estava em desenvolvimento, enquanto Santa Cruz estava se definindo. Na década de 1850 o governador investiu na Villa do Catalão, criando a comarca do Rio Paranaíba da qual a Villa do Catalão era sede e a que Santa Cruz passou a ser dependente judicialmente. Cumpre dizer que em 1859, a Villa do Catalão foi consagrada na hierarquia honorífica e ganhou o *status* de Cidade (GOMEZ; CHAUL; BARBOSA, 1994).

Diante do exposto, faz-se necessário ressaltar que a economia em Catalão era essencialmente baseada na agropecuária, como se percebe nos documentos que estudamos e também nos escritos de Palacín e Morais (1994), os quais asseveram que os escravos que aqui viviam não exauriam suas forças nas minas de ouro, mas nas fazendas. Os escravos executavam os serviços braçais e as escravas ficavam responsáveis pelos serviços do lar.

Sob as perspectivas previamente citadas, vale aqui ponderar a respeito da importância dos registros encontrados nos documentos eclesiásticos, haja vista que esses documentos guardam importantes testemunhos linguísticos e históricos das pessoas que viveram naquela época e que sem esses registros seria difícil, para não dizer impossível, encontrar dados precisos sobre essa história, visto que é improvável a existência de pessoas que viveram naquela época e que possam ter registrado por escrito ou por gravações de áudio os fatos que foram vividos por aquela sociedade.

Faz-se mister lembrar que, em algumas passagens do códice, a linguagem empregada nos faz refletir sobre a condição desumana em que o escla-

vo vivia: o registro do vigário encomendado ressalta a condição de escravo, citando ainda a origem do pai e/ou da mãe, para quem trabalham e em que eles trabalham. Ressaltamos, ainda, que alguns escravos eram levados pelos donos para serem batizados, o que reforça a imposição da religião católica aos cativos que aqui habitavam. Tal fato pode ser confirmado abaixo, no segundo registro do fôlio 1 *recto*, editado semidiplomaticamente e disposto justificadamente, com as linhas separadas por barras horizontais.

||1r|| < Luis> Aos trinta de Maio de mil oito centos etrinta esete
 nesta | <Escra=> | Freguezia da Senhora Madre de Deos da Villa
 do Catalaõ, em a |
 <vo> | Fazenda denominada macacos, onde eu abaixo assignado
 me | <criolo> achava, compareceo ahi Manoel da Silva, e Santos,
 com seo | escravo nascido a onze do corrente, pelas onze horas
 da noite, e | filho legetimo de seos escravos, Joaquim crioulo, e
 Maria cabra | e no mesmo dia supra, baptizei Solemnemente,
 epos os Santos | olios, eforaõ Padrinhos Joze Luis da Silva, e An-
 tonia da | Silva Roza, epara constar fis este Termo em que me
 assigno | [espaço] OVigario Encomendado | [espaço] Francisco
Xavier Matozo [Francisco Xavier Matozo]

Cabe ressaltar que naquela época era comum mais de um escrevente compor o códice, no entanto, não conseguimos aventar os indícios que nos levem, por ora, a conclusões sobre esta questão. Outro fato importante é sobre a maneira de grafar as abreviaturas, pois não se sabe ao certo de que maneira os escribas aprenderam a compor esse processo abreviativo. É possível pensar que esse processo preliminar foi aleatório, melhor dizendo, cada qual baseado em seu conhecimento de leitura e escrita teria criado métodos próprios para abreviar as palavras, visto que na época não existia acordo ortográfico.

No que tange aos aspectos codicológicos, vale citar que o nosso códice encontra-se bem conservado, certamente por ser um livro eclesiástico e sabe-se que a igreja tem uma política de conservação e guarda que permite uma sobrevida destacada a seus códices e livros de tombo se comparada a outros lugares de guarda da vasta matéria documental brasileira. Por ter um bom aspecto, acreditamos que encadernação é recente e que ela foi feita por alguma gráfica.

À guisa de conclusão e reconhecendo o caráter preliminar deste estudo, cabe dizer que as abreviaturas, recorrentes em todo o *corpus*, fazem lembrar que esse recurso era comum nos livros manuscritos e que esse processo continua sendo utilizado atualmente pelos jovens que navegam pelo ciberespaço. Em busca de economia de tempo, os escribas começam a utilizar esse processo abreviativo, o que nos encoraja dizer que o escriba desse códice, nos idos oitocentistas, conhecia o sistema abreviativo da época e a importância de usá-lo de modo adequado, porque as abreviaturas utilizadas por ele dentro do contexto eclesiástico permitiram que adentrássemos na história daquela sociedade que sofreu com o sistema da escravidão em Goiás, especificadamente, em Catalão.

Palavras finais

Embora seja o estudo das abreviaturas o tema abordado na presente pesquisa, esse estudo, como o próprio título sugere, é ainda preliminar, haja vista que ele nos encetou na iniciação científica. Salientamos que esse projeto merece ser continuado, pois o códice é muito rico em detalhes, principalmente no tocante à sociedade daquela época e revela sobre o sistema

escravocrata ocorrido em Catalão nos oitocentos. O ensejo de estudar a escravidão da cidade catalana e das regiões circunvizinhas através desses códices é intenso, de modo a iniciarmos, para o período 2013-2014, um estudo em outro códice eclesiástico, desta vez com trabalho intitulado “Variações Morfofonológicas no Livro de Registros de Batizados da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus (Dezembro de 1839 a Março de 1842)”.

Com o fim de dar prosseguimento neste aprendizado preliminar que relatamos no estudo em tela, conhecer sobre as abreviaturas será imprescindível para compreender sobre os processos morfofonológicos do códice que estudaremos. Esse estudo dará continuidade ao que ora apresentamos, pois o processo de abreviação é também um processo característico da morfofonologia. Ademais, pensar na escrita eclesiástica a partir de um dos gêneros existentes (nesse caso o códice de batismo) possibilitará desvendar sobre a formação dessas palavras e ainda o que motivou o escriba a escrever dessa maneira. Portanto, por estas razões, reiteramos que o nosso estudo foi preliminar porquanto outros pesquisadores poderão estudar o mesmo códice, sob outra perspectiva, que não sejam as abreviaturas e porque dele nos valeremos para estudos futuros.

Referências⁷

ACIOLI, Vera Lúcia Costa. **A escrita no Brasil Colônia: um guia para leitura de manuscritos**. 2. ed. Recife: Fundação Joaquim Nabuco/Massanga, 2003.

COSTA, Renata Ferreira. **Edição semidiplomática de memória histórica da Capitania de São Paulo, Códice E11571 do arquivo do Estado de São Paulo**. 2007. 558 f. Dissertação (Mestrado em Filologia e Língua Portuguesa) – Fa-

⁷ Referências alinhadas à esquerda, conforme as normas da ABNT.

culdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

COUTINHO, Ismael de Lima. **Pontos de gramática histórica**. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1970.

FLEXOR, Maria Helena Ochi. **Abreviaturas**: manuscritos dos séculos XVI ao XIX. 2. ed. aum. São Paulo: EDUNESP/Arquivo do Estado, 1991.

GOMEZ, Luís Palacín; CHAUL, Nasr Fayad; BARBOSA, Juarez Costa. **História política de Catalão**. Goiânia: Editora da UFG, 1994.

MEGALE, Heitor; TOLEDO NETO, Sílvio de Almeida. **Por minha letra e sinal**: documentos do ouro do século XVIII (Coleção Diachronica). Cotia-SP: Ateliê, 2005.

PALACÍN, Luis; MORAES, Maria Augusta Santana. **História de Goiás (1722-1972)**. 6. ed. Goiânia: Ed. UCG, 1994.

PARÓQUIA NOSSA SENHORA MÃE DE DEUS, com rubrica do Presidente da Câmara Paroquial Francisco Domingues Silveira de Souza. **Livro de Assentos de Registros de Baptizados da Paróquia Nossa Senhora Mãe de Deus**. 52 fólios. Villa do Catalão, 1º de Setembro de 1837.

ROCHA, Luiz Carlos de Assis. **Estruturas Morfológicas do Português**. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2008.

SPINA, Segismundo. **Introdução à edótica**: crítica textual. São Paulo: Cultrix/Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2014

AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DO PROCESSO CICATRICIAL DE FERIDAS CUTÂNEAS EXCISIONAIS TRATADAS COM CÉLULAS MONONUCLEARES E EXTRATO DE BARBATIMÃO (*Stryphnodendron sp*) EM COELHOS: RESULTADOS PRELIMINARES

MENDES, L.A.¹, UBEDA, E.Z.², RODRIGUES, D.F.³, SILVA, J.A.⁴, MENDES, F.F.⁵,
QUEIROZ, P.J.B.⁶, SILVA, L.A.F.⁷

¹ Mestre, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
lucasvet59@gmail.com

² Estudante de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
emanuelyubeda@discente.ufg.br

³ Co-orientador, Professor Adjunto, Universidade Federal do Pará (UFPA),
dan_rodrigues2@yahoo.com.br

⁴ Médica Veterinária, Centro Universitário de Goiânia (UNICEUG),
jessicavet14@gmail.com

⁵ Doutora, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
nanda_vt@yahoo.com.br

⁶ Professor Adjunto, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
pauloqueiroz@ufg.br

⁷ Orientador, Professor voluntário, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
lafranco@ufg.br

A avaliação macro e microscópica de lesões possibilita trabalhar condutas terapêuticas que melhoram a cicatrização. Fitoterápicos e terapia celular são motivo de pesquisa como alternativa terapêutica auxiliar na cicatrização. Considerando as propriedades reparadoras de tecidos atribuídas às células mononucleares da medula óssea (CMMO) e ao extrato de barbatimão, a associação dessas terapias pode otimizar a reparação tecidual, porém ainda não há estudos que demonstraram

esse efeito. Este estudo avaliou a eficiência do extrato de barbatimão associado às CMMO autólogas no tratamento de feridas cutâneas excisionais em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*), empregando análises clínicas e morfometria digital. A pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG, protocolo 026/2012. Utilizou-se 20 coelhos da raça Nova Zelândia, hípidos, com idade de seis meses e peso médio de 3 Kg, distribuídos em quatro grupos, de acordo com o tratamento: GI, aplicação tópica de extrato de barbatimão; GII, aplicação tópica do extrato de barbatimão e $1,8 \times 10^5$ CMMO; GIII, aplicação tópica da solução de NaCl a 0,9% e $1,8 \times 10^5$ CMMO; GIV, aplicação tópica de solução NaCl a 0,9%. Avaliou-se a área de contração da ferida e a evolução do processo cicatricial de forma descritiva. Avaliou-se também a presença ou ausência de hiperemia, hemorragia, secreção, crostas e reepitelização. Utilizou-se o teste *t* de Student para comparação das médias considerando $p < 0,05$. Na avaliação das feridas, GII e GIII não apresentaram hiperemia e secreção a partir do 3º dia de pós-operatório (PO), mas em GI e GIV esses achados ainda foram observados nesse dia. Apenas dois animais do GI apresentaram hemorragia, um no 3º e outro no 7º dia de avaliação. Apenas depois do 5º dia de PO, observou-se crostas nas feridas de todos os animais, porém com maior evidência em GI e GII no 7º dia, quando as crostas não se restringiram à lesão e atingiram áreas ao redor da ferida. O tempo médio de cicatrização dos grupos GI, GII, GIII e GIV foi, respectivamente, 14,8 ($\sigma=1,09$), 13,6 ($\sigma=0,54$), 14,6 ($\sigma=1,34$) e 15,6 dias ($\sigma=1,09$). A média do GII foi estatisticamente menor ($p < 0,05$). GII apresentou menor área de ferida comparado ao GIV no 9º ($p=0,02$) e 11º ($p=0,03$) dia. O GII também apresentou área de ferida menor que o GI no 13º dia de PO ($p=0,02$). Observou-se no 11º dia que GI exibiu área de ferida menor comparado ao GIII ($p=0,01$) e, no 11º e 13º dia de PO, GII apresentou menor área que GIII ($p=0,04$ e $p=0,02$). Concluiu-se que a associação de extrato de barbatimão e CMMO autólogas no tratamento de feridas cutâneas excisionais em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) auxiliou positivamente no processo de reepitelização da pele lesada, minimizou a intensidade do processo inflamatório e protegeu a ferida cirúrgica.

Palavras-chave: Cicatrização. Células tronco. Fitoterapia. Terapia celular

AVALIAÇÃO DO MECANISMO DE CITOTOXICIDADE DO COMPOSTO LQFM030 SOBRE CÉLULAS DE CÂNCER MAMÁRIO MCF-7

Artur Christian Garcia da Silva¹, Renato Ivan de Ávila Marcelino², Wanessa Machado Andrade², Flávio Silva de Carvalho³, Ricardo Menegatti⁴, Marize Campos Valadares⁵

¹Estudante, Laboratório de Ensino e Pesquisa em Toxicologia *In Vitro*, Faculdade de Farmácia – Aluno de Iniciação Científica (PIVIC), christianartur@hotmail.com

²Estudante, Laboratório de Ensino e Pesquisa em Toxicologia *In Vitro*, Faculdade de Farmácia

³Estudante, Laboratório de Química Farmacêutica Medicinal, Faculdade de Farmácia;

⁴Professor, Laboratório de Química Farmacêutica Medicinal, Faculdade de Farmácia;

⁵Orientadora, Laboratório de Ensino e Pesquisa em Toxicologia *In Vitro*, Faculdade de Farmácia, marizeufg@gmail.com

Resumo

O câncer é uma patologia de etiologia multifatorial que ocorre em decorrência de falhas nos mecanismos de controle dos processos de divisão e do ciclo celular. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o mecanismo de citotoxicidade do composto LQFM030, obtido através da estratégia de simplificação molecular do Nutlin-1, sobre células de câncer mamário MCF-7. Os resultados demonstraram que o protótipo desencadeou morte celular de maneira concentração-dependente, porém a viabilidade celular não foi consideravelmente reduzida nas concentrações analisadas. Foram detectadas alterações na morfologia celular, porém a avaliação mecanística não detectou alterações significativas em nenhum dos parâmetros avaliados, indicando que o composto não foi eficiente na indução de apoptose na linhagem estudada. Portanto, apesar de se mostrar promissor na inibição do crescimento de outras linhagens de células tumorais, o composto LQFM030 não possuiu tal ação na linhagem de câncer de mama MCF-7.

Palavras-chave: Apoptose. Câncer mamário. LQFM030. Simplificação molecular. Nutlins.

1. APRESENTAÇÃO

O câncer é uma patologia de etiologia multifatorial que consiste na proliferação desordenada de células, o que ocasiona invasão tecidual e comprometimento de funções orgânicas fundamentais. A patogenia da doença está associada ao aparecimento de falhas nos mecanismos de controle do processo de proliferação celular, as quais podem ser advindas de mutações genéticas que por sua vez foram adquiridas após a exposição do indivíduo a agentes carcinogênicos (INCA, 2012).

Nesse contexto, de acordo com o Instituto Nacional do Câncer de José de Alencar Gomes da Silva (INCA), o câncer de mama destaca-se como o segundo mais frequente no mundo e o mais comuns entre pacientes do sexo feminino, correspondendo a 22% dos casos anuais de neoplasias. Os dados do INCA mostram que em 2011 o câncer mamário ocasionou 13.345 óbitos, e a estimativa de casos para 2014 é de 57.120, ou seja, 56,06 para cada 100.000 mulheres brasileiras (INCA, 2014).

Apesar da agressividade e da alta taxa de mortalidade associada à doença, existem várias estratégias terapêuticas disponíveis que são eficazes na eliminação das células neoplásicas, como por exemplo, as cirurgias, a radioterapia e a quimioterapia. Entretanto, essas estratégias são invasivas, mutilantes e ocasionam vários efeitos adversos indesejáveis nos pacientes, diminuindo a qualidade de vida dos mesmos, a adesão ao tratamento e a possibilidade de cura (INCA, 2012).

Em sua grande maioria, os efeitos adversos observados em pacientes submetidos à terapia oncológica decorrem da ação do agente terapêutico sobre as células normais do organismo, as quais não são o alvo do tratamento, mas são atingidas devido à baixa especificidade deste. Diante disso, vá-

rios estudos têm tentado identificar possíveis alvos e estabelecer estratégias terapêuticas que direcionem a ação de agentes quimioterápicos especificamente para as células neoplásicas, visando aumentar a segurança e eficácia dos mesmos (SILVA et al., 2012).

Desde a descoberta do gene p53 e sua caracterização como supressor do crescimento tumoral com elevada atividade pró-apoptótica, este gene tem sido objeto de estudo de diversos grupos de pesquisadores que atuam na descoberta de novos candidatos a fármacos antitumorais com maior especificidade contra alvos farmacológicos (DEY; LANE; VERMA, 2010).

O p53 é um fator de transcrição conhecido como o “Guardião do genoma”, que protege o organismo de diferenciações celulares neoplásicas por meio de mecanismos que incluem a interrupção temporária do ciclo celular, apoptose e senescência celular. Esses mecanismos são acionados mediante diferentes tipos de estresse, os quais incluem hipóxia, expressão exacerbada de oncogenes e alterações na integridade do DNA (STRICKER; KUMAR, 2008; DEY; LANE; VERMA, 2010).

Fisiologicamente, o controle da atividade intracelular de p53 é feito principalmente pela proteína MDM2 (*Mouse Double Minute 2*), a qual é produzida em resposta a elevações nos níveis desse fator de transcrição. Dessa forma, grandes quantidades de p53 estimulam a transcrição do gene MDM2, resultando no aumento dos níveis intracelulares dessa proteína (MOLL; PETRENKO, 2003; LI; LOZANO, 2013).

O MDM2 possui função de E3-ubiquitina-ligase, promovendo a ubiquitinação da proteína p53, o que resulta na degradação da mesma pelo sistema de degradação proteassoma-ubiquitina citoplasmático. Além disso, o MDM2 impede a ativação transcricional de p53, inibindo a atividade pró-

-apoptótica desse fator de transcrição (KUBBUTAT; JONES; VOUSDEN, 1997).

Apesar do importante papel fisiológico do MDM2, em muitos tumores essa proteína encontra-se hiperexpressa por meio de diferentes mecanismos. Essa hiperexpressão resulta na deficiência da ativação de mecanismos reguladores do ciclo celular relacionados à via p53 devido à inativação da função desse fator de transcrição, o que contribui significativamente para o mecanismo de tumorigênese (LI; LOZANO, 2013).

Uma vez descrito o papel da interação p53-MDM2 na oncogênese, agentes que possam atuar como antagonistas dessa ligação são potencialmente promissores a novos candidatos a protótipos de fármacos antitumorais por restaurarem a função de p53 e as ações decorrentes da ativação desse fator de transcrição, induzindo interrupção do ciclo celular e apoptose em células geneticamente alteradas (VASSILEV, 2006).

Nesse contexto, os Nutlins (Figura 1) foram identificados como compostos cis-imidazolínicos capazes de antagonizar a interação p53-MDM2, de maneira potente e relativamente seletiva para células tumorais (VASSILEV et al., 2004; VASSILEV, 2006).

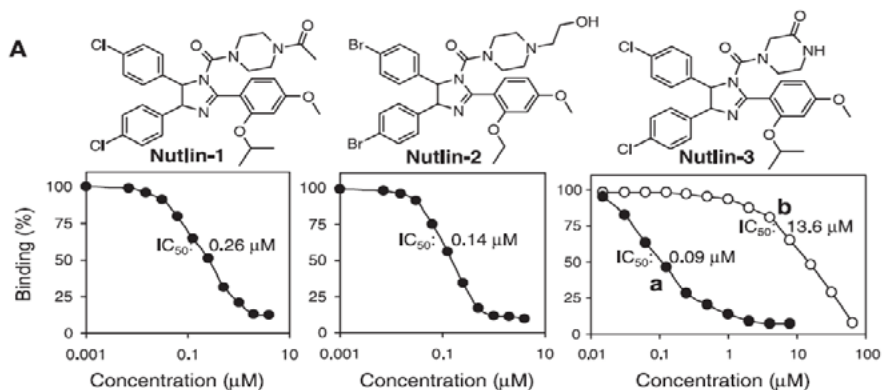


Figura 1: Estrutura química dos Nutlins 1, 2 e 3 e seus respectivos valores de IC_{50} para a inibição da interação p53–MDM2 *in vitro* (VASSILEV et al., 2004)

O trabalho desenvolvido por Vassilev e colaboradores (2004) mostrou que os Nutlins foram potencialmente citotóxicos em várias linhagens tumorais que expressam p53 não-mutada e sugeriu um mecanismo de ação não-genotóxico diferente dos quimioterápicos atualmente utilizados no cotidiano clínico. Além disso, esses compostos foram eficientes na redução do volume tumoral *in vivo*, de maneira comparável à doxorrubicina, a qual é um quimioterápico amplamente utilizado e que possui pronunciada eficácia, porém acarreta uma série de efeitos adversos nos pacientes submetidos aos esquemas terapêuticos que fazem uso do mesmo (VASSILEV, 2004).

Além de promover alterações no ciclo celular e serem potencialmente indutores de apoptose, Wu e colaboradores (2013) demonstraram que o Nutlin-3 foi eficiente na inibição da transição epitélio-mesenquimal, uma alteração fenotípica que precede a metástase tumoral, em linhagens celulares de câncer de ovário (SKOV) e próstata (PC-3) além de potenciar a atividade antiproliferativa do gefitinibe e do lapatinibe, mostrando o efeito anti-metastático e a possibilidade da inserção desse composto em esquemas de associação com outros quimioterápicos.

Além disso, foi demonstrado por Janouskova et al. (2013) que o Nutlin-3 mostrou-se eficiente na inibição da expressão da proteína $\alpha 5$ -integrina, a qual é componente fundamental do receptor de fibronectina que por sua vez determina propriedades de malignidade quando presente em tumores, como potencial de invasão e resistência à quimioterapia.

Diante dos resultados promissores obtidos com os Nutlins, a investigação de novos protótipos de fármacos antitumorais que atuem bloqueando a interação p53-MDM2 pode ser justificada devido ao pronunciado potencial citotóxico dos mesmos, bem como à capacidade de inibição de eventos re-

lacionados à agressividade tumoral e à refratariedade aos agentes quimioterápicos.

Recentemente, estudos coordenados pelo Prof. Dr. Ricardo Menegatti, do Laboratório de Química Farmacêutica Medicinal da Faculdade de Farmácia da UFG obtiveram como resultado uma família de moléculas estruturalmente semelhantes aos Nutlins, as quais foram obtidas por meio de simplificações moleculares dos mesmos. As novas entidades químicas sintetizadas possuem vantagens do ponto de vista sintético em relação aos compostos originais, pois a rota de síntese é mais simples, o rendimento das reações é superior e as moléculas tendem a ser mais estáveis e possuir menos centros quirais.

Dentre os compostos sintetizados, o LQFM030 foi objeto de alguns estudos realizados no Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular e demonstrou bom perfil indutor de apoptose em linhagens de células leucêmicas (K-562) e atividade antitumoral *in vivo* em camundongos portadores do tumor ascítico de Erlich (DE CARVALHO, 2011; MOTA, 2013).

Devido aos resultados promissores obtidos com o composto LQFM030 nas linhagens tumorais supracitadas, verificou-se a conveniência de se explorar o potencial farmacológico desse composto, através de estudos que avaliem a atividade antitumoral do mesmo em células de câncer mamário (MCF-7), nas quais a alta expressão de MDM2 está associada a um prognóstico ruim na evolução da doença.

Portanto, o objetivo deste trabalho é investigar o potencial citotóxico, bem como o mecanismo de citotoxicidade do composto LQFM030 *in vitro* sobre células de câncer de mama MCF-7.

2. METODOLOGIA

2.1 – Cultivo celular:

As células de câncer mamário MCF-7 foram obtidas no “America Type Culture Collection”, Rockville, Maryland, USA e mantidas em meio RPMI-1640 (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) suplementado com 10% de Soro Fetal Bovino (SFB) (Invitrogen, Eugene, OR, EUA) e 1% de penicilina/estreptomicina (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA). O cultivo celular foi realizado em estufa com atmosfera de 95% de oxigênio, 5% de CO₂ e temperatura de 37 °C.

2.2 – Composto LQFM030:

O composto foi sintetizado no Laboratório de Química Farmacêutica Medicinal da Faculdade de Farmácia da UFG, sob supervisão do Prof. Dr. Ricardo Menegatti e armazenado em freezer a -20°C.

O composto LQFM030 foi obtido por meio da estratégia de simplificação molecular a partir do Nutlin-1 possuindo, portando, uma estrutura química mais simples que conserva os grupamentos necessários à atividade farmacológica do mesmo (Figura 2).

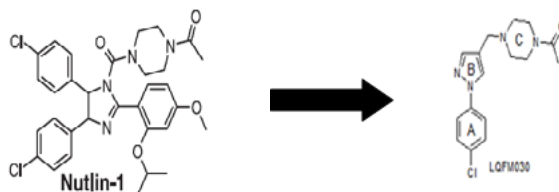


Figura 2: Representação esquemática dos compostos Nutlin-1 (esquerda) e LQFM030 (direita)

Para a realização do estudo, o composto foi solubilizado em uma emulsão preparada com óleo de girassol comercial, fosfatidilcolina de soja (Lipoid, Newark, NJ, USA), etanol P.A. (Vetec, RJ, Brasil) e água ultrapura (Millipore corporation, MA, USA). Para cada 1mL da emulsão, o composto foi inicialmente disperso em 100 μ L de óleo de girassol, sendo posteriormente acrescido de 100 mg de fosfatidilcolina de soja e 50 μ L de etanol P.A. A mistura foi agitada em vórtex (Phoenix, Araraquara, SP, Brasil) por cerca de 5 minutos e o volume foi completado com quantidade suficiente de água ultrapura. Após o preparo, a emulsão foi submetida a banho ultra-som (Unique, SP, Brasil) por 30 minutos.

2.3 – Avaliação do potencial citotóxico do composto LQFM030:

Para a investigação do potencial citotóxico, utilizou-se o método da redução do sal de tetrazólio [brometo de 3-(4,5 dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazólio] – MTT, o qual avalia viabilidade celular através da função mitocondrial (CAMPLING, et al., 1988). Inicialmente, as células foram tripsinizadas, centrifugadas e ressuspensas em 1 mL de meio RPMI. Em seguida, uma alíquota de 20 μ L dessa suspensão foi transferida para 180 μ L do corante azul de tripiano, a mistura foi homogeneizada e as células foram contadas após a transferência de 20 μ L da suspensão para câmara de Neubauer. A suspensão celular utilizada para o plaqueamento foi preparada na concentração de 1×10^5 células/mL.

Após o preparo da suspensão celular, a mesma foi distribuída em placas de 96 poços, sendo que cada poço recebeu 100 μ L. Após 24 horas de incubação em estufa a 5% de CO_2 e 37°C, período necessário para a aderência

das células na placa, o sobrenadante foi descartado e cada poço recebeu 90 µL de meio RPMI suplementado com 2% de SFB e 10 µL da emulsão contendo diferentes concentrações de LQFM030 (10 – 0,078 mg/mL). O controle de células foi feito em uma coluna da placa, o qual recebeu apenas 100 µL de RPMI suplementado com 2% de SFB e o controle do veículo foi feito em outra coluna, recebendo 90 µL de RPMI com 2% de SFB e 10 µL da emulsão desprovida do composto (emulsão branca). A placa permaneceu incubada por 48 horas em estufa a 5% de CO₂ e 37°C e, após esse período, acrescentou-se a cada poço 10 µL da solução de MTT a 5 mg/mL (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA), incubando-se posteriormente a placa em estufa por 3 horas. Após a incubação, o sobrenadante dos poços foi descartado e os cristais de formazana formados foram solubilizados em 100 µL de DMSO P. A. (Vetec, RJ, Brasil). Depois de solubilizados os cristais, a leitura da absorbância foi feita em espectrofotômetro de placa Multiskan Spectrum Thermo Scientific® no comprimento de onda de 560 nm.

A citotoxicidade do composto foi estabelecida conforme a viabilidade celular nos poços referentes a cada concentração testada (Equação 1):

$$\text{Viabilidade celular (\%)} = \frac{(\text{Média da absorbância correspondente a cada concentração do composto} - \text{Branco})}{(\text{Média da absorbância do controle} - \text{Branco})} \times 100$$

Equação 1: Cálculo da viabilidade celular das células MCF-7 após a exposição a diferentes concentrações do composto LQFM030.

2.4 – Análise morfológica das células expostas ao composto:

Inicialmente, uma suspensão celular na concentração de 1x10⁵ células/

mL foi preparada, transferindo-se 2,0 mL da mesma para cada poço de uma placa de 12 poços. As células foram incubadas por 24 horas e em seguida foram tratadas com três diferentes concentrações do composto (3,14 – 0,784 mM), permanecendo incubadas por 48 horas. Após esse período, as células foram lavadas duas vezes com tampão PBS e fixadas com 400 µL de metanol P. A. (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) por 2 minutos. Em seguida, adicionou-se a cada poço 400 µL do corante Giemsa-May-Grünwald, o qual permaneceu em contato com as células fixadas por 10 minutos. Posteriormente, a placa foi lavada em água corrente para a eliminação do excesso de corante, seca em estufa e as células foram fotografadas em microscópio invertido (LEICA – DMIL) utilizando-se câmera fotográfica AxioCam MRc Carl Zeiss.

2.5 – Estudos realizados com citometria de fluxo:

Para os estudos dos mecanismos de citotoxicidade utilizando citometria de fluxo, as células foram cultivadas em garrafas de cultivo celular de 25 cm², sendo submetidas ao tratamento com o composto LQFM030 após atingirem 70 – 80% de confluência no interior da garrafa. Para cada ensaio, duas garrafas foram utilizadas, sendo uma representando o grupo controle, a qual recebeu apenas meio RPMI suplementado 2% de SFB, e outra o grupo tratado, a qual foi incubada por 48 horas com o IC25 (concentração suficiente para ocasionar a morte de 25% da população celular) do composto, o qual foi descoberto por meio do ensaio de citotoxicidade.

A análise foi realizada utilizando-se citômetro de fluxo (BD FACSCANTO II, BD Biosciences, NJ, EUA), sendo realizados dois experimentos indepen-

dentes para cada parâmetro avaliado. Foram adquiridos 10.000 eventos em uma população celular previamente determinada (*gate*).

2.5.1 – Análise da progressão do ciclo celular:

Após o tratamento, as células foram tripsinizadas, transferidas para tubos de citometria e centrifugadas a 1500 rpm por 5 minutos. Em seguida foram lavadas com 2,0 mL de PBS gelado, centrifugadas a 1500rpm por 5 minutos e fixadas com 1,0 mL de etanol a 70% gelado, permanecendo em geladeira a 4°C durante 24 horas antes de se proceder a análise. Depois desse período, as células foram lavadas em 2,5 mL de PBS gelado e incubadas com 300 µL de solução contendo RNase (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) (200 µg/mL) e Iodeto de Propídio (IP) (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) (50 µg/mL) em cada tubo, pelo período de 1 hora sob temperatura ambiente e ao abrigo da luz.

Após a incubação, foi feita a leitura em citômetro de fluxo, sendo a fluorescência vermelha do IP excitada no comprimento de onda de 488 nm e detectada a 620-700 nm no filtro do equipamento. Os resultados foram expressos como a população de células em cada fase do ciclo celular, comparando-se as células tratadas com o composto e as não tratadas.

2.5.2 – Análise do estresse oxidativo pela formação de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO) intracelular:

As espécies reativas de oxigênio são formadas precocemente no processo de apoptose e desempenham um importante papel na indução do

mesmo, principalmente através da ativação de vias mitocondriais ligadas à morte celular (SIMON; YEHA; LEVI-SCHAFFER, 2000).

Por se tratar de um evento apoptótico recente, a análise da formação de ERO's foi investigada através do pré-tratamento das células com o composto por 1, 3, 24 e 48h. Após o tratamento, as células foram lavadas com 2,0 mL de PBS, centrifugadas a 1500 rpm por 5 minutos e incubadas em estufa a 37 °C com 300 µL de solução contendo DCFH-DA (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) (10 µM) por 30 minutos. Em seguida, foram novamente lavadas com 4,0 mL PBS, ressuspensas em 300 µL desse tampão e a leitura foi feita em citômetro de fluxo.

2.5.3 – Avaliação da expressão das proteínas Bax e Bcl-2:

As proteínas Bax e Bcl-2 também foram analisadas pelo fato de possuírem estreita relação com o processo de morte celular por apoptose. A proteína Bax é um agente pró-apoptótico capaz de se ligar à membrana mitocondrial e ocasionar a liberação do citocromo c presente no interior dessa organela, que por sua vez leva à ativação da caspase 3, fragmentação de DNA e morte celular (ROSSÉ, et al. 1997). A proteína Bcl-2, por sua vez, é um agente anti-apoptótico capaz de promover a sobrevivência celular, estando também associado ao desenvolvimento de resistência das células tumorais aos agentes quimioterápicos (DAI, et al. 2013).

Para verificar a expressão das proteínas Bax e Bcl-2, as células previamente tratadas foram lavadas com 2,0 mL de PBS, centrifugadas a 1500 rpm por 5 minutos e fixadas com 250 µL de solução de fixação/permeação *cytofix/cytoperm* (BD Biosciences, NJ, USA) por 20 minutos a 4°C. Em segui-

da, as células foram lavadas duas vezes com PBS-Tween 20 (PBS-T20) na concentração de 0,05% de Tween 20, sendo posteriormente incubadas por 15 minutos com 5,0 μ L do anticorpo específico para cada proteína analisada, em temperatura ambiente. Após a incubação, as células foram lavadas novamente com 2,0 mL de PBS-T20, ressuspensas em 300 μ L de PBS e analisadas por citometria de fluxo. Os resultados foram expressos como a porcentagem de células expressando as proteínas supracitadas em relação ao controle.

2.6 – Análise estatística:

Os resultados obtidos foram analisados por meio de valores de média $\pm$ desvio padrão e mediana. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para verificar se houve diferença significativa entre os resultados observados nos grupos controle e tratado. A análise estatística foi realizada utilizando-se o software GraphPad Prism 5.0.

3. RESULTADOS

3.1 – Avaliação da citotoxicidade do composto LQFM030:

Após a exposição a diferentes concentrações do composto (4,38 – 0,012mM) pelo período de 48 horas, verificou-se que o composto ocasionou morte celular de modo concentração-dependente (Figura 3).

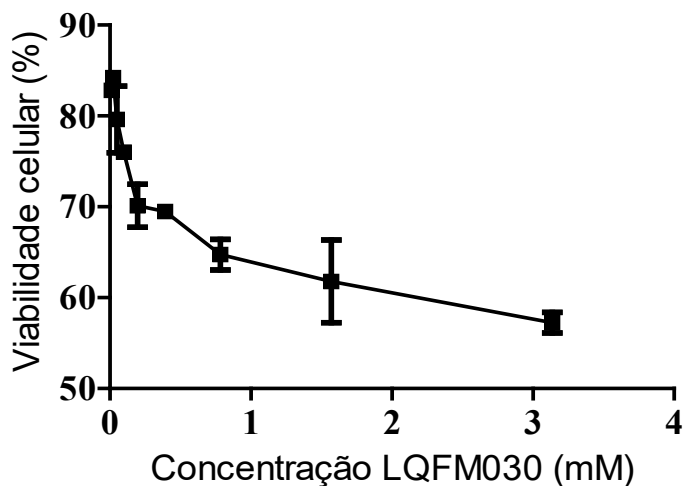


Figura 3: Viabilidade celular da linhagem MCF-7 após 48 horas de exposição a diferentes concentrações composto LQFM030 (4,38 – 0,012 mM), obtida por meio do teste de redução do MTT.

3.2 – Análise morfológica das células expostas ao composto:

A análise morfológica das células por meio da coloração de Giemsa foi realizada após 48 horas de exposição das mesmas a três concentrações do composto, sendo estas as primeiras concentrações utilizadas no ensaio de citotoxicidade (3,14; 1,57 e 0,78 mM). Após o tratamento, verificou-se que houve significativa alteração da morfologia celular em todas as concentrações testadas, sendo observada condensação da cromatina, aumento da basofilia nuclear/citoplasmática e aumento da relação núcleo/citoplasma (Figura 4).

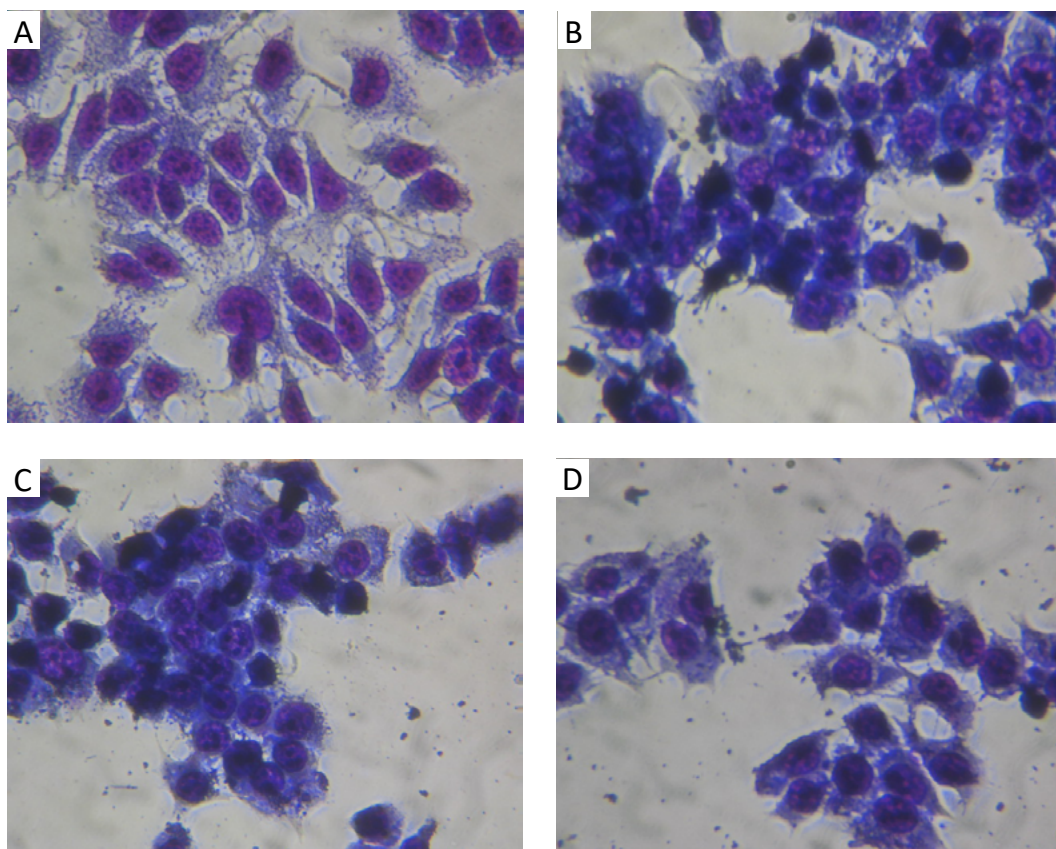


Figura 4: A - Morfologia da linhagem MCF-7 sem exposição ao composto. B, C e D - Alterações morfológicas observadas após a exposição ao composto nas concentrações de 3,14, 1,57 e 0,78 mM, respectivamente. As células foram coradas por meio da técnica de Giemsa.

3.3 – Estudos realizados com citometria de fluxo:

3.3.1 – Análise da progressão do ciclo celular:

Após o tratamento com o IC_{25} do composto, não foram observadas alterações estatisticamente significativas nas fases do ciclo celular em relação ao grupo controle (Figura 5).

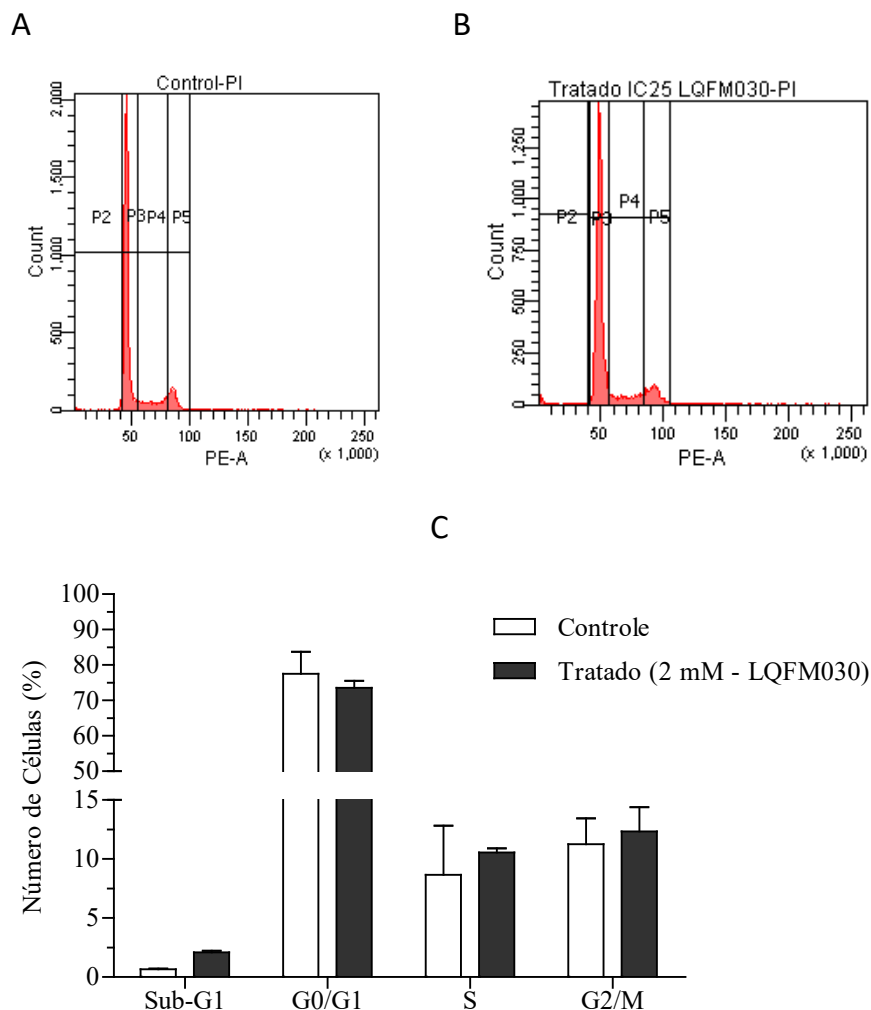


Figura 5: Fases do ciclo celular da linhagem MCF-7 obtidas por meio de citometria de fluxo antes (A) e depois da exposição ao composto LQFM030 (B). As fases sub-G1, G1, S e G2/M estão representadas pelos intervalos P2, P3, P4 e P5, respectivamente. O gráfico com a porcentagem de células em cada fase do ciclo celular está representado no item C.

3.3.2 - Análise do estresse oxidativo pela formação de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO) intracelular:

Após o tratamento com o composto, verificou-se que não houve for-

mação significativa de espécies reativas de oxigênio no interior das células (Figura 6).

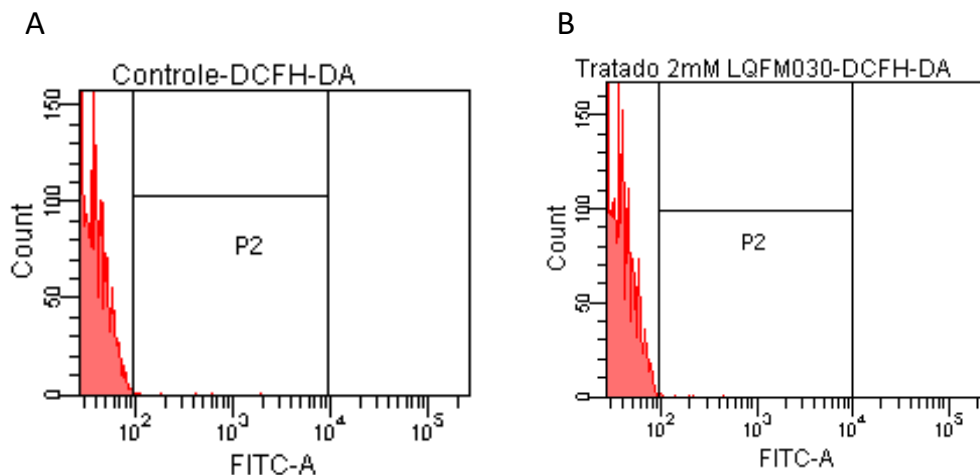


Figura 6: Formação de espécies reativas de oxigênio pela linhagem MCF-7 antes (A) e depois da exposição ao composto LQFM030 (B). O resultado foi obtido por meio da técnica de citometria de fluxo.

3.3.3 – Análise da expressão das proteínas Bax e Bcl-2:

Após a análise, verificou-se que o composto LQFM030 não provocou alterações significativas na expressão das proteínas Bax e Bcl-2 (Figura 9).

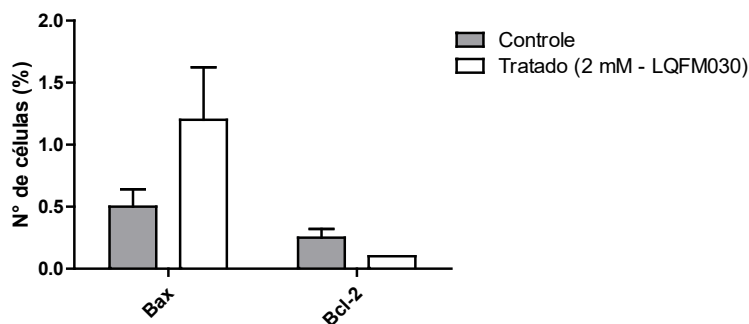


Figura 9: Expressão das proteínas Bax e Bcl-2 pela linhagem MCF-7 antes e depois do tratamento com o composto LQFM030. O resultado foi obtido por meio da técnica de citometria de fluxo.

4. DISCUSSÃO

O composto LQFM030, foi originado a partir dos Nutlins, os quais comprovadamente ocasionam apoptose em células tumorais por meio da reativação farmacológica da proteína p53 antagonizando a ação do seu principal inibidor, o MDM2 (HONG; MAKI, 2011; SONEMANN et al., 2011; VASSILEV, 2004).

Estudos coordenados por Vassilev (2004) mostraram que os Nutlins foram eficientes em ocasionar morte celular por apoptose em linhagens tumorais de câncer de cólon (RKO) e osteossarcoma (SJAS-1), as quais são portadoras de p53 não-mutada, atingindo valores de IC_{50} da ordem de 1,4 a 1,8 μ M. Já em células normais, os Nutlins ocasionaram morte celular, porém as células se mantiveram viáveis até mesmo em concentrações superiores a 10 μ M, o que indica que esses compostos são relativamente seletivos para as células tumorais.

Além disso, nessas linhagens, o Nutlin-1 ocasionou parada do ciclo celular nas fases G1 e G2, causando grande depleção do número de células em fase S, indicando diminuição do índice mitótico das mesmas e potencial atividade antiproliferativa dos compostos frente as linhagens tumorais analisadas. Corroborando com esses resultados, Sonnemann et al. (2011) realizaram experimentos que comprovaram a ação antiproliferativa do composto Nutlin-3 sobre células de sarcoma de Ewgin que expressavam p53 não-mutada.

Estudos desenvolvidos no Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular mostraram que o composto LQFM030, estruturalmente análogo ao Nutlin-1, foi potencialmente citotóxico sobre as linhagens de leucemia mieloide crônica (K-562), possuindo IC_{50} na faixa de 0,112 mM, e de adenocarcinoma de mama *in vivo* (Tumor ascítico de Erlich), apresentando IC_{50} de 0,10 mM (DE CARVALHO, 2011; MOTA, 2013).

Na linhagem leucêmica, o composto LQFM030 promoveu retenção do ciclo celular na fase G1/G0, aumento da formação de espécies reativas de oxigênio (ROS) intracelulares, diminuição da expressão de Bcl-2 e aumento da expressão de Bax (DE CARVALHO, 2011). Na linhagem de adenocarcinoma, resultados semelhantes foram obtidos, sendo possível observar adicionalmente significativo aumento da expressão das proteínas p53, p21, p27 e caspases e diminuindo a expressão de MDM2 (MOTA, 2013).

A linhagem de câncer mamário MCF-7, apesar de também possuir p53 não-mutada (NEVE, et al. 2006), não sofreu alterações relacionadas à apoptose, mesmo após o tratamento com o LQFM030. Apesar de a morfologia celular ter sido visivelmente alterada pela exposição ao composto, não foi observada interrupção do ciclo celular em nenhuma das fases, bem como alterações significativas nos níveis intracelulares das proteínas Bax e Bcl-2.

O resultado encontrado pode possivelmente ser justificado pelo fato da linhagem tumoral estudada (MCF-7) possuir hiperexpressão da proteína MDMX, como sugere o estudo coordenado por Davide et al. (2004). O MDMX, também conhecido como MDM4, é estruturalmente bastante semelhante ao MDM2 e também possui atividade inibitória sobre a função de p53, com mecanismo de atuação semelhante ao dessa proteína apesar de ser destituído de atividade E3 ubiquitina-ligase (LI; LOZANO, 2012).

A hiperexpressão de MDMX pode dificultar a atuação dos Nutlins no bloqueio da interação p53-MDM2, como foi proposto por Hu e colaboradores (2006). Nesse experimento, foi evidenciado que a atividade do Nutlin foi significativamente comprometida pela elevada quantidade intracelular de MDMX, uma vez que após o silenciamento do gene correspondente a essa proteína o composto foi eficiente na indução de apoptose nas linhagem estudada.

Corroborando com esses resultados, Wang e colaboradores (2010) sintetizaram um composto de baixo peso molecular, o qual atuou eficientemente no bloqueio da interação p53-MDMX e desencadeou aumento na expressão de genes alvo de p53 (p21, PUMA e PIG3), indicando o aumento da função transcricional dessa proteína.

Outra estratégia de extrema relevância seria inibir simultaneamente a interação p53-MDM2-MDMX, como foi proposto por Chang et al. (2013). O uso de um peptídeo capaz de antagonizar a ligação de p53 a essas duas proteínas ocasionou interrupção do ciclo celular, elevação dos níveis desse fator de transcrição e apoptose na linhagem MCF-7.

5. CONCLUSÃO

Após a realização do estudo, considerando os parâmetros mecânicos avaliados, verificou-se que o composto LQFM030 não se mostrou potencialmente citotóxico sobre a linhagem de câncer mamário MCF-7, provavelmente devido às características bioquímicas típicas da linhagem escolhida para o estudo. Entretanto, deve-se considerar que o composto mostrou-se promissor nas demais linhagens estudadas, sendo eficiente indutor de morte celular por apoptose nas mesmas.

6. REFERÊNCIAS

CAMPLING, B. G. et al. Use of MTT assay for rapid determination of chemosensitivity of human leukemic blast cells. **Leukemia Research**, v. 12, n. 10, p. 823 – 831, 1988.

CHANG, Y. S. et al. Stapled α -helical peptide drug development: A potent dual inhibitor of MDM2 and MDMX for p53-dependent cancer therapy. **PNAS**, New Jersey, p. 3445 – 3454, ago. 2013.

DAI, H. et al. Contribution of Bcl-2 phosphorylation to Bak binding and drug resistance. *Cancer Research*, v. 73, n. 23, p. 6998 – 7008, dez. 2013.

DAVIDE, D. et al. Amplification of *Mdmx* (or *Mdm4*) Directly Contributes to Tumor Formation by Inhibiting p53 Tumor Suppressor Activity. **Molecular and Cellular Biology**, Milan, v. 24, n. 13, p. 5835 – 5843, jul. 2004.

DE CARVALHO, F. S. **Avaliação farmacológica e toxicológica de novos candidatos a protótipos de fármacos antitumorais**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

DEY, A.; LANE, D. P.; VERMA, C. S. Modulating the p53 pathway. **Seminars in Cancer Biology**, Singapore, v. 20, p. 3-9, 2010.

HU, B. et al. MDMX Overexpression Prevents p53 Activation by the MDM2 Inhibitor Nutlin. **The Journal of Biological Chemistry**, Florida, v. 281, n. 44, p. 33030 – 33035, nov. 2006.

HONG, S.; MAKI, C. G. Pharmacologic activation of p53 by small-molecule MDM2

Antagonists. **Curr Pharm Des**, Harrison Ave, v. 17, n. 6, p. 560 – 568, abr. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA) (Brasil). **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer**. Rio de Janeiro, 2.ed., 2012, 129p.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA) (Brasil). **Estimativa 2014: Incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro, 2014, 124p.

JANOUSKOVA, H. et al. Activation of p53 pathway by Nutlin-3a inhibits the expression

of the therapeutic target $\alpha 5$ integrin in colon cancer cells. **Cancer Letters**, Illkirch, v. 336, n. 2, p. 307 – 318, ago. 2013.

KUBBUTAT, M. H. G.; JONES, S. N.; VOUSDEN, K. H. Regulation of p53 stability by MDM2. **Nature**, Houston, v. 387, n. 15, p. 299 – 303, mai. 1997.

LI, Q.; LOZANO, G. Molecular Pathways: Targeting Mdm2 and Mdm4 in Cancer Therapy. **Clinical Cancer Research**, Houston, v. 19, n. 1, p. 34-41, jan. 2013.

MOLL, U. M.; PETRENKO, O. The MDM2-p53 interaction. **Molecular Cancer Research**, New York, v. 1, p. 1001 – 1008, dez. 2003.

MOTA, M. F. **Avaliação da atividade antitumoral *in vivo* e *in vitro* do composto LQFM030**. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

NEVE, R. M. et al. A collection of breast cancer cell lines for the study of functionally distinct cancer subtypes. **Cancer cells**, Berkeley, v. 10, p. 515 – 527, dez. 2006.

ROSSÉ, T. et al. Bcl-2 prolongs cell survival after Bax-induced release of cytochrome c. **Nature**, Fribourg, v. 391, p. 496 – 499, jan. 1998.

STRICKER, T. P.; KUMAR, V. Neoplasia. In: ROBBINS, S. L. Patologia básica. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, cap. 6, p. 187-243.

SALVESEN, G. S.; DIXIT, V. M. Caspases: Intracellular Signaling by Proteolysis, **Cell**, San Francisco, v. 91, p. 443-446, nov. 1997.

SILVA, L. L. et al. Investigação eletroquímica e calorimétrica da interação de novos agentes antitumorais biscatiônicos com DNA. **Química Nova**, v. 35, n. 7, p. 1318-1324, Belo Horizonte, 2012.

SIMON, H. U.; YEHIA, A. H.; LEVI-SCHAFFER, F. Role of Reactive Oxygen Species (ROS) in apoptosis induction. **Apoptosis**, Bern-Switzerland, v.5, p. 415 – 418, 2000.

SONNEMANN, J. et al. Anticancer effects of the p53 activator nutlin-3 in Ewing's sarcoma cells. **European Journal of Cancer**, Jena, v. 47, p. 1432 – 1441, 2011.

VASSILEV, L. T. et al. In vivo activation of the p53 pathway by small-molecule antagonists of MDM2. **Science**, New Jersey, v. 303, n. 844, p.844–848, fev. 2004.

VASSILEV, L. T. MDM2 inhibitors for cancer therapy. **TRENDS in Molecular Medicine**, New Jersey, v. 13, n. 1, p. 23 – 31, nov. 2006.

VASSILEV, L. T. Small-Molecule Antagonists of p53-MDM2 Binding: Research Tools and Potential Therapeutics. **Cell Cycle**, New Jersey, v. 3, n. 4, p. 419 – 421, abr. 2004.

WANG, H. et al. A small-molecule inhibitor of MDMX activates p53 and induces apoptosis. **Molecular Cancer Therapy**, New York, v. 10, n. 1, p. 69 – 79, jan. 2011.

WU, Y. et al. Nutlin-3 inhibits epithelial–mesenchymal transition by interfering with canonical transforming growth factor- β 1-Smad-Snail/Slug axis. **Cancer Lett**, Hangzhou, v. 342, n. 1, p. 82 – 91, jan. 2014.

ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE UM PROCESSO DE ANÁLISES FITOQUÍMICAS EM ALGUMAS ESPÉCIES DE PLANTAS DO CERRADO GOIANO PARA DETECÇÃO DE CLASSES DE PRODUTOS NATURAIS

Antônia Caixeta Neta¹, Vanessa G. Pasqualotto Severino²

¹ Estudante (IC/PIBITI), Unidade Acadêmica Especial de Física e Química –
Regional Catalão, e-mail antoniacn@gmail.com

² Orientadora, Instituto de Química, e-mail vanessapasqualotto@ufg.br

RESUMO

O grande consumo de plantas medicinais no Brasil revela a importância de um estudo detalhado das mesmas, compreendendo a química e a biologia de cada espécie. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento etnobotânico, coleta de algumas plantas medicinais e desenvolvimento de um processo de análise fitoquímica, prévio ao estudo químico das mesmas, visando à detecção de classes de produtos naturais (PNs) presentes nestas espécies. Como conclusão, o saber popular pode ser considerado direcionador na busca de extratos vegetais com potencial para o isolamento de compostos bioativos. Arelado a ele, o desenvolvimento do processo de análise fitoquímica representa uma opção viável como um teste inicial para a detecção de classes específicas de PNs, as quais poderão ser isoladas e avaliadas biologicamente frente às ações relatadas pela população.

Palavras-Chave: Plantas Medicinais. Cerrado. Etnobotânica. Fitoquímica.

1. APRESENTAÇÃO

1.1 A Importância dos Produtos Naturais

A natureza sempre despertou no homem um fascínio encantador, não só pelos recursos oferecidos para sua alimentação e manutenção, mas por ser sua principal fonte de inspiração e aprendizado (VIEGAS JR, BOLZANI & BARREIRO, 2006). A busca de substâncias naturais de uso prático é uma das mais antigas atividades da nossa civilização (DOS SANTOS, 2003). O profundo conhecimento do arsenal químico da natureza, pelos povos primitivos e pelos indígenas pode ser considerado fator fundamental para descobrimento de substâncias tóxicas e medicamentosas ao longo do tempo (VIEGAS JR, BOLZANI & BARREIRO, 2006).

A história do desenvolvimento das civilizações Oriental e Ocidental é rica em exemplos da utilização de recursos naturais na medicina, no controle de pragas e em mecanismos de defesa, merecendo destaque a civilização egípcia, greco-romana e chinesa. A busca por alívio e cura de muitas doenças pela ingestão de ervas e folhas talvez tenha sido uma das primeiras formas de utilização dos produtos naturais, também denominados de metabólitos secundários. A medicina tradicional chinesa desenvolveu-se com tal grandiosidade e eficiência que até hoje muitas espécies e preparados vegetais medicinais são estudados na busca pelo entendimento de seu mecanismo de ação e no isolamento dos princípios ativos (VIEGAS JR, BOLZANI & BARREIRO, 2006).

No Brasil, as plantas têm sido os organismos vivos mais investigados como fonte de produtos naturais (BRAS-FILHO, 1994). Desde a antiguidade, a convivência e o aprendizado com os mais diferentes grupos étnicos

trouxeram contribuições valiosas para o desenvolvimento da pesquisa em produtos naturais, do conhecimento da relação íntima entre a estrutura química de um determinado composto e suas propriedades biológicas e da inter-relação animais/insetos-planta. Portanto, plantas, micro-organismos, organismos marinhos, pequenos insetos e animais têm se mostrado uma fonte rica de substâncias para a humanidade (SCHEUER, 1999).

Atualmente, mesmo com o grande desenvolvimento de fármacos obtidos por síntese orgânica, as fontes naturais ainda estão disponíveis em abundância e oferecem possibilidades promissoras de encontrar substâncias de interesse terapêutico. De fato, mais de uma centena de compostos derivados de produtos naturais está em fase de testes clínicos, principalmente para tratamento do câncer e de doenças infecciosas. Além disso, um total de 13 fármacos derivados de produtos naturais foi aprovado para utilização clínica entre 2005 e 2007 (COSTA-LOTUFO *et al.*, 2010).

Observa-se, portanto que os produtos naturais continuam desempenhando um papel de destaque na saúde pública. Nos países da América Latina, em particular no Brasil, a porcentagem de utilização dos mesmos pela população vem aumentando significativamente, deixando clara a importância do conhecimento da química das plantas utilizadas para estes fins. Considerando os fármacos derivados de plantas, 74% foram descobertos através de estudos químicos dirigidos para o isolamento de constituintes químicos de plantas utilizadas na medicina popular (CECHINEL FILHO & YUNES, 1998). A avaliação do potencial terapêutico de plantas medicinais e de alguns de seus constituintes, tais como flavonoides, alcaloides, triterpenoides, sesquiterpenoides, taninos, lignanas, etc, tem sido objeto de incessantes estudos, sendo comprovadas as ações farmacológicas através de testes pré-clínicos

com animais (CECHINEL FILHO & YUNES, 1998). Muitas destas substâncias já foram aproveitadas como agentes medicinais, dentre as quais pode-se mencionar a forskolina, obtida de *Coleus barbatatus*, que apresenta efeitos promissores contra hipertensão, glaucoma, asma e certos tumores (DE SOUZA, 1993), a artemisinina, presente em *Artemisia annua*, que exerce atividade antimalárica potente (KAMCHONWONGPAISON & MESHNICK, 1996) e o diterpenoide anticancerígeno taxol, isolado de plantas do gênero *Taxus*, que após sua síntese em escala industrial, já se encontra disponível no mercado farmacêutico, constituindo-se numa grande esperança para pessoas portadoras de câncer nos ovários e pulmões (HORWITZ, 1994).

Neste contexto, como o Brasil ocupa um lugar de amplo destaque na biodiversidade de plantas e animais e uma vasta quantidade dela permanece sem qualquer estudo químico, é de se esperar uma fonte muito rica de produtos naturais para serem isolados, identificados estruturalmente e avaliados frente às suas possíveis atividades biológicas.

1.2 Cerrado Brasileiro

O Cerrado é representado por um mosaico de vegetação natural, incluindo formações florestais, savânicas e campestres, que ocupava originalmente uma área superior a 2 milhões de km², cerca de 23% do território brasileiro. Essa vegetação se destaca pela alta diversidade e endemismo (PARRON *et al.*, 2008), estando distribuído nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Goiás, Tocantins, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, São Paulo e Distrito Federal, bem como em áreas remanescentes nos Estados do Pará, Roraima e Amapá (RANGEL, 2010).

Este domínio é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade, com a presença de diversos ecossistemas, flora composta de mais de 10.000 espécies, das quais 4.400 endêmicas, muitas empregadas na medicina popular. Apresenta as mais diversas formas de vegetação, desde campos sem árvores, ou arbustos, até cerrado lenhoso denso com matas ciliares (OLIVEIRA & MARQUIS, 2002). No entanto, apesar de toda biodiversidade, ainda há carência de estudos voltados para a identificação de plantas úteis, principalmente quando comparada à diversidade e à área ocupada. Segundo estimativas de RATTER, RIBEIRO & BRIDGEWATER (1997), o desconhecimento da riqueza e possibilidades desta vegetação se agrava ao considerar que cerca de 40% já tenha sido devastado. Além disso, KAPLAN, FIGUEIREDO & GOTTLIEB (1994) afirmam que o Cerrado possui somente 1,5% de sua extensão protegida por lei, sendo atualmente a vegetação em maior risco no país. É preciso considerar que os recursos naturais oferecidos por ele, uma vez extintos, estarão indisponíveis às futuras gerações. Entre estes, pode-se considerar o recurso terapêutico oferecido pelas plantas medicinais.

Nesse contexto, o estudo fitoquímico apresenta-se como um desafio a ser realizado pela comunidade científica, uma vez que o uso das espécies vegetais para fins terapêuticos é crescente. Faz-se necessário analisar o maior número possível de espécies, tendo em vista o grande número que falta a ser estudado para a flora brasileira, sempre com a preocupação de validar plantas medicinais consagradas pela medicina popular.

O desenvolvimento de um processo de análises fitoquímicas prévio ao estudo químico, realizado neste estudo, fornece informações preliminares relevantes da composição química, como a presença de flavonoides, alca-

lides, esteroides/triterpenoides, terpenoides, taninos e saponinas, de um determinado extrato vegetal, o que pode acarretar em otimização na etapa de isolamento dos princípios ativos, os quais poderão ser avaliados biologicamente quanto às suas ações e terem comprovados os seus potenciais efeitos medicinais.

Concomitantemente ao desenvolvimento do processo supracitado e visando tornar o estudo mais completo, realizou-se um levantamento bibliográfico das classes de constituintes químicos relatadas na literatura para as plantas medicinais selecionadas, bem como das utilidades terapêuticas, em particular parte vegetal utilizada, indicação e forma de consumo pela população.

Dessa forma, acredita-se que todas as informações geradas a partir do desenvolvimento deste estudo, podem conduzir ao conhecimento, isolamento e posterior avaliação do potencial biológico das classes de produtos naturais que possivelmente atuam como princípios ativos nas plantas usadas na medicina popular.

1.3 Objetivos

Este estudo teve como objetivo geral o desenvolvimento de um processo de análises fitoquímicas em plantas do Cerrado goiano, para a detecção das principais classes de metabólitos secundários presentes nas mesmas.

Especificamente, as metas foram:

- Definição da área de estudo no Cerrado goiano;
- Realização de um levantamento bibliográfico detalhado das espécies selecionadas para estudo;

- Coleta, identificação e catalogação das partes vegetais (raízes, troncos, cascas de troncos, flores e folhas) das plantas selecionadas para estudo;
- Preparo dos extratos vegetais utilizados no desenvolvimento do processo de análises fitoquímicas;
- Construção de um banco de extratos das partes das plantas do Cerrado goiano selecionadas neste estudo;
- Desenvolvimento do processo das análises fitoquímicas, composto pela análise de prospecção preliminar dos constituintes químicos na planta e análise por cromatografia em camada delgada, para detecção das principais classes de produtos naturais nas plantas selecionadas para estudo;
- Implantação do processo no Laboratório de Produtos Naturais da UFG- Regional Catalão, por meio de um protocolo de análises fitoquímicas, a ser usado previamente ao estudo químico;
- Elaboração de relatório contendo as informações do estudo desenvolvido, tais como nomes científicos e vulgares das plantas, as classes de metabólitos secundários pesquisadas, comparações de resultados das duas análises, uso medicinal, constituintes químicos detectados e relatados na literatura e demais dados que forem pertinentes à pesquisa.

2. METODOLOGIA

O levantamento etnobotânico foi realizado na comunidade Riacho, situada no município de Catalão/GO; a escolha dos entrevistados ocorreu via técnica de bola de neve, selecionando 20 residentes no município. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da UFG (nº 033/12). Foram selecionadas seis espécies para o estudo a partir das citações da comunidade. As plantas foram coletadas, com autorização de acesso e de remessa de

amostra de componente do patrimônio genético no. 010698/2013-2, com base em seus potenciais medicinais, acondicionadas em sacos plásticos e os dados e coordenadas da coleta foram armazenados, empregando o sistema de posicionamento global (GPS - *Global Positioning System*). Cada espécime recebeu um número de coleta e foram anotadas todas as observações (forma de vida do indivíduo, nome vulgar, indicação terapêutica, forma de preparo e demais características que estarão ou não presentes no material quando herborizado).

Após a coleta do material vegetal, a parte da planta analisada (ainda fresca), foi cortada em partes menores. Em seguida, foram pesados 40 gramas de material, o qual foi suspenso em 200 mililitros (mL) de etanol 92,8%, gerando uma solução, a qual foi levada a banho-maria a 60°C, agitando frequentemente por 10 minutos. Ainda quente, a solução foi filtrada em um pano fino e em papel filtro, originando-se o extrato vegetal (EV), que foi armazenado em tubo do tipo Falcon e conservado à baixa temperatura.

Para o desenvolvimento do processo de análise fitoquímica, utilizou-se as metodologias de análise química por Prospeção Preliminar e Cromatografia em Camada Delgada (MATOS, 1997) as quais são descritas em detalhes a seguir. As correlações das utilizações medicinais pela comunidade supracitada com informações da literatura também foram abordadas.

PROSPECÇÃO PRELIMINAR:

Preparo das soluções reveladoras utilizadas:

» Cloreto férrico 10% (m/v)

Pesou-se 10,0 g de cloreto férrico. Esta massa foi solubilizada em uma

alíquota de água destilada, transferindo a solução para um balão de 100 mL, o qual foi completado com água destilada até o menisco. Agitou-se para homogeneizar.

» Hidróxido de sódio 1% (m/v)

Pesou-se 1,0 g de hidróxido de sódio. Esta massa foi solubilizada em uma alíquota de água destilada, transferindo a solução para um balão de 100 mL, o qual foi completado com água destilada até o menisco. Agitou-se para homogeneizar.

» Ácido clorídrico 1% (v/v)

Transferiu-se 1,0 mL de ácido clorídrico concentrado para um balão de 100 mL e completou-se com água destilada até o menisco.

» Reagente Dragendorff

- Carbonato de bismuto 5,0 g
- Iodeto de potássio 25,0 g
- Ácido clorídrico conc. 12,0 mL
- Água destilada 100,0 mL

Em banho de gelo, dissolveu o carbonato de bismuto em 50,0 mL de água, adicionando cuidadosamente o ácido clorídrico; posteriormente acrescentou gradativamente o iodeto de potássio; após a dissolução, completou-se o volume para 100,0 mL com água destilada.

» Reagente Lieberman-Buchard

Adicionou-se 5,0 mL de anidrido acético e 5,0 mL de ácido sulfúrico 98% a 50,0 mL de álcool etílico absoluto, sob resfriamento.

a) Esteroides /triterpenoides

Os testes para esteroides/triterpenoides foram realizados pela reação de Lieberman-Burchard (anidrido acético com ácido sulfúrico concentrado),

tomando 2,0 mL do EV e misturando-o a 2,0 mL de clorofórmio. Em seguida, a solução clorofórmica foi filtrada gota a gota em um funil com algodão coberto com alguns decigramas de sulfato de sódio anidro. Em um tubo de ensaio, adicionou-se 1,0 mL de anidrido acético, agitando suavemente e acrescentou-se cuidadosamente três gotas de ácido sulfúrico concentrado, agitando suavemente e observando se haveria aparecimento de cores.

A coloração azul evanescente seguida de verde indicou a presença de esteroides/triterpenoides respectivamente.

b) Flavonoides

Realizou-se o teste de cianidina ou Shinoda (ácido clorídrico concentrado e magnésio), adicionando-se 2,0 mL do EV, aproximadamente 0,5 cm de magnésio em fita com 2,0 mL de ácido clorídrico concentrado. O fim da reação deu-se pelo término da efervescência.

O aparecimento da coloração que variou de parda a vermelha indicou a presença de flavonoides.

c) Taninos

Em um tubo de ensaio contendo 2,0 mL do EV adicionou-se três gotas da solução alcoólica de cloreto férrico 10%, agitando-se fortemente e observando-se qualquer variação de cor.

O precipitado de tonalidade azul ou verde indicou a presença de taninos.

d) Saponinas

Em um tubo de ensaio com 2,0 mL de EV foram adicionados 5,0 mL de água fervente. Após esfriar, agitou-se vigorosamente por 20 minutos. O

tubo foi deixado em repouso por 10 minutos, logo após observou-se se a espuma continuava persistente ou não.

Espuma persistente e abundante (colarinho) indicou a presença de saponina.

e) Alcaloides

Utilizou-se 2,0 mL do EV em um tubo de ensaio alcalinizado com 15 gotas de hidróxido de sódio a 1% e acrescido de 2,0 mL de água, e adicionou-se 2,0 mL de clorofórmio. A fração aquosa foi desprezada e a fração clorofórmica acrescida de 15 gotas de ácido clorídrico a 1%, em seguida extraída com 2,0 mL de água. Essa fração clorofórmica foi desprezada e os testes foram realizados com a fração aquosa ácida, onde acrescentou-se três gotas do reagente de Dragendorff para a verificação da presença de alcaloides.

A formação de precipitados insolúveis e floculosos confirmou a presença de alcaloides.

CROMATOGRAFIA EM CAMADA DELGADA (CCD):

As partes vegetais foram secas em estufa de circulação a 40°C e pulverizadas em moinho até reduzirem-se a um pó fino; 10g de material vegetal foi submetido à extração com etanol 92,8% por 3 dias, sem aquecimento. Após isso, a solução foi filtrada e o solvente evaporado à baixa pressão. Este processo se repetiu por 3 vezes, obtendo-se assim os EV.

A placa cromatográfica contendo uma alíquota de EV foi inserida em uma cuba cromatográfica contendo a fase móvel (sistema de solventes descritos a seguir). Após eluição, a placa foi retirada da cuba, deixada em re-

pouso até evaporação completa do solvente e levada à revelação na câmara do ultravioleta em comprimentos de onda de 254 e 365 nanômetros, sendo marcadas com um lápis as manchas observadas.

Sistema de solventes empregados:

- 1) Hexano/acetato de etila (2:8, v/v)
- 2) Clorofórmio/metanol (9:1, v/v)
- 3) Clorofórmio/metanol/água (6,5: 3,0: 0,5, v/v/v)

Posteriormente, a placa foi revelada com reveladores específicos para cada classe de produtos naturais considerada, os quais são descritos a seguir:

a) detecção de esteroides e triterpenoides: a placa foi imersa em uma solução de anidrido acético com ácido sulfúrico concentrado e aquecida por alguns minutos a 100° C. Os esteroides e triterpenoides foram identificados por manchas de coloração verde ou azul;

b) detecção de flavonoides e terpenoides: a placa foi imersa em uma solução de sulfato cérico e aquecida por alguns minutos a 100° C. Os flavonoides e terpenoides foram identificados por manchas amarelas e roxas, respectivamente;

c) detecção de taninos: a placa foi imersa em uma solução de cloreto férrico. Os taninos foram identificados por manchas de coloração azul escuro;

d) detecção de alcaloides: a placa foi imersa em uma solução de Dragendorff. Os alcaloides foram identificados por manchas alaranjadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento etnobotânico envolveu entrevistas na comunidade Riacho, no município de Catalão/GO. Foram relatadas 74 espécies, sendo as mesmas nativas do Cerrado, encontradas nos quintais das propriedades rurais. Para estudo, foram selecionadas seis espécies com uso na medicina popular, sendo elas: ameixa-do-errado (*Eriobotrya japonica* Lindl), capitão (*Terminalia fagifolia* Mart. Zuc), jamelão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels], pequi (*Caryocar brasiliense*), urucum (*Bixa orellana*) e lobeira (*Solanum lycocarpum*), as quais foram submetidas à análise química pelas metodologias de Prospeção Preliminar e CCD, e os resultados são descritos na tabela 1.

Tabela 1. Classe de produtos naturais presente nas espécies vegetais estudadas

Planta/parte coletada	Classes de produtos naturais identificadas no estudo
<i>E. japonica</i> /folhas	esteroides, triterpenoides, flavonoides e saponinas
<i>T. fagifolia</i> /entrecasca do caule	flavonoides e taninos
<i>S. cumini</i> /folhas	saponinas, taninos, esteroides e triterpenoides
<i>C. brasiliense</i> /entrecasca do caule	flavonoides, saponinas, taninos e terpenoides
<i>B. orellana</i> /sementes	flavonoides, taninos, esteroides e triterpenoides
<i>S. lycocarpum</i> /flores	flavonoides, taninos e terpenoides

Após identificação das classes de produtos naturais nas plantas selecionadas por meio das análises fitoquímicas, realizou-se um estudo compa-

rativo com os dados da literatura, o qual está descrito a seguir.

As folhas de *E. japonica* são utilizadas pela comunidade Riacho para controle da hipertensão arterial, porém relatos na literatura não foram encontrados para essa indicação. No entanto, foram encontrados produtos naturais que apresentam atividades antiviral, antitumoral, hipoglicêmica e anti-inflamatória (RASHED & BUTNARIU, 2014).

O extrato etanólico da casca de *T. fagifolia* apresenta atividade citotóxica e antioxidante (AYRES *et al.*, 2009), o que é evidenciado pela presença de flavonoides e taninos. Entretanto, os moradores de Riacho a consideram promissora como expectorante, e desta forma, este efeito precisa ser investigado cientificamente.

Há relatos na literatura da ação promissora do chá das folhas de *S. cumini* no tratamento de diabetes (LOGUERCIO *et al.*, 2005), as quais são ricas, dentre outras classes de produtos naturais, em taninos e saponinas, o que pode justificar o seu uso pela comunidade Riacho.

A comunidade utiliza a entrecasca da *C. brasiliense* como expectorante. Através da análise química constatou-se a presença de flavonoides, taninos e terpenoides. Pela literatura, esta espécie é utilizada no combate à bronquite, resfriado e como antitumoral (LOPES *et al.*, 2011). Essas indicações, possivelmente são justificadas pelas classes de produtos naturais já descritas na literatura (saponinas, taninos, esteroides, flavonoides, cumarinas e resinas), as quais coincidem, em parte, com as detectadas neste estudo. Ressalta-se que é relevante os resultados positivos para taninos, que possuem efeito antioxidante, e saponinas com efeito farmacológico anti-inflamatório e expectorante (LOPES *et al.*, 2011), o que é afirmado pela indicação dos entrevistados.

A espécie *B. orellana* apresenta quantidade significativa de produtos naturais (SHILPI *et al.*, 2006), o que caracteriza a vasta utilização da mesma pela comunidade (sementes: adstringente e febrífugo; folhas: epilepsia, disenteria, febre e icterícia).

A espécie *S. lycocarpum* foi indicada pela comunidade no tratamento de sintomas de gripe, pneumonia, bronquite e asma. Pela análise fitoquímica da mesma, detectou-se flavonoides, taninos e terpenoides. Em vista disso, é possível comparar com algumas indicações descritas na literatura, entre elas, bronquite, resfriado, tosse, diabete e hipoglicemia (CARNEIRO, 2009).

Portanto, as espécies estudadas têm informações que correlacionam entre si e com a literatura, como é o caso da semelhança da indicação destas plantas no tratamento referente aos males da gripe. Possivelmente, esse fato é referente à presença de flavonoides, classe de produtos naturais com ampla ação biológica, dentre as quais, frente aos processos inflamatórios (COUTINHO, MUZITANO e COSTA, 2009).

4. CONCLUSÃO

O saber popular pode ser considerado direcionador na busca de extratos vegetais com potencial para o isolamento de compostos bioativos. Atrelado a ele, o desenvolvimento do processo de análise fitoquímica representa uma opção viável como um teste inicial para a detecção de classes específicas de produtos naturais, as quais poderão ser isoladas e avaliadas biologicamente frente às ações relatadas pela população.

Um ponto importante a ser considerado na execução deste estudo é a sua viabilidade técnico-econômica, visto que na maioria dos casos, um estu-

do químico de planta é realizado com base apenas em relatos de seus usos na medicina popular, sem conhecimento prévio das possíveis das classes de produtos naturais que estão presentes nos extratos. Por vezes, o pesquisador dedica seu tempo ao estudo, consumindo recursos na compra de reagentes, solventes, etc, e os resultados obtidos não são expressivos do ponto de vista de isolamento de constituintes químicos. Assim, o processo desenvolvido pode ser implantado em um laboratório como uma metodologia que sistematiza e otimiza o estudo químico, permitindo a seleção de EV mais promissores, promovendo economia de reagentes/solventes e tornando mais eficiente o isolamento e avaliação biológica dos produtos naturais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, M. C. C. *et al.* Constituintes químicos e atividade antioxidante de extratos das folhas de *Terminalia fagifolia* Mart. *et Zucc.* Quim. Nova, 32 (6), 1509, 2009.

BRAS-FILHO, R. Química de Produtos Naturais: importância, interdisciplinaridade, dificuldades e perspectivas. A peregrinação de um pacatubano. Quim. Nova, 17 (5), 405, 1994.

CARNEIRO, M. R. B. A Flora Medicinal no Centro Oeste do Brasil: Um Estudo de Caso com Abordagem Etnobotânica em Campo Limpo de Goiás. Anápolis-GO, Dissertação de Mestrado, 2009.

CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. Quim. Nova, 21 (1), 99, 1998.

COSTA-LOTUFO, L. V.; MONTENEGRO, R. C.; ALVES, A. P. N. N., MADEIRA,

S. V. F.; PESSOA, C.; MORAES, M. E. A.; MORAES, M. O. A Contribuição dos Produtos Naturais como Fonte de Novos Fármacos Anticâncer: Estudos no Laboratório Nacional de Oncologia Experimental da Universidade Federal do Ceará. *Rev. Virtual Quim.*, 2 (1), 47, 2010.

COUTINHO, M. A; MUZITANO, M. F; COSTA, S.S. Flavonoides: Potenciais Agentes Terapêuticos para o Processo Inflamatório. *Rev. Virtual Quim.*, 1 (3), 241, 2009.

DE SOUZA, N. J. Industrial development of traditional drugs: The forskolin example. A mini-review. *J. Ethnopharmacol.*, 38, 177, 1993.

DOS SANTOS, R. M. G. Metabolismo secundário dos Fungos *Penicillium sp* e *Fusarium moniliforme* isolados como endofíticos de *Melia azedarach* (Meliaceae). Tese de Doutorado, UFSCar, São Carlos/SP, p. 443, 2003.

HORWITZ, S. B. How to make taxol from scratch. *Nature*, 367, 593, 1994.

KAMCHONWONGPAISON, S.; MESHNICK, S. R. The mode of action of the antimalarial artemisinin and its derivatives. *Gen Pharmacol.*, 27, 587, 1996.

KAPLAN, M. A. C.; FIGUEIREDO, M. R.; GOTTLIEB, O. R. Chemical diversity of plants from Brazilian Cerrados. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 66 (Supl. 1 - parte I): 50, 1994.

LOGUERCIO, A. P; *et al.* Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells). *Ciência Rural*, 35 (2), 371, 2005.

LOPES, T. C; *et al.* Avaliação Moluscicida e Perfil Fitoquímico das Folhas de *Caryocar brasiliense* Camb. *Cad. Pesq.*, 18 (3), 2011.

MATOS, F. J. A. Introdução à Fitoquímica Experimental. 2ª edição. Fortaleza: Edições UFC, 1997.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. The cerrados of Brazil – ecology and natural history of a neotropical savana. New York: Columbia University Press, 2002.

PARRON, L. M.; AGUIAR, L. M. S.; DUBOC, E.; OLIVEIRA-FILHO, E. C.; CAMARGO, A. J. A.; AQUINO, F. G. Uso sustentável das plantas nativas do Cerrado: oportunidades e desafios. In: AQUINO, F. G.; RIBEIRO, J. F.; GULIAS, A. P. S. M.; OLIVEIRA, M. C.; BARROS, C. J. S.; HAYES, K. M.; DA SILVA, M. R. Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Planaltina: Embrapa Cerrados, 95, 2008.

RANGEL, E. T. Atividade antiprotzoária, antifúngica e citotóxica de extratos de plantas do bioma Cerrado, com ênfase em *Leishmania (Leishmania) chagasi*. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 131 f., 2010.

RASHED, K. N; BUTNARIU, M. Isolation and antimicrobial and antioxidant evaluation of bio-active compounds from *Eriobotrya Japonica stems*. Adv Pharm Bull, 4 (1), 75, 2014.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. Annals of Botany, 80, 223, 1997.

SCHEUER, P. J. Products of Chemistry – Exploring the Ocean – Stating the Case for Chemistry. J. Chem. Educ, 76 (8), 1075, 1999.

SHILPI, J. A; *et al.* Preliminary pharmacological screening of *Bixa orellana* l. leaves. J. Ethnopharmacol., 108 (2), 264, 2006.

VIEGAS JR., C.; BOLZANI, V. S.; BARREIRO, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. Quim. Nova, 29 (2), 326, 2006.

O CONCEITO DE *NOUS* E SUA RELAÇÃO COM O CONCEITO DE *DIANÓIA* NA FILOSOFIA DE ARISTÓTELES

Cristiano Novaes de Rezende¹

Alexandre Guedes²

RESUMO

Aristóteles, em sua obra *De anima*, além de apresentar uma intrigante teoria sobre *intelecto* (*nous*), que dá margem a uma compreensão bipartida do mesmo em *ativo* (*nous poietikós*) e *passivo* (*nous pathetikon*), afirma que as afecções do *intelecto* são distintas das afecções de quem o possui. Uma das afecções deste que possui o *intelecto*, segundo o filósofo, é o *raciocínio*. Ademais, diz que este é perecível, ao passo que aquele é impassível e eterno. Desta maneira, longe de aclarar, acaba por dificultar não somente o entendimento do conceito de *intelecto*, como também o entendimento do que viria a ser a atividade racional (*dianóia*). Dessarte, o presente trabalho visa esclarecer os conceitos de *nous* e *dianóia* no intuito de obtermos, numa perspectiva aristotélica, um maior entendimento do nosso processo de conhecimento em geral.

Palavras-chave: *Nous*. *Dianóia*. Intelecto Ativo. Intelecto Passivo. Conhecimento.

1 Professor Dr. Cristiano Novaes de Rezende possui Mestrado e Doutorado pela USP. É docente da Faculdade de Filosofia da Universidade Federal de Goiás (UFG) e orientador desta pesquisa. E-mail: cnrz1972@gmail.com

2 Alexandre Guedes é doutorando em Filosofia pela Universidade Federal de Goiás. À época da premiação, era bacharelando em Filosofia, orientando desta pesquisa e autor do texto. E-mail: guedestayor@hotmail.com

APRESENTAÇÃO

Apesar do alto rigor de seu método de sistematização, análise e reconstrução demonstrativa, Aristóteles indica uma diferença, um tanto sinuosa, entre os conceitos de *Nous*³, que podemos traduzir por *intelecto*, e *Dianoia*⁴, cuja tradução é problemática, mas que, no contexto do presente trabalho, poderemos traduzir por *pensamento* ou mais especificamente por *raciocínio*. A compreensão destes conceitos, por sua vez, é fundamental para a distinção de dois, por assim dizer, “processos” responsáveis pela capacidade humana de conhecimento em geral.

Ao se aprofundar no assunto, Aristóteles, no *De Anima*, acrescenta uma distinção intrigante entre dois tipos de intelecto: “*Intelecto Passivo*” (*Nous Pathetikon*) e “*Intelecto Ativo*” (*Nous Poietikon*). Esta distinção é proposta a partir da tese aristotélica de que tudo na natureza apresenta duas partes, a saber: uma que corresponde à matéria, ou seja, ao que está em potência para ser algo, e outra que corresponde à causa (mais especificamente à causa formal), ou seja, ao que age e é responsável por fazer ou atualizar o que estava em potência. Sendo assim, diz o filósofo, na alma também deve haver esta diferença⁵. É neste prisma, portanto, que o estagirita aponta o “*Intelecto Ativo*” como o que capacita e age sobre o “*Intelecto passivo*”, tornando-o capaz de conhecer todas as coisas, capacidade sem a qual nada se pode conhecer⁶.

3 ARISTÓTELES, 2012a, 429^a.

4 ARISTÓTELES, 2012b, 1012^a1.

5 ARISTÓTELES, 2012a, 430^a 10.

6 ARISTÓTELES, 2012a, 430^a 25.

Outrossim, a atividade do *intelecto* parece ser distinta da *atividade racional (dianóia)*. Em *De Anima* 429^a, o filósofo diz que o *intelecto (nous)* é a condição para o raciocinar, e em *Ética a Nicomaco* diz que, tanto as definições primárias quanto os fatos fundamentais, não são apreendidos pelo raciocínio, mas sim, pela *inteligência* (ARISTÓTELES, 1996, p. 227). Ademais, em *Metafísica* 1012^a, Aristóteles aponta o raciocínio (*dianóia*) como sendo um “pensamento raciocinante” e não faz relação sua com o *intelecto*, seja o *ativo*, ou *passivo*.

Deste modo, o presente trabalho pretende esclarecer um pouco mais pormenorizadamente os conceitos aristotélicos de *intelecto (nous)* para, então, obtermos um melhor entendimento de sua divisão em *intelecto ativo (Nous Poietikon)* e *intelecto passivo (Nous Pathetikon)*, como também, para entendermos o que seria o raciocínio (*dianóia*) na perspectiva aristotélica.

METODOLOGIA

A pesquisa, cujo resultado consiste neste artigo, iniciou-se com leituras secundárias como, por exemplo, dicionários e manuais de filosofia, bem como em comentadores de Aristóteles. Após isto, foram realizadas leituras nos próprios textos aristotélicos concernentes aos conceitos em questão, quais sejam, *intelecto (nous)* e *raciocínio (dianóia)*, que foram indicados nas leituras secundárias. Por fim, fora feito um detido estudo do artigo de James H. Lesher, já clássico sobre o tema, intitulado “O significado do Nous nos Analíticos Posteriores”, artigo este que foi decisivo para a conclusão deste trabalho. Para cada um destes momentos, foram feitas paráfrases no intuito tanto de alcançar um maior entendimento da matéria em pauta, quanto de obter capacidade de produzir um texto claro e conciso de tão delicados conceitos.

RESULTADOS

O *nous* é um conhecimento em *ato*. A *dianoia* é um conhecimento em *potência*. Em sua base se encontram os primeiros princípios que nos capacitam à construção dos *universais*. Os *universais*, que são a base da demonstração científica, são construídos através da *indução* advinda da observação dos casos particulares. O princípio de não contradição é a condição para construirmos um conhecimento advindo desta observação. O *nous* capacita a *dianoia* para sua função, ou seja, buscar um novo conhecimento. Ao ser alcançado um novo conhecimento temos um novo *nous*, pois o conhecimento alcançado se encontra em *ato* em nossa mente. O conhecimento advindo da atividade racional é perecível no sentido de ser um ganho individual, ou mesmo, pertencente a uma área de conhecimento, ao passo que o conhecimento original advindo do *nous* não é perecível, pois pertence a todos os homens, além de ser necessário para toda e qualquer atividade de conhecimento em geral.

DISCUSSÃO

Em *Met.*1012^a 1⁷, Aristóteles diz que a *dianoia*, através da combinação de predicados, se compromete com a verdade ou a falsidade dos objetos. Desta maneira, caso afirmemos sobre determinada coisa algo e, de fato, seja confirmada que esta determinada coisa é aquilo que nós afirmamos

7 [1012a] [1] “ἔτι πᾶν τὸ διανοητὸν καὶ νοητὸν ἢ διάνοια ἢ κατάφησιν ἢ ἀπόφησιν (τοῦτο δ’ ἐξ ὀρισμοῦ δῆλον) ὅταν ἀληθεύῃ ἢ ψευδῇται: ὅταν μὲν ὠδὶ συνθῇ φᾶσα ἢ ἀποφᾶσα, ἀληθεύει, ὅταν δὲ ὠδί, ψεύδεται.” “Além disso (eti) a *dianoia* (he *dianoia*) ou afirma (e *katafasi*) ou nega (e *apofasin*) todo (pan) o *dianoiai* (=objeto da *dianoia*: to *dianoeton*) e (kai) o *nousável* (=objeto do *nous*: *noeton*)” (Tradução de Cristiano Novaes de Rezende do trecho retirado da plataforma *perseus* disponível em: <<http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.01.0051%3Abook%3D4%3Asection%3D1012a>> Acesso em: 14 ago. 2013).

ser, assim, teremos uma verdade, caso contrário, teremos uma falsidade. Para Aristóteles, esta atividade comprometida com a verdade ou a falsidade da coisa se destina a dois tipos de objetos: aos do pensamento e aos do entendimento. Além de indicar, com isso, dois âmbitos distintos, em *Ética a Nicomaco*, Aristóteles ainda apresenta dois tipos de faculdades racionais (ARISTÓTELES, 1996, p.216). Uma delas, denominada de ciência (*episteme*), tem por objeto as coisas que possuem princípios imutáveis, a outra, a calculativa (*logistikón*), tem por objeto coisas que são passíveis de variação; contudo, a finalidade de ambas as faculdades, diz Aristóteles, é a percepção da verdade (ARISTÓTELES, 1996, p.217).

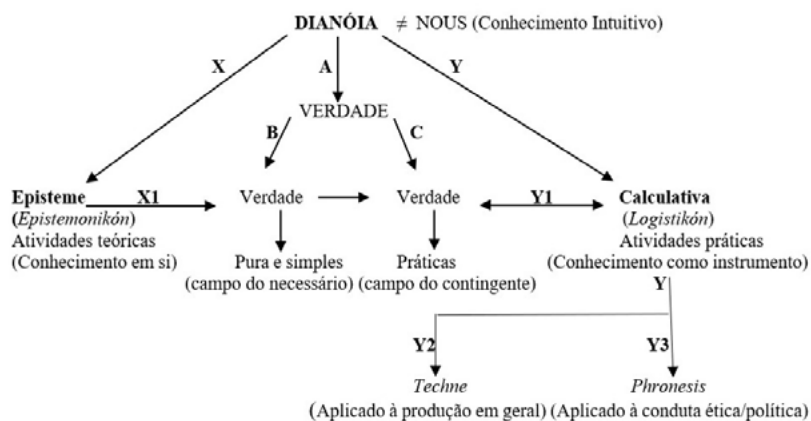
Sobre a verdade, Aristóteles diz que há cinco disposições na alma pelas quais podemos alcançá-la: o conhecimento técnico (*techné*), a ciência (*episteme*), a sabedoria prática (*phronesis*), a sabedoria filosófica (*sophia*) e a inteligência (*nous*) (ARISTÓTELES, 1996, p.218). O conhecimento técnico se aplicaria à produção, às operações de cultivo e manufatura, por exemplo. Já a sabedoria prática estaria relacionada com o discernimento e com a prudência no que tange à conduta no âmbito público, no campo ético político (ARISTÓTELES, 1996, p. 220, 228). Podemos dizer, contudo, que a primeira capacidade racional (*techné*) seria a capacidade de fazer, enquanto a segunda (*phronesis*), seria a capacidade de agir (ARISTÓTELES, 1996, p.219). A sabedoria filosófica, por sua vez, seria o conhecimento das causas e princípios, um conhecimento teórico e mais geral⁸, ao passo que a inteligência seria responsável pela apreensão dos primeiros princípios⁹ (ARISTÓTELES, 1996,

8 ARISTÓTELES, 2012b, 982^a1.

9 As explicações e demonstrações tomam por base os primeiros princípios. Alguns destes, todavia, são indemonstráveis, pois, diz Aristóteles em *Met.* 997^a5, “[...] alguns dos princípios serão derivados de axiomas, ao passo que outros ficarão sem demonstração (pois não é possível haver demonstração de tudo), visto que a

p.221), princípios aos quais não se chegaria pelo raciocínio (ARISTÓTELES, 1996, p. 227). Aristóteles ainda afirma que é a inteligência, ação do intelecto, que apreende nos raciocínios práticos, tanto os fatos fundamentais, quanto os variáveis, indicando, deste modo, que o intelecto age no raciocínio fornecendo-lhe por base definições imutáveis e primárias para que, desta maneira, ele possa cumprir suas atividades práticas.¹⁰

Num primeiro momento, estas informações parecem um tanto confusas, pelo fato de Aristóteles atribuir à atividade racional em geral a responsabilidade por distintos processos. Com efeito, no intuito de obtermos uma imagem que facilite a compreensão deste complexo processo, fizemos um esquema a seguir. Ele sintetiza, de forma sinóptica, uma boa parcela de nossa investigação inicial.



demonstração tem que proceder *de alguma coisa* [...]” (ARISTÓTELES, 2012b, p. 87). Dentre estes princípios indemonstráveis se encontra o de *não contradição*. Um princípio indispensável para qualquer juízo, pois “[...] todas as coisas têm que ser ou afirmadas ou negadas, e é impossível simultaneamente ser e não ser [...]” (ARISTÓTELES, 2012b, p. 87). Porém, como se dá este tipo de apreensão dos princípios é matéria de grande dificuldade, sobretudo, quando a ela é atribuído o título de “conhecimento intuitivo”. Comumente se depreende este tipo de conhecimento como sendo independente da sensibilidade, um conhecimento *a priori*, portanto, antes de qualquer experiência. Veremos, neste artigo, que não se deve entender desta maneira este “conhecimento intuitivo” em Aristóteles.

10 Cf. ARISTÓTELES, 1996, p. 227.

Assim, podemos visualizar que a *dianóia* em sua atividade X (*episteme*/ científica) visa obter a verdade X1 (pura e simples), isto é, apreender aquilo que sempre será o que é. Em sua atividade Y, o raciocínio exerce sua atividade prática concernente ao fazer (*techne*) e ao agir (*phronesis*). Y1 seria a meta desta atividade, isto é, o alcance das verdades práticas e contingentes, pois em Y2 e em Y3, as coisas podem ser de um jeito, ou de outro. Todavia, a percepção do contingente somente é possível porque já temos a percepção do necessário, ou seja, da verdade B, pois somente é possível trabalhar sobre os variáveis, quando se tem por base “definições imutáveis” (ARISTÓTELES, 1996, p. 227). As verdades B e C fazem parte da verdade A, finalidade da atividade racional em geral.

Contudo, nos encontramos em um impasse. Se, por um lado, podemos perceber um certo ganho no entendimento do conceito de *dianóia* em Aristóteles, por outro, com a afirmação por parte do filósofo de que o intelecto é algo que capacita o raciocínio para sua função, nos percebemos desconhecendo da totalidade do nosso processo de conhecer em geral. É com este propósito que damos continuidade ao nosso estudo, porém, agora, sobre o conceito de *intelecto* (*nous*).

1.1 O CONCEITO DE INTELECTO E SUA DIVISÃO EM ATIVO E PASSIVO

Em sua obra *De anima*, mais precisamente em 408b18, Aristóteles diz que o intelecto não é corruptível. Diz isto no sentido deste não ser um órgão que, com o passar do tempo, como todos os órgãos, pode apresentar incapacidades funcionais pela deterioração que lhe é natural. Apesar da função do intelecto poder ser comprometida pela debilidade de algum

órgão, como, por exemplo, com o possível comprometimento do cérebro, o intelecto em si não é afetado.

Outrossim, Aristóteles faz uma intrigante afirmação com relação ao raciocínio. Ele diz que este não é uma afecção do *intelecto*, mas do homem que o possui. Diz também que o *raciocínio* é perecível, ao passo que o *intelecto*, além de impassível, é algo mais divino e independente.¹¹

Em 429^a 23, o filósofo diz que a atividade racional se dá pelo *intelecto*¹² e que ele só é atividade quando pensa. Uma afirmação um tanto complexa, pois, além de dizer, de certo modo, que o *raciocínio* depende do *intelecto*, ainda diz que só há *intelecto* em ato quando este pensa, parecendo, assim, indicar uma distinção entre *raciocínio* e *pensamento*.

O problema com relação ao intelecto se agrava, por assim dizer, em 430^a 10-18¹³. Aristóteles, neste trecho, parece admitir dois tipos de intelec-

11 “E o intelecto parece surgir em nós como uma certa substância e não ser corruptível. Pois seria corrompido especialmente pela debilidade da velhice, como ocorre, de fato, com os órgãos da percepção; pois, se o ancião recebesse um olho igual ao do jovem, veria tão bem quanto ele. Por conseguinte, a velhice não acontece porque a alma sofre algo, e sim o corpo em que ela está, tal como no caso das bebedeiras e das doenças. O pensar e o intuir certamente se deterioram quando algum outro órgão interno se corrompe, mas eles mesmos são impassíveis. O raciocinar, o amar ou o odiar não são afecções do intelecto, mas daquele que possui intelecto e enquanto o possui. É por isso também que, quando o possuidor do intelecto se deteriora, não tem nem memória, nem ama, pois não eram afecções, mas do conjunto que pereceu. No que diz respeito ao intelecto, talvez ele seja algo mais divino e impassível. [...]” (ARISTÓTELES, 2012a, p.62).

12 Cf. ARISTÓTELES, 2012a, p. 114.

13 “E assim, tal como em toda a natureza há, por um lado, algo que é matéria para cada gênero (e isso é o que é em potência todas as coisas) e, por outro, algo diverso que é a causa e fator produtivo, por produzir tudo, como a técnica em relação à matéria que modifica, é necessário que também na alma ocorram tais diferenças. E tal é o intelecto, de um lado, por tornar-se todas as coisas e, de outro, por produzir todas as coisas, como uma certa disposição, por exemplo, como a luz. Pois de certo modo a luz faz de cores em potência cores em atividade. E este intelecto é separado, impassível e sem mistura, sendo por substância atividade. Pois o agente é sempre mais valioso do que o paciente, e o princípio mais valioso do que a matéria. E a ciência em atividade é o mesmo que o seu objeto, ao passo que a ciência em potência é temporalmente anterior em cada indivíduo, embora em geral nem mesmo quanto ao tempo seja anterior, pois não é o caso de que ora pensa, ora não pensa. Somente isto quando separado é propriamente o que é, e somente isto é imortal eterno (mas não nos lembramos, porque isto é impassível, ao passo que o intelecto passível de ser afetado é perecível), e sem isto nada se pensa.” (ARISTÓTELES, 2012a, pp.116-17).

to: um *intelecto paciente*, que teria a capacidade de tornar-se todas as coisas pela ação de um outro, o *intelecto agente*. Com esta possível divisão entre *intelecto passivo* e *ativo*, a nossa compreensão do que viria a ser o *intelecto*, bem como sua distinção em relação ao *raciocínio*, acaba por se complicar ainda mais, sobretudo quando o estagirita afirma ser perecível o *intelecto passivo*. Ora, linhas atrás vimos (408b) Aristóteles dizer que o intelecto era impassível, mas nesta última citação podemos ver que uma parte do *intelecto* é perecível. Assim sendo, qual seria sua diferença em relação ao *raciocínio*, uma vez que os dois são perecíveis e dependentes de um *intelecto agente*? São termos diferentes para a mesma atividade? David Ross em seu livro *Aristotle*, no capítulo chamado *Psychology*, dedicado à teoria do intelecto de Aristóteles, reforça ainda mais esta “flutuação” conceitual entre os conceitos de *intelecto* e *raciocínio*. Ross usa os termos *Active* e *Passive Reason*, termos estes que podem ser traduzidos literalmente para o português por *Razão Ativa* e *Passiva*. Destarte, Ross diz que a *Razão Ativa* age na *Razão Passiva* como que fazendo desta uma espécie de “material plástico”, assim, capacitando-a para receber a forma dos objetos; devido a isso é-nos possível obter conhecimento das essências. Estas essências, ou formas dos objetos, permanecem em ato em nossa mente. Isto somente é possível pela ação da *Razão Ativa* na *Passiva*. Ademais, diz Ross, a primeira é como a luz sem a qual não se pode ver o objeto, mas, todavia, não é um “meio” entre a *Razão Passiva* e o objeto, mas sim, “aquilo” que torna possível todo o ato do conhecimento.¹⁴

Num outro momento, Ross diz que é o *pensamento (thought)* que capta as formas inteligíveis, assim como os sentidos captam as formas sensíveis.

14 Cf. ROSS, 1995, p.154.

Sua natureza é pura capacidade, ou seja, o pensamento está em *potência*¹⁵ de ser algo e não é nada antes de pensar algo. O *pensamento* é a faculdade pela qual nós conhecemos a essência das coisas, é indiviso em quantidade, não obstante ser dividido em magnitudes, em importâncias; esta divisão somente é possível por um ato da mente (*mind*)¹⁶. A mente nos proporciona o conhecimento das essências das coisas, pois capta a forma do ser sem a matéria. Desta maneira, também a conhecemos (a mente), pois pensar o objeto da mente é pensar ela própria¹⁷.

O *pensamento* pode ser dividido, por um lado, no que Ross chama de *special sensible* e *direct intuition*, responsável pela *infallible perception* que consiste numa apreensão direta e imediata de conhecimentos como, por exemplo, quando compreendemos imediatamente o que é um *ponto*, assim como a diferença dele (do ponto) para com a *reta*. Por outro lado, pode ser dividido no que Ross chama de *common sensible* e *fallible perception*, uma atividade relacionada com o “julgamento” que se “move” através da afirmação, ou da negação, expressa em uma sentença, julgamento este que,

15 Constantemente vemos Aristóteles se referir aos conceitos de ato e potência. Eles pertencem a sua própria teoria do ato e da potência. Em poucas palavras, podemos dizer que a potência é capacidade de se tornar ato. Por exemplo, o ovo está em potência para ser uma galinha. A finalidade do ovo é se tornar uma galinha e não, todavia, um cavalo. É o ato que determina a potência. A potência é o movimento em direção ao ato. O ato é a perfeição, o repouso, a conclusão do movimento potencial.

16 Quando Ross diz que o pensamento é indiviso em quantidade, apesar de ser dividido em importâncias, parece fazer alusão ao que até aqui compreendemos por dianóia, pois a dianóia é a atividade geral do raciocínio, contudo, pode ser dividida em diferentes ações que, como vimos, se referem à ciência e às atividades calculativas. E quando diz que esta divisão só pode ser possível pela mente, parece fazer alusão ao *nous* que, também como vimos, capacita a dianóia para sua atividade.

17 “Thought is receptive of intelligible form, as sense was of sensible form. (...) its only nature is that it is a capacity; it is nothing actually before it thinks. It must therefore be entirely independent of the body; if it were not, it would have a particular quality before it actually thought. It is the faculty by which we grasp essence, while sense is that by which we grasp essence-embodied-in-matter. (...) knowing its object mind is knowing itself. Mind, then, has in it the same quality that makes other things knowable, but this is not an alien admixture but just the quality of being form without matter, which is mind’s essential nature. [...]” (ROSS, 1995, p.151)

muitas das vezes, pode ser falho.¹⁸ Aqui, contudo, parece haver uma relação, por um lado, entre o que Ross chama de *intuição direta* com o que vimos a respeito do *nous* ser um conhecimento intuitivo, responsável pela apreensão dos primeiros princípios, e por outro lado, a relação entre o que Ross chama de *sensibilidade comum* com o que vimos ser uma atividade da *dianóia*, pois ambas são ditas ser um julgamento através da afirmação e da negação.

Muito embora estejamos, de certo modo, avançando no manejo da filosofia aristotélica, não pode ser negado que a distinção conceitual entre *intelecto* e *raciocínio* não está clara. Se antes podíamos vislumbrar uma distinção entre estes conceitos, agora com Ross nos encontramos mais cientes de certa confusão objetiva quanto a isso, já que ele se refere à divisão do *intelecto* em *ativo* e *passivo* como sendo *razão ativa* e *passiva*.

Contudo, uma solução se nos aparece. James Lesher, no seu artigo nominado *O significado do nous nos Analíticos Posteriores*¹⁹, nos diz que a solução para problemas como estes relacionados com a compreensão do *nous* não se encontra numa perspectiva restrita, mas sim, numa compreensão ampla de tal conceito²⁰; assim, como veremos, indicará que o *nous* está presente em todo o processo racional.

18 Cf. ROSS, 1995, p. 152.

19 Originalmente, o referido artigo se encontra em inglês. Nós o apresentaremos em forma de paráfrase, tendo em vista proporcionar ao leitor uma leitura mais dinâmica e objetiva. Ademais, salientamos que as citações referentes às obras de Aristóteles por parte de Lesher não foram conferidas no original. Portanto, nas seções 1.2 e 1.3, as citações referentes aos escritos de Aristóteles são citações de Lesher.

20 Cf. LESHER, 1973, p. 44.

1.2 O *NOUS* E O CONHECIMENTO INTUITIVO

O *nous* é dito ser um conhecimento intuitivo, ou seja, um conhecimento imediato. A este tipo de conhecimento deve ser dispensada uma especial atenção, sobretudo, se tratando da filosofia aristotélica. Geralmente, o conhecimento intuitivo é entendido como um conhecimento *a priori* e independente da sensibilidade. Todavia, ao menos em Aristóteles, o *nous* não pode ser tomado como um conhecimento que, por assim dizer, rejeite a sensibilidade. Certamente, a maneira como Aristóteles expõe assuntos relacionados ao *nous* em sua filosofia favorece, em grande medida, a posição de alguns críticos que apontam este conceito como sendo um ponto de extrema incongruência em seu “empirismo”²¹. Prova disto se encontra em *Analíticos Posteriores* 72b 18-19, onde o filósofo afirma que a base do conhecimento científico se dá por princípios que não são demonstráveis²². Ora, como podemos entender que as demonstrações em geral partem do indemonstrável? Outrossim, no final do Livro II da mesma obra, Aristóteles diz que possuímos *nous* dos primeiros princípios mais do que temos conhecimento (*episteme*) deles, causando, assim, tanto dúvidas sobre sua natureza, quanto dúvidas sobre como se daria esta apreensão²³. Todavia, se não configurarmos nossos olhares no intuito de enxergarmos a amplitude conceitual do *nous* na sua relação com seus cognatos – *noein*, *noésis* entre outros – como bem, na sua relação com a sensação (*aistésis*), provavelmente pertenceremos àquele grupo de críticos de sua filosofia.

21 Cf. LESHAR, 1973, p. 45.

22 Cf. LESHAR, 1973, p. 44.

23 Cf. Ibidem.

Estudos histórico-etimológicos com relação ao conceito de *nous* indicam que o ponto comum para seu uso pelos antigos tem a ver com a sensação. Segundo Fritz (1945 apud LESHER, 1973, p. 48), em Homero, *nous* e *noein* tem relação com “*ver*” ou “*realizar*” algo através da percepção, como também, um uso relacionado a um tipo de “importação” de uma situação percebida, ou estado de coisas, sempre no sentido de obtenção de conhecimento. De uma maneira geral, pode-se dizer que no tempo de Homero, o *nous* era mais usado no sentido de *consciência* e *mente*, mas sempre ligado à sensação.

Em Platão, a concepção do *nous* toma um caminho contrário do caminho percorrido pelos antigos com relação à *percepção sensível* (LESHER, 1973, p. 49). Platão admite uma relação diferente entre os objetos do pensamento e os objetos dos sentidos. Diz o filósofo que os fenômenos são vistos, mas não apreendidos pelo pensamento; apenas a “forma” do fenômeno é objeto do pensamento. Isto é, nada é apreendido pelo pensamento, no sentido de uma formação do conhecimento, pela via empírica, mas sim, como sendo um “reconhecimento” das Formas no fenômeno²⁴. A concepção aristotélica, por sua vez, tem mais a ver com a abordagem dos antigos, diz Leshner, pois estes relacionam o *nous* a uma atividade perceptual dentre outras²⁵.

Não obstante existirem passagens que causam ambiguidade nos *Ana-líticos*, e que, conseqüentemente, fazem com que se depreenda o *nous* como sendo ligado a uma atividade da *intuição intelectual*, responsável pela apreensão do princípio fundamental geral, há também, em contrapartida,

24 República, livro VI, 508c 1 apud LESHER, 1973, p. 49.

25 Cf. LESHER, 1973, p.47

passagens que apontam para uma apreensão do princípio universal vinda da observação de uma série de casos particulares. Dentre estas, Lesher resalta que podemos apreender princípios pela *indução* e isto se dá de uma maneira, por assim dizer, “ascendente” ²⁶, pois devemos apreender primeiramente verdades para nós, para então, irmos em direção a verdades sem “qualificações” ²⁷, ou seja, verdades pura e simplesmente e não apenas em certa medida.

A *indução* está presente na construção do princípio universal. Em 88^a 5-8, o *universal* (*katólon*) é tido como mais precioso do que a *percepção* e *intuição*, pois esclarece a causa das coisas que não tem causa por eles mesmos²⁸. O *universal* é a essência da explicação científica, pois demonstra e explicita a *conexão* dos *meios* ou o *fator causal* (LESHER, 1973, p. 53). A demonstração é o melhor tipo de conhecimento, pois revela não somente o “*que*”, mas o “*porque*”, e este *universal* que é a sua essência, é “obtido como o resultado de um repetido número de percepções” ²⁹. Outra passagem que reforça a ligação do universal com a *indução* e a sensibilidade está na página cinquenta e sete (57) do artigo de Lesher. Ele diz: caso pudéssemos observar como a luz transpassa através do vidro de um copo, entenderíamos por meio da percepção o *porquê* da luz transpassar o vidro, e assim, extrairíamos o universal desta maneira e deste caso³⁰. Assim, o *nous* não é somente

26 Nesta “ascendência” devemos encontrar um limite (*horós*). Ela – a ascendência - vem pelo processo de *indução*, isto é, pela observação dos casos particulares. Esta *indução* é responsável pela construção do *universal*. Este, por sua vez, é dito ser a base para a demonstração científica como veremos a seguir.

27 Cf. LESHER, 1973, p.52.

28 Cf. LESHER, 1973, p.53.

29 Cf. 88^a 3,14 apud LESHER, 1973.p. 53.

30 Cf. 88^a 14 apud LESHER, 1973, p. 57.

apreensão imediata dos princípios indemonstráveis. Há uma distinção que deve ser considerada:

Muito embora existam coisas que podem ser verdadeiras, reais, e, ainda as que podem ser de outro modo, *episteme* claramente não tem relação com elas: se assim fosse, coisas que podem ser de outro modo seriam incapazes de assim o serem. Nem são concernentes ao *nous* - por *nous* me refiro à fonte originária do conhecimento científico - nem a *episteme* indemonstrável, a qual é a apreensão das premissas imediatas. (*Analíticos Posteriores* 88b 33 apud LESHER, 1973, p. 54, tradução nossa).

Ou seja, existem três tipos de coisas: as reais, as verdadeiras e as que podem ser de outro modo e, tanto a *episteme*, o *nous*, quanto à *episteme* indemonstrável, não têm relação com elas. Mesmo não sabendo do que se tratam estas coisas que podem ser de outro modo, fica claro que Aristóteles não trata *episteme*, *nous* e *episteme indemonstrável* como sendo sinônimos³¹. A causa de não ter sido percebida esta diferenciação foi, todavia, um certo erro de tradução, aponta Lesher. Tanto Ross, como outros, cometem um erro de pontuação ao traduzir do grego uma passagem que, de fato, contrasta o *nous*, *episteme*, e *episteme indemonstrável*, deste modo, colapsando três sentenças em uma só, obscurecendo a possibilidade de enxergarmos estes três contrastes³².

Os que entendem a *noésis* como unicamente uma intuição geométrico matemática, lançam mão de 77b31, onde Aristóteles diz que a falácia formal não se faz presente na matemática, pois nela estamos a trabalhar com

31 Outrossim, neste trecho aparece claramente que o *nous* pode ser depreendido como algo outro que não a ciência indemonstrável (*episteme indemonstrável*).

32 Cf. LESHER, 1973, p. 55.

diagramas visíveis e os termos médios são vistos com a visão intelectual. Contudo, os que são desta posição parecem rejeitar outras passagens que também indicam outras formas de captação da *noésis*, tais como: percepção dos inteligíveis particulares pelo ato da *noésis* (*Met.* 1036a 6 apud LESHER, 1973, p. 55) e distinção no tempo do “*agora*” sendo o “meio” entre *passado* e *futuro* (*Física* 219^a 25 apud LESHER, 1973, p. 56). Ademais, em 89b há um exemplo de como é possível a apreensão de um conhecimento imediato que não seja propriamente dos primeiros princípios. Quando um homem observa que o lado iluminado da lua está sempre virado para o sol, logo capta que tal iluminação vem do sol (LESHER, 1973, p. 56). Ross ignorou exemplos como este, de apreensão imediata de um conhecimento, pelo fato de descartar a aparência dos cognatos *nous* e *noein* e, conseqüentemente, não os tomando como exemplo condizente de uma atividade científica³³. Ora, este exemplo é uma demonstração de como se pode obter conhecimento “imediato”, pois, diz Leshner, “vendo” e “compreendendo” os extremos, pode-se sim descobrir os meios que os conectam (89b14-15 apud LESHER, 1973, p. 56). Vale salientar, entretanto, que não se pode tomar a investigação científica como sendo somente a busca pelo termo médio³⁴, pois Aristóteles reconhece como apropriadas explicações causais particulares e isoladas, sem exigir que sejam parecidas com o aspecto científico no sentido de um conhecimento aplicável em todos os casos (89b12 apud LESHER, 1973, p. 57).

Além disso, Aristóteles parece indicar “tipos”, ou mesmo, “graus” de demonstrações. Em 85b24 admite uma superioridade da demonstração uni-

33 Cf. LESHER, 1973, p. 56.

34 Ou seja, um conhecimento que ligue as duas premissas extremas, perfazendo assim, na totalidade, o silogismo.

versal. Ora, se há uma superioridade, subentende-se que há outros tipos de demonstrações, por assim dizer, “inferiores”³⁵.

Resumidamente, segundo Lesher³⁶ podemos dizer que a relação entre o *nous* e a *indução* (épagogé) seria esta: há uma atividade, apreensão do princípio universal; falar desta atividade como *ato* da *nóesis*, é dar uma caracterização *epistemológica*, ao passo que falar de *indução*, é falar *metodologicamente*. É a experiência que nos fornece os princípios que se encontram dentro da estrutura formal do silogismo³⁷, pois é o *nous* que fornece os universais – que são construídos através da indução vinda da percepção dos casos particulares – fonte do conhecimento científico. O *universal* faz parte da definição científica, uma vez que ele demonstra certos atributos essenciais e gerais; é o *nous* que nos fornece, em geral, tais princípios.

É possível, contudo, perceber em Aristóteles uma espécie de “nível ascendente” entre os *universais*, como também entre *predicações essenciais* e *princípios imediatos*. A *unidade dos universais* é tida como um “limite” das predicações. Mas, por que “limite”? Em *Primeiros Analíticos* (43ª25-37 apud LESHER, 1973, pp.61-62), Aristóteles diz o seguinte: ou há coisas que não podem ser predicadas no sentido universal de mais alguma coisa, mas outros atributos podem ser predicados deles; ou existem coisas que podem ser predicadas de outras coisas, mas outras coisas não são primeiramente predicadas deles; ou ainda, existem coisas que são predicadas de outras e, por sua vez, estas também podendo servir de predicação para outras coisas;

35 Cf. LESHER, 1973, p. 57.

36 Cf. LESHER, 1973, p. 58.

37 Silogismo é, *grosso modo*, uma atividade racional que se dá, minimamente, pelo encadeamento de duas premissas declarativas tomadas como verdadeiras de onde segue-se uma conclusão. Por exemplo, todo homem é mortal; Aristóteles é homem; logo, Aristóteles é mortal.

sendo assim, deve haver um limite. Com efeito, os primeiros princípios são um caso especial da apreensão do *universal*. Eles são “construídos” pela *indução*, e o universal se constrói por eles.

Por fim, pensar *intuição* como sendo a faculdade que adquire conhecimento sobre o mundo de uma maneira *a priori*, seria pensar de um modo impertinente o *nous* aristotélico. Aristóteles diz ser por *indução* que o conhecimento é obtido e que, “em menor grau”, esta indução se faz presente na matemática. Segundo Leshner, Aristóteles parece pensar que o papel da experiência nas ciências naturais, matemáticas e éticas, difere somente em grau³⁸. Esta concepção de “graus” se impõe, pois os princípios indemonstráveis devem ser conhecidos não porque entendemos o seu significado, mas porque são o caso³⁹. Contudo, entender um princípio como sendo o caso, não quer dizer que o conhecimento do mesmo não precise da experiência.

Sendo indicado, portanto, que há um tipo de *indução* de outro grau nas “ciências exatas”, aponta-se, mesmo indiretamente, que nestas ciências há uma atividade advinda da experiência e, portanto, indica-se a compreensão de que a *intuição* não pode ser tomada, pelo menos na filosofia aristotélica, como uma atividade que descarte a experiência.

38 Cf. LESHNER, 1973, p. 65.

39 A expressão “ser o caso” pretende ressaltar o caráter de independente de demonstração ou explicação destes princípios. Por exemplo, quando dizemos que algo é isto e não aquilo, temos que entendê-lo como sendo o caso. Não entendemos este “princípio da identidade” porque alguém nos explicou. Explicar já é pressupô-lo. Já o significado, de certa maneira, depende das explicações. Por exemplo, a cruz tem um significado variado para os cristãos: lugar onde foram expiados os pecados da humanidade, superação da morte pelo Cristo, paixão de Cristo pelos homens etc. Entendemos o que é uma cruz desde o momento em que temos o contato com uma explicação do que ela seja, ao passo que alguns princípios, não.

1.3 O NOUS E A PHRONESIS

Apesar das diferenças de objetivos/finalidades (*De anima* 433^a14), como também, de princípios (*E.N.* 1139^a5-10) o *nous* teórico e o *nous* prático, por assim dizer, se tocam⁴⁰. Muito embora oposições sejam percebidas entre *nous* e *phronesis* – o primeiro relacionado aos primeiros princípios, enquanto o segundo, com o ato particular a ser feito – elas desaparecem em *E.N.* 1143^a25, quando é dito convergirem para um ponto em comum⁴¹.

O *nous*, nas questões práticas, é visto como o reconhecimento da coisa certa a ser feita em um caso específico e isto se dá pelo conhecimento do princípio moral universal adquirido da experiência. Isto é salientado em 1143b8, quando Aristóteles diz que aqueles que tomam pra si “provérbios” e “crenças” e que incorporam tais princípios, possuem o *nous*. Também em 1140b9-10, Aristóteles fala de Pericles como sendo aquele que vê (*teorein*) tanto o que é bom para eles mesmos, quanto para outrem, ou seja, aponta Pericles como aquele que compreende o que é o melhor de uma maneira geral⁴². Esta atividade prática em muito se assemelha à atividade silogística teórica, onde a compreensão da premissa maior permite o “movimento” em direção à conclusão, ou mesmo, da apreensão do termo médio com base na compreensão das premissas extremas.

Assim o *nous* também faz parte da atividade prática, pois o bem geral, ou o princípio moral apreendido por ele é o norteador da ação a ser concluída. O discernimento (*phronesis*) do meio adequado a ser adotado para

40 Cf. LESHER, 1973, p. 66.

41 Cf. LESHER, 1973, p. 66.

42 Cf. LESHER, 1973, 67.

obtenção do melhor nas questões práticas tem por base o princípio de ação, isto é, tem por base a atividade *noética*.

CONCLUSÃO

Dado o exposto, podemos dizer que *nous* é sempre um *ato*. Pode ser um *ato* simples como esta certeza que o leitor tem de estar lendo estas palavras, como bem um *ato* complexo, como do conhecimento que um astrofísico possui, por exemplo. O *nous* nos fornece os primeiros princípios⁴³ que são a base para toda a atividade racional em busca de conhecimento. Estes primeiros princípios nos capacitam a construir os universais. Por exemplo, o intelecto nos faria captar imediatamente as propriedades de um determinado animal como sendo indubitavelmente propriedades constitutivas dele. Ao simplesmente olharmos para outro animal, e assim, não sendo identificado nele nada que se assemelhasse às propriedades captadas como pertencentes ao primeiro animal, imediatamente, assimilaríamos que as diferenças agora observadas com relação ao primeiro animal são propriedades constitutivas deste segundo e assim se seguiria a construção de outros *universais*⁴⁴, como de outros conhecimentos.

Com efeito, o primeiro conhecimento em ato que permite reconhecermos até a menor diferença possível entre qualquer coisa, se daria por uma evidência trivial, mas que, todavia, sem ela, não seríamos capazes de construir nenhum tipo de conhecimento. Esta evidência estaria no princí-

43 *Met. 1013^a1*: “*Princípio* significa a parte de uma coisa a partir da qual se pode empreender o primeiro movimento. [...]” (ARISTÓTELES, 2012b, p. 131).

44 Os universais são os predicáveis. Cf. *Met. 1000^a1*.

pio de não contradição⁴⁵. Uma mesma coisa não pode ser ela e não ela ao mesmo tempo e sob o mesmo aspecto. Sem este princípio indemonstrável, porém, evidente e irrefutável, não se chegaria a lugar algum no sentido do conhecer em geral. É o *nous* que nos proporcionaria imediatamente este conhecimento, pois, se percebemos algo, isto só é possível pelo fato de sermos distintos daquilo que percebemos.

Os primeiros princípios não seriam apreendidos pelo raciocínio uma vez que eles são independentes de demonstração. Tanto a demonstração, quanto à explicação pertencentes às diversas ciências, os tomam por fundamento. O conhecimento presente nas variadas ciências são afecções do raciocínio, pois são construídos pela afirmação ou negação. Tudo que é passível de falsidade ou verdade é contingente, ou seja, pode não ser. Parece ser neste sentido que Aristóteles diz que o *nous* não perece, pelo fato de ser um conhecimento necessário e indemonstrável, ao passo que o conhecimento advindo do raciocínio, por ser contingente, seria perecível.

Quanto à distinção entre *Intellecto Ativo* e *Passivo*, tudo indica que não seria uma distinção feita por Aristóteles, mas sim, por interpretes de sua filosofia. Podemos até aceitar o conceito de *Intellecto Ativo* (*nous poiētikós*), desde que tenhamos em mente que se trata apenas de mais uma interpretação possível do lacônico texto de Aristóteles. Por mais sugestivo que o texto possa ser com relação a esta construção conceitual, nele estes conceitos não se encontram, por assim dizer, “ao pé da letra”⁴⁶.

45 Para uma maior abordagem de tal princípio ler Livro Gama (IV) da Metafísica.

46 “To say that the problematic nous of DA 3. 5 is called nous poiētikos is true of course, only if we mean called by later commentators; any interpretation of the phrase nous poiētikos must take account of the fact that it is not Aristotle's phrase. Every inquiry into the nature of such mind thus depends on an act of creative inscription: the writing into Aristotle's text of a concept that is present only implicitly and allusively. The nous poiētikos is in a sense a construction of the Aristotelian hermeneutical tradition, successful in so far as the

A atividade racional (*dianóia*) pode ser entendida como um estágio, um conhecimento em potência que “se move” em busca de um conhecimento em ato (*nous*). Esta ideia de movimento estaria de maneira implícita na própria construção do termo. A palavra *dianóia* possui, em sua formação, o prefixo grego “*dia*” que indica uma ação, ou algo que está acontecendo. Análogo a este prefixo temos em português o sufixo “*mento*” para indicar uma ação, como, por exemplo, as palavras *depoimento* (ação de depor), *deslumbramento* (ação de deslumbrar) *encantamento* (ação de encantar) etc. A palavra *dianóia* também apresenta a raiz gramatical *nous* em “*noia*”, assim como temos o *chamar* como raiz gramatical de *chamamento*. Desta maneira, podemos entender a palavra *dianóia* como sendo o movimento da “*noia*”, isto é, dos dados ou atos apreendidos pelo *nous*. Neste prisma, a palavra em português que mais se adequaria a palavra grega *dianóia* seria *pensamento*, uma ação do *pensar*. Robinson parece apresentar uma linha interpretativa neste mesmo sentido, visto que ele usa um cognato de *dianóia* para designar as atividades inerentes ao intelecto: “[...] A palavra *dianoeisthai* aqui é muito pouco específica, sendo utilizada para abranger toda a gama de atividades concernente ao intelecto; então, “pensar” é provavelmente sua melhor tradução. [...]” (ROBINSON, 2010, p. 226). Porém, este pensar concernente à *dianóia* é um pensar que visa obter conhecimento e

conceptual pattern that it actualizes in construing Aristotle's laconic text is actually potentially present in that text.” (KOSMAN, L. A., *What Does The Maker Mind Make?* in : NUSSBAUM, M., *Essays on Aristotle's De Anima*, 1995, p.330, cit.2).

Esta “divisão do intelecto” em *ativo/passivo* é fruto de uma antiga discussão sobre a teoria do intelecto de Aristóteles que se fazia presente, tanto entre seus discípulos diretos, quanto entre os estudiosos posteriores a escola peripatética. Na tentativa de se alcançar um maior esclarecimento de tal truncada teoria, aceitou-se esta distinção conceitual, resultado de uma detida exegese, que, longe de colocar um ponto final sobre tal problema, acabou por desencadear outros. Para um conhecimento mais pormenorizado no assunto ler, BRENTANO, F., *Nous Poiétikos: Survey of Earlier Interpretations*, in : NUSSBAUM, M., *Essays on Aristotle's De Anima*, 1995.

este, por sua vez, é um processo que envolve o compromisso com o verdadeiro e o falso⁴⁷.

De uma maneira geral, podemos concluir que o *nous* é a evidência inicial necessária para a busca (*dianóia*) de conhecimento. A cada novo conhecimento alcançado teríamos um novo *nous*, ou seja, um conhecimento em ato, que servirá de base para uma nova busca de conhecimento, e assim, sucessivamente. Se a relação entre *nous* e *dianóia*, bem como a relação interna entre aspectos do próprio *nous*, são desafios recorrentemente repostos na exegese e na hermenêutica da obra de Aristóteles, isso agora nos parece devido justamente à unidade fundamental do processo cognitivo, no qual cada ponto de partida já é um ponto de chegada e cada ponto de chegada não é senão um novo ponto de partida.

Referências bibliográficas

ABBAGNANO, N., *Dicionário de Filosofia*, trad. Alfredo Bosi, São Paulo, Martins Fontes, 2003.

ARISTÓTELES, *De Anima*, trad. e not. Maria Cecília Gomes dos Reis, São Pau-

47 “O termo utilizado por Aristóteles que chega mais perto de descrever o que nós chamamos de “pensamento” é, provavelmente, *dianoesthai*; mas, mesmo aqui (p.ex., em 427b13), ele não se refere simplesmente ao processo geral de pensamento, mas a um processo muito específico que envolve um julgamento conclusivo, já que pode, ele afirma, ser verdadeiro ou falso [ver, também, adiante, 429^a23, onde ele é conectado com as “suposições” (*hypolambanein*)]. Então, uma tradução razoável de *dianoesthai* será, em algumas ocasiões, algo como “buscar conhecimento” (ver, p. ex., 429^a23). Mas, ainda assim, ela parece ser radicalmente diferente de outras palavras de descoberta tais como *noein*, já que (408b24-27) *noein* (junto com *theorein*) é descrito como uma característica do *nous* [que, Aristóteles afirma, “surgir em nós como um tipo de substância e não ser corruptível” (408b18-19)] e é, (assim como o *noûs*, “em si mesmo impassível”, enquanto *dianoesthai* é (em si mesmo) uma característica da criatura composta e desaparece com ela, assim como o “amor e a memória”.

Seu substantivo associado *diánoia* (427b15) é, do mesmo modo, ligado à *aisthesis*, assim como já haviam sido anteriormente *phronein* e *noien*. É mais um substantivo ligado ao julgamento que, juntamente com todos os outros, podemos dizer ser ‘um certo perceber’” (427^a19-20). (ROBINSON, 2010, p.242).

lo, Editora 34, 2012a, 2ª Ed.

_____. *Ética a Nicomaco*, trad. Edunb, São Paulo, Nova Cultural, 1996, (Coleção Os Pensadores).

_____. *Ética a Nicomaco Livro VI*, trad. Lucas Angioni, 2011. Disponível em: <<http://www2.ufpel.edu.br/isp/dissertatio/revistas/34/12.pdf>> Acesso em: 04 dez. 2012.

_____. *Metafísica*, trad. e not. Edson Bini, São Paulo, Edipro, 2012b, 2ª ed., (Série Aristóteles. Clássicos Edipro).

BRENTANO, F., “Nous Poiêtikos: Survey Of Earlier Interpretations.” In: NUSSBAUN, M., RORTY, A. (Ed.). *Essays On Aristotle’s De Anima*, Oxford, 1992, pp. 313-323.

LESHER, J.H., The Meaning of NOYΣ in the Posterior Analytics, *Phronesis*, Vol. 18, No. 1, pp. 44-68, 1973.

ROBINSON, T. *As origens da alma: os gregos e o conceito de alma de Homero a Aristóteles*, trad. Alaya Dullius, SP, Annablume, 2010, (Coleção Archai: as origens do pensamento ocidental,).

ROSS, D., *Aristotle*, London, Routledge, 1995.

DIREITO E EMANCIPAÇÃO NA PÓS-MODERNIDADE: DIÁLOGO COM A OBRA DE BOAVENTURA DE SOUSA SANTOS

Miccael Pardinho Natal¹, Arnaldo Bastos Santos Neto²

Resumo

O presente trabalho visa apresentar a leitura que o sociólogo português Boaventura de Sousa Santos faz do período, tido por ele como de transição, que é a pós-modernidade. Em detrimento de várias teorias a respeito da modernidade, Santos apresenta uma nova formulação engajada no combate às exclusões acentuadas durante e com o fim da modernidade. Nessa jornada, será explorado o papel do direito e sua relação, segundo o autor, com a emancipação social, diante do advento da globalização global proveniente do neoliberalismo. A investigação dá-se por meio de pesquisa eminentemente bibliográfica, lançando-se mão de metodologia dialética, especialmente ao cotejar a obra do sociólogo português com outras concepções a cerca do direito e da teoria jurídica, em um diálogo crítico.

Palavras-chave: Pós-modernidade. Emancipação social. Direito. Globalização.

1 Estudante, Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás, e-mail miccael.pardinho@gmail.com, PIVIC.

2 Professor, Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás (orientador), arnaldobsneto@yahoo.com.br.

Apresentação

Ao se discutir democracia, no ambiente acadêmico, não raras vezes está presente o nome de Boaventura de Sousa Santos. É notória a presença recorrente dessa temática na obra do sociólogo português, sempre voltada a pensar na experiência democrática para além do modelo liberal de democracia representativa (SANTOS; AVRITZER, 2005, p.76), sensível às minorias identitárias em suas lutas emancipatórias e situando a discussão nos dilemas da pós-modernidade.

O presente texto se volta a apresentar a concepção de Santos, ao tempo da pesquisa realizada em sede de iniciação científica (2013/2014), a respeito da emancipação em sede da pós-modernidade, buscando na obra do autor qual o papel do direito nos esforços pela emancipação. Esse intuito surgiu na busca, na obra do referido pensador, o estreito vínculo entre cidadania e democracia. Durante o levantamento bibliográfico e leitura das obras, em reunião com o orientador, percebeu-se que o estudo da relação entre direito e emancipação era um problema de primeira ordem, determinante quanto à forma de operar e interpretar o direito, enquanto a questão da cidadania é discutida pelo autor a partir da posição do direito na relação entre regulação e emancipação na pós-modernidade, ponto esse tangenciado no plano de trabalho.

Dessa feita, serão apresentados conceitos e posições colhidas, por meio da pesquisa bibliográfica, na obra de Boaventura de Sousa Santos, referentes ao binômio direito/emancipação. Tem-se como referência bibliográfica principal o livro *Derecho y Emancipación*. Figurando um trabalho voltado também à zetética jurídica, far-se-á um esforço em estabelecer diálogos entre a obra de Santos e outros teóricos do direito. Tendo em conta a

importância que o autor confere ao direito, tratando este como, sociologicamente, um importante espelho da sociedade (SANTOS, 2000a, p. 42).

Metodologia

A pesquisa possuiu uma abordagem teórico-bibliográfico, com esforço de rastreamento, na obra de Boaventura de Sousa Santos, os principais textos em que o autor sistematiza e correlaciona as ideias de direito, emancipação e pós-modernidade. Considerando a perspectiva crítica da obra de Santos, a abordagem bibliográfica dá-se à luz da utilização do método dialético, o que, necessariamente pressupõe diálogos entre as construções de Santos e as de outros teóricos do fenômeno jurídico.

Por tal método, reconhece-se que a realidade está constantemente sujeita a mudanças, em que o findar de um processo implica no começo do outro, em sucessões que trazem em seu bojo contradições internas, que reclamam atenção aos vários aspectos dos fenômenos.

1 Resultados da pesquisa

1.1 Regulação e emancipação na pós-modernidade

Em sede da modernidade, viu-se uma nítida separação entre as expectativas e as experiências sociais. Tal separação se assentava na tensão dialética entre regulação e emancipação, segundo informa Santos no primeiro capítulo de sua obra *Derecho y Emancipación*. Tal autor define regulação moderna como o conjunto de normas, instituições e práticas que garantem a estabilidade e expectativas (SANTOS, 2012, p. 35). Essa noção de

regulação se aproxima da função a qual Niklas Luhmann atribui ao próprio direito, o qual deve, ao selecionar expectativas resolver os problemas da complexidade – infinidade de escolhas – e contingência (LUHMANN, 1983, p. 42-147). Já quanto à emancipação, Santos assim versa:

La emancipación moderna es el conjunto de aspiraciones y prácticas oposicionales, dirigidas a aumentar a la discrepancia entre experiencias e expectativas, poniendo en duda el statu quo, esto es, las instituciones que constituyen el nexo político existente entre experiencias y expectativas. Lo hace al confrotar y deslegitimar las normas, instituciones y prácticas que garantizan la estabilidad de las expectativas - esto es, confrontando la regulación moderna - La modernidad se fundamenta, entonces, en una tensión dinámica entre el pilar de la regulación y el de la emancipación (SANTOS, 2012, p. 35).

Portanto, eram perceptíveis tensões no sentido ordem/boa ordem, por exemplo. É interessante notar que embora seja próprio da regulação garantir a estabilidade e as expectativas, a emancipação buscava converter-se em uma regulação em um novo patamar. Por isso se fala em uma tensão dialética insolúvel (regulação/emancipação), pois a emancipação visa tornar-se uma nova regulação, ocorrendo isso há uma nova demanda emancipatória.

Santos afirma que a regulação encontra-se assentada em três princípios. O primeiro deles é o princípio do estado que decanta expectativas ao estabelecer os horizontes possíveis. O segundo se trata do princípio do mercado que busca cumprir expectativas com o mínimo de intervenção possível, na busca de atendimento aos interesses do mercado, ou seja, trata dos interesses recíprocos dos agentes do mercado. Por fim, há o princípio da comunidade, que, por seu turno, se trata de um campo residual, voltando-se às expectativas que não são fixadas pelos demais princípios.

A emancipação, por sua vez, atua através de três lógicas: racionalidade estético-expressiva; racionalidade cognitivo-instrumental; racionalidade moral-prática. Agindo de maneira oposta aos princípios da regulação, essas lógicas, através da imaginação, desestabilizam as expectativas possíveis. Nesse contexto, retomando a separação moderna entre expectativas e práticas sociais, o direito e a ciência, decorrentes das lógicas emancipatórias, atuavam consertando os excessos e faltas, espécies de fossos, gerados entre a experiência e a prática.

Com a rápida conversão da ciência em força de produção, a racionalidade cognitivo-instrumental se sobrepôs às duas outras racionalidades. Surgiu, inclusive, um manejo científico da sociedade, a administração das gentes passou a ser a administração das coisas. Esse processo é chamado de hipercientificização, processo pelo qual ao invés de corrigir os excessos e faltas, a ciência, com muitas promessas, cria novos excessos e faltas (SANTOS, 2012, p. 36-43).

De maneira análoga, no que tange à regulação, houve um desenvolvimento desequilibrado, no qual o princípio de regulação mercado se sobrepôs aos seus pares. Tal fenômeno é chamado hipermercantilização, que também decorre da conversão da ciência em força de produção. Com esse panorama a emancipação deixou de ser um *alter ego* da regulação e passou a ser uma regulação moderna, de modo que ficou prejudicada a relação de constante oposição entre ambas (SANTOS, 2012, p. 45).

Nesse cenário, é oportuno ressaltar que o direito sofre influência da hipercientificização. Consequências notáveis são as obras dos positivistas que tratam que se debruçaram em firmar paradigmas da ciência jurídica. Como exemplo está a obra do jurista austríaco Hans Kelsen que foi influenciado

pelo cientificismo do chamado Círculo de Viena e pelo positivismo lógico. Em sua mais famosa obra, *Teoria Pura do Direito*, mais especificamente no capítulo em que trata da relação entre direito e ciência, Kelsen apresenta uma ciência jurídica, que não se trata de uma ciência causal, como as naturais, mas uma ciência de imputação (KELSEN, 2009, p. 79-119). O positivista trata da ciência jurídica como um ato de conhecimento, voltado a explorar as possibilidades semânticas dos textos normativos, aptos a gerar normas através da interpretação, que ele chama autêntica, daqueles que aplicam as leis.

Boaventura de Sousa Santos afirma que com o direito sendo tido como ciência, as crises paradigmáticas desta afetam aquele (SANTOS, 2012, p. 46-47). Assim, o sociólogo passa a narrar sobre as dificuldades dos períodos de transição de paradigmas, de maneira semelhante àquela preconizada por Thomas Samuel Khun. Os cientistas se veem diante de crises e paradoxos que põem em cheque o paradigma vigente que, até então, como um gás que ocupa todo o volume do recipiente em que se encontra, tinha a promessa de todas as respostas. Períodos esses, pré- paradigmáticos, de grandes mudanças, nos quais surge uma profusão muito grande de teorias buscando se estabelecerem como o novo paradigma (KHUN, 1995, p. 77-105).

Essa pauta a respeito da transição paradigmática é a deixa de Santos para introduzir a sua forma de conceber a modernidade: pós-modernismo de oposição. O sociólogo apresenta o pós-modernismo de oposição contrastando-o com o que ele chama de pós-modernismo celebratório. O pós-modernismo celebratório entende o que existe é tão somente uma condição pós-moderna, a qual se dá enquanto não se encontra uma solução moderna para os problemas modernos.

Já o pós-modernismo de oposição – diversamente daquele de celebração – não entende que a pós-modernidade seja uma condição, mas sim um período de transição, afinal não se achará respostas modernas para os problemas modernos, daí a emergência da necessidade de um novo paradigma. O autor, portanto, coaduna com a famosa posição de Jürgen Habermas, influenciada pela teoria crítica da Escola de Frankfurt, segundo a qual há diferentes intensidades de modernidade, e o que se tem na atualidade é um projeto inacabado de modernidade (HABERMAS, 1991, p. 444-446). O pós-modernismo de oposição, nas palavras de Santos:

En síntesis, para el posmodernismo de oposición que sostengo es necesario comenzar desde la disyunción entre la modernidad de los problemas y la posmodernidad de sus posibles soluciones, y convertir tal disyunción en el impulso para fundamentar teorías y prácticas capaces de reinventar la emancipación social a partir de las promesas fracasadas de la modernidad (SANTOS, 2012, p. 52).

Assim, sob a égide do pós-modernismo de oposição, o sociólogo lusitano apresenta e critica os três pilares modernos da visão moderna de direito, quais sejam: monopólio do estado e construção científica; despolitização do direito através da separação entre estado e sociedade civil; e, por fim, o direito como princípio e instrumento da mudança universalmente legitimado. Tal crítica se volta a corrigir a posição na qual a modernidade colocou o direito, quando ele perde o seu papel de correção dos excessos e faltas em relação às expectativas e experiências sociais.

A contraproposta do pós-modernismo de oposição, à primeira concepção está na defesa de um multiculturalismo jurídico, tendo em vista a relatividade das culturas e, segundo a visão do autor, uma coexistência de

direitos para-estatais. Já em relação à segunda concepção, a contraproposta para superar a separação entre estado e sociedade civil, o autor propõe a superação dessa dicotomia estado/sociedade civil, pensando a partir de outros espaços-tempos que podem ser politizados (espaço doméstico; espaço da produção; espaço do mercado; espaço da comunidade; espaço da cidadania; e o espaço mundial) repolitizando, também, o direito, lhe dando força emancipatória. Vale ressaltar que essa cisão é uma típica filha da Era Moderna, das posições contratualistas surgidas no séc. XVII, costuma-se apontar a influência dos movimentos sociais como antídoto à essa cisão, em posição mais moderada:

A estruturação contínua dos movimentos sociais e o aumento do poder de influência destes movimentos sobre as políticas de Estado e de governo atingiram a cisão entre Estado (público) e sociedade (interesses individuais), proporcionando, talvez, uma nova forma de relacionamento entre eles: o Estado como espaço público e a sociedade como espaço não apenas privado. A reestruturação do relacionamento entre Estado e sociedade acarretou dois fenômenos: maior abertura das Estruturas estatais para a participação social e a incorporação de organizações da sociedade civil no rol dos organismos produtores e executores de políticas públicas (AGUIAR, 2009, p. 129).

Santos, ainda criticando a cientificização do direito e a concepção de monismo jurídico estatal, cita a “regra de reconhecimento” de Hebert Hart e a teoria dos princípios de Ronald Dworkin (SANTOS, 2012, p. 57). A regra de reconhecimento, da teoria hartiana, diz respeito a uma norma que o mesmo classifica como secundária, segundo a qual traz a certeza do pertencimento, ou não, de uma norma a um determinado ordenamento jurídico, informa o que se pode considerar direito em determinada comunidade, ao informar

características das normas desta comunidade (HART, 2012, p. 122).

Já quanto à teoria dos princípios, como na formulação de Ronald Dworkin, embora cite como afetada pela cientificização do direito, tem-se que foi uma tentativa do professor estadunidense de superar o positivismo, inclusive de seu professor Hebert Hart. Segundo a teoria dos princípios, princípios são valores travestidos de normatividade (uma espécie de norma, tal qual as regras), compartilhados em determinada comunidade, que são evocados para elucidar os chamados *hard cases*, nos quais as regras não conseguem resolver em uma aplicação “tudo ou nada” (SGARBI, 2009, p. 149-156).

Duas posições importantes para a recente teoria do direito e recebem a crítica de Boaventura de Sousa Santos devido à sua metodologia, esforços voltados para interpretação e aplicação do direito estatal apenas e despreocupação com as mudanças sociais.

Por fim, contra a terceira concepção moderna de direito, direito como instrumento universalmente legitimado de mudança social, Santos propõe a não redução da legitimidade à legalidade. O sociólogo aproveita para criticar o pós-modernismo celebratório que, segundo ele, é cínico ao pregar a incapacidade do direito gerar mudanças sociais. Uma das críticas recorrentes na obra de Boaventura de Sousa Santos é a este cinismo intelectual, o qual ele trata como razão indolente, um desperdício de experiência. Os momentos de transição paradigmática, como se dá com a pós-modernidade, segundo Santos, são propícios para esse desperdício (SANTOS, 2000b, p.44). É nesse panorama que o autor busca demonstrar o papel do direito sob a perspectiva do pós-modernismo de oposição.

1.2 Por um direito contra-hegemônico

Buscando responder se o direito pode ser emancipatório, ou não, Santos propõe-se, dentro de sua perspectiva de pós-modernismo de oposição, a fazer o que ele chama de despensar o direito, assim o define: “(...) *reinventar el derecho de forma que encaje con las reivindicaciones normativas de grupos sociales subalternos y sus movimientos y organizaciones que luchan por alternativas a la globalización neoliberal*” (SANTOS, 2012, p. 73).

A necessidade de se despensar o direito surge para que o mesmo possa reassumir seu papel de corporização, de palco, da tensão dialética entre regulação e emancipação. O direito tem de ser reinventado sem que para além do demo-socialismo e demo-liberalismo sem cair no conservadorismo.

Nessa busca, no panorama pós-moderno, marcado pela globalização promovida pelo neoliberalismo, estabeleceu-se uma forma hegemônica de globalização jurídica. A proposta é buscar uma forma contra-hegemônica de direito. A relevância dessa busca, segundo o autor, se assenta na necessidade de combater os processos de exclusão promovidos pelos novos contornos do contrato social (SANTOS, 2012, p. 80-83).

Os elementos integrantes da concepção moderna foram relativizados na pós-modernidade. A ideia de um sistema comum de medidas homogêneas, que determinaria, por exemplo, o espaço e as opções de harmonização entre igualdade e liberdade, sofre com a não mais existência de um espaço neutro e homogêneo no qual a mesma possa ser aplicada. A violência exacerbada, desproporcional, a partir de questões consideradas triviais, aponta para a inoperância de um sistema comum de medidas. Também se encontra abalada a concepção de um espaço-tempo do contrato social, que

se refere aos estados-nacionais, pois estes surgem a partir do próprio contrato social, inserido dentro de um instante e um local determinados, os dos contratantes, dando limites à vigência. Isso porque, com a globalização, surgem espaços-instantes, bem como demandas (questões ecológicas, por exemplo), que não respeitam os momentos bem definidos do estado-nação (momentos burocráticos como as eleições ou os debates políticos).

Por fim, o regime geral de valores, como um elemento da concepção moderna de contrato, também se encontra em xeque. Ideias modernas como liberdade, igualdade, solidariedade etc, estão sujeitas a diversas interpretações, sua sobre-carga simbólica é tão grande que pode assumir significados opostos inclusive. Talvez de uma forma que Santos chamaria de cínica ou indolente, essa pluralidade e fragmentação moral, promovida principalmente pela divisão/especificação do trabalho, já era pauta dos chamados diversos jus-realistas, reconhecidos pela sua defesa do caráter contingencial entre direito e moral. O próprio Kelsen combate o “absolutismo dos valores” (KELSEN, 2000, p. 137-166) e afirma que o direito pode se valer, ou se justificar, pela moral, mas seria apenas uma moral entre várias outras possíveis (KELSEN, 2009, p. 75-78).

Apesar dos pilares do contrato moderno estarem em crise, Santos afirma que o contrato social, em si, não se encontra em crise, muito pelo contrário, a uma proliferação da “contratualização”. Apenas não se trata mais daquele contrato moderno, haja vista não haver estabilidade entre os contratantes e luta e o conflito não figurarem elementos estruturais na união de interesses contrapostos que o contrato representa. Daí um nascedouro da exploração: no lugar da combatividade aparece a passividade da parte mais fraca. A estabilidade que a globalização neoliberal trouxe é a estabili-

dade do mercado, em detrimento da estabilidade do trabalhador. Por isso cada vez mais se vê a tentativa de tornar os contratos trabalhistas contratos civis, sendo este um exemplo do que Santos denomina pós-contratualismo: *“Los derechos de ciudadanía, hasta el momento considerados inalienables, se confiscan y, sin ellos, los excluidos pasan de ser ciudadanos a ser siervos”* (SANTOS, 2012, p. 81). Além dos que tem negados direitos que antes possuíam, existem aqueles que não chegaram a ter direitos, isso é o chamado pré-contratualismo.

Assim, a proposta do direito contra-hegemônico é trazer ou devolver a cidadania. Destacando que para o autor cidadania vem a ser a soma dos direitos (SANTOS, 2012, p. 133). O direito contra-hegemônico deve se pautar no já apresentado pós-modernismo de oposição, inserido, como uma ferramenta de um projeto social, cultural e político. É principalmente nesse ponto em que a obra de Boaventura de Sousa Santos é mais passível de críticas em relação às concepções positivistas e pós-positivistas de direito, por tratar do uso do direito (estatal), um instrumento hegemônico de maneira contra-hegemônica, confere um papel dubio e secundário ao direito nas lutas emancipatórias.

Lançando mão de seu método chamado sociologia das emergências (SANTOS, 2007, p. 17-38), segundo a qual, todas as iniciativas de lutas de grupos, movimentos e organização sociais ao serem objetos desta sociologia, tem suas ações, voltadas ao combate da globalização neoliberal destacadas, ressaltando seu caráter contra-hegemônico, o que o autor chama de alargamento simbólico (SANTOS, 2012, p. 101). De fato, uma das propostas, em harmonia com o pós-modernismo de oposição, é o abandono do cientificismo, contrariando, por exemplo, aquela postura metodológica que se-

para entre política e direito em, pressupondo uma busca por objetividade, como na sociologia compreensiva de Max Weber.

O direito contra-hegemônico não é só aquele estatal, como dito antes, para o pós-modernismo de oposição vigora o pluralismo jurídico. O autor por vezes se debruça em dados sociológicos a fim de demonstrar a pluralidade de direitos para-além do direito estatal, convivendo e interagindo de diversas formas (SANTOS, 2000b, p. 175-176). Mas Santos reconhece o próprio direito estatal pode ser usado nas ações políticas práticas, contudo quando a luta demandar serão admitidas ações ilegais. Essa posição decorre da separação que o autor busca retomar entre legalidade e legitimidade, de maneira semelhante ao que faz o chamado Positivismo de Combate, surgido com a extensão “o direito achado na rua” da Faculdade de Direito da Universidade de Brasília. Tal posição figuraria discricionariedade nas obras de juristas como Dworkin e Hart.

Tal projeto, o pós-modernismo de oposição, por ser um projeto cultural, passa pela busca de reformas no ensino jurídico a fim de informar os operadores do direito da pluralidade de demandas por emancipação que emergem dos não-cidadãos. É importante que os magistrados tenham conhecimentos culturais e sociológicos econômicos (SANTOS, 2000b, p. 174), um processo de tomada de consciência desde a graduação, através de um ensino técnico-democrático em contato, principalmente através da extensão universitária, com os problemas concretos da comunidade (SANTOS, 2007, p. 54-78).

O direito pode ser emancipatório? Isso dependerá, segundo Boaventura de Sousa Santos, da forma como ele será operado. O direito contra-hegemônico serve às lutas emancipatórias. Nesse sentido o autor informa que o poder emancipador do direito não surge de postulados modernos, daí o pós-moder-

nismo de oposição apontar para uma transição, o direito só emancipa se está:

(...) luchando contra la opresión, la exclusión, la discriminación y la destrucción del medioambiente, estos grupos recurren al derecho o, más bien, a diferentes formas de derecho como un instrumento más de oposición (SANTOS, 2012, p. 59).

Assim, embora tido como um pensador e militante de esquerda, Boaventura de Sousa Santos, com o seu pós modernismo de oposição, admite a instrumentalização do direito com intuito contra-hegemônico. Não retornando à moderna concepção de Marx, levada a cabo por Lênin, segundo o qual o direito só promove o individualismo burguês, e, se confundindo com o estado, nada mais é do que um instrumento de manutenção do *status quo* da classe dominante, sem nenhum poder emancipatório (MARX, 2005, p. 77-79).

Conclusão

Por meio da leitura e discussões de recorte da obra de Boaventura de Sousa Santos, é possível concluir o esforço despendido pelo autor em dar suporte teórico às lutas sociais que emergem no contexto do capitalismo global neoliberal. A preocupação do autor é de situar categorias de pensamento a fim de que o período turbulento de transição (pós-modernidade) da modernidade para algum novo momento histórico (o qual ainda não se conhece) não deixe que as teorias sociais caiam no cinismo e no ceticismo-realista. Afinal, o autor compreende a imaginação como uma ferramenta emancipatória.

Dentro da perspectiva da hermenêutica democrática na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, é possível concluir que a Sociologia das Emergências aplicar-se-ia, buscando nos dispositivos legais instrumentos que sirvam no combate aos problemas enfrentados por aqueles que

estão à margem do acesso aos direitos. A principiologia e o caráter programático da Constituição, entretanto, teria de ser explorado de modo a auxiliar a solução dos problemas sociais e estruturais e típicos do desequilíbrio expectativas/experiências sociais da pós-modernidade, não se reduzindo à tutela pontual e individual de direitos. Para isso, é necessário que o processo de formação dos juristas e de seleção de profissionais de direito passe por uma sensibilização dos devires e das demandas sociais.

Só não se perdeu de vista que a teoria sociológica de Santos, embora eleja o direito como um importante espelho social, com função importante na mediação entre regulação e emancipação, não é emancipatório por si só. As lutas sociais por reconhecimento, segundo o sociólogo, são mais importantes, elas que operam o direito seja ele estatal ou para-estatal. As mesmas lutas sociais não se atêm, porém, ao direito, fincadas da ideia de legitimidade das demandas a legalidade poderá ser desprezada. Segundo o autor, só esse direito contra-hegemônico poderá auxiliar na emancipação.

Referências

AGUIAR, Renan et al. *Estado e direito*. In: FERREIRA, Lier Pires; GUANABARA, Ricardo; JORGE, Vladmyr Lombardo (Org). *Curso de TEORIA GERAL DO ESTADO*. São Paulo: Campus Jurídico, 2009.

HABERMAS, Jürgen. 1981 *Kleine politische Schriften I - IV*. Frankfurt/M., Suhrkamp Verlag. (Trad. em português do ensaio). A modernidade: um projeto inacabado. In: ARANTES, O.B.F., ARANTES, PE. *Um ponto cego no projeto moderno de Jürgen Habermas*. São Paulo: Brasiliense, 1992. p.91-123.

HART, H.L.A. *O Conceito de Direito*. Tradução de Antônio de Oliveira Sette-Câmara São Paulo: Martins Fontes, 2012.

KELSEN, Hans. *A democracia*. Tradução de: Ivone Castilho; Jefferson Luiz Carmargo; Marcelo Brandão Cipolla. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

KELSEN, Hans. *Teoria Pura do Direito*. Tradução de João Babbista Machado. 8. ed. 3. tir. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

KHUN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 3.ed. 2. tir. São Paulo: Editora Perspectiva SA, 1995.

LUHMANN, Niklas. *Sociologia do Direito I*. Tradução de Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Edições Tempo Brasileiro, 1983.

MARX, Karl. 2005. *A Questão Judaica*. Tradução de Silvio Donizete Chagas. São Paulo: Centauro.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência: Para um novo senso comum; A ciência e a política na transição paradigmática*. v. 1. São Paulo: Editora Cortez, 2000a.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Pela Mão de Alice: O social e o político na pós-modernidade*. 7. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2000b

SANTOS, Boaventura de Sousa; AVRITZER, Leonardo. Introdução: Para ampliar o cânone democrático. In: SANTOS, Boaventura de Souza (Org). *Democratizar a democracia: Os caminhos da democracia participativa*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Para uma revolução democrática da justiça*. São Paulo: Editora Cortez, 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Derecho y emancipación*. 1 reimp. Quito: Corte Constitucional para el Período de Transición, 2012.

SGARBI, Adrian. *Clássicos de Teoria do Direito*. 2. ed. revista e atualizada. Rio de Janeiro: Lumen Juris editora, 2009.

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2015

PROPOSTA DE FORMULAÇÃO TERAPÊUTICA DE USO VETERINÁRIO EMPREGANDO O EXTRATO DE BARBATIMÃO E DE TABACO

FREITAS, J. R.¹, UBEDA, E.Z.², CAETANO, D.B³; QUEIROZ, P.J.B⁴., SILVA, L.A.F.⁵.

¹ Médica Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
josyannevet@gmail.com

² Estudante de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
emanuelyubeda@discente.ufg.br

³ Doutoranda do PPGCA, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
damilabcaetano@hotmail.com

⁴ Professor Adjunto, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
pauloqueiroz@ufg.br

⁵ Orientador, Professor voluntário, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG),
lafranco@ufg.br

Não se pode ignorar a importância da agropecuária para a economia brasileira. Igualmente, as formas de produção adotadas e a grande quantidade de resíduos originados nesta atividade. Estes resíduos muitas vezes são prejudiciais à saúde pública, pois podem desencadear reações alérgicas e favorecer a seleção de microrganismos resistentes. Os fitoterápicos tem atraído a atenção de pesquisadores e do mercado de fármacos, pois já se tem conhecimento de uma vasta variedade de plantas medicinais na flora brasileira. Com isso, estudos sobre a eficiência de alguns tratamentos empregando fitoterápicos estão sendo realizados, mas, em alguns casos, ainda não há comprovação científica. Este estudo objetivou avaliar a associação do barbatimão e do tabaco no tratamento de feridas digitais em bovinos. O presente estudo foi realizado nas dependências da EVZ/UFG, após aprovação na CEUA/UFG, sob o nº 012/13. O extrato glicólico de barbatimão foi obtido da casca do barbatimão, com concentração de 5% e o extrato de tabaco foi manipulado na concentração de 10%. O extrato de barbatimão e tabaco foram associados em uma solução líquida para utilização por via tópica nas alíquotas de 70% de

extrato de barbatimão e 30% de extrato de tabaco acondicionadas em um béquer de 1000 mL. Realizaram-se feridas incisionais em dois membros de cinco bovinos (*Bos taurus* x *Bos indicus*) hípidos, com um ano de idade. Estas foram realizadas com Punch de 4cm e bisturi cirúrgico em ambiente asséptico na região do cório coronário dos animais contidos em decúbito dorsal. O produto foi utilizado como auxiliar no processo de cicatrização e repelente em cinco dos membros incisionados, escolhidos aleatoriamente. Nos outros, como grupo controle, foi utilizada solução fisiológica por via tópica nas feridas. As lesões foram mensuradas nos dias 0, 3, 6, 9 e 12, utilizando o programa imageJ para análise da regressão do diâmetro da ferida e a evolução. Os dados foram analisados pelo teste *t* com 1% de significância. Não houve diferença estatística entre os tratamentos. Inicialmente, observou-se aparente diminuição das feridas com posterior aumento devido à inflamação acentuada seguida de retração até a real cicatrização. Apesar da ausência de diferença estatística, a avaliação macroscópica da ferida demonstrou que o tratamento com fitoterápicos resultou em melhor aparência das feridas. A inflamação apresentada a partir do dia 6, levando em consideração o ambiente contaminado em que os animais viviam e o processo de reparação tecidual, foi caracterizada como uma reação normal. Conclui-se que a utilização do barbatimão associado ao tabaco pode ser uma alternativa econômica e ambientalmente viável no tratamento de feridas digitais em bovinos.

Palavras-chave: Cicatrização. Feridas. Fitoterápico. Bovinos.

EFEITO DA *SOLANUM LYCOCARPUM* (LOBEIRA) NA REATIVIDADE VASCULAR AÓRTICA DE RATOS DIABÉTICOS

Larissa Córdova Turones¹, Allancer D C Nunes¹, Izabella Santana Bastos¹,
Thaynara Almeida Santana¹, Pedro Henrique Alves¹, Daniela Fernandes Torralbo[#],
Patrícia Maria Ferreira*, Diego Basile Colugnati*, Kátia Flávia Fernandes[#],
Fernanda C A dos Santos⁺, Carlos Henrique Castro*, Elizabeth P. Mendes²

1 Estudante, Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Goiás,
Goiânia 74690-900, Brasil, e-mail: larissa645@gmail.com.

2 Orientadora, Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Goiás,
Goiânia 74690-900, Brasil, e-mail: elizabeth_mendes2003@ufg.br.

* Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Goiás,
Goiânia 74690-900, Brasil.

Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Goiás,
Goiânia 74690-900, Brasil.

+ Departamento de Histologia, Universidade Federal de Goiás,
Goiânia 74690-900, Brasil.

Resumo

Solanum lycocarpum (lobeira) é comumente usada na medicina tradicional brasileira para tratar diabetes mellitus (DM). Entretanto, os efeitos da lobeira nos níveis sanguíneos de glicose, função renal e cardiovascular em indivíduos diabéticos não estão completamente elucidados. Sendo assim, foram avaliados os efeitos do extrato da farinha do fruto da lobeira nos parâmetros cardiovascular, função renal e perfil glicêmico no modelo de DM induzido por aloxana monohidratada (150 mg/kg, intraperitoneal) em ratos Wistar. Os ratos com hiperglicemia significativa foram selecionados para o estudo e tratados por via oral com a suspensão aquosa da farinha da fruta da lobeira (1 g de polpa/kg/dia durante 8 dias). Após 9 dias, o tratamento com lobeira reduziu a hiperglicemia, perda de proteína urinária e o

aumento na excreção urinária em ratos diabéticos. O tratamento promoveu efeito inotrópico positivo no coração isolado e reduziu a vasoconstrição induzida por KCL e Ca^{2+} em anéis de aorta isolados de ratos diabéticos. Adicionalmente a lobeira diminui a deposição de fibras colágenas nos rins e no pâncreas. Esses dados indicam que a solução aquosa de lobeira produz efeito anti-hiperglicêmico e atenua a disfunção renal e cardiovascular em ratos com DM.

Palavras-chave: Diabetes mellitus. Função cardiovascular. Função renal. Perfil glicêmico. Plantas medicinais.

APRESENTAÇÃO

Diabetes mellitus (DM), um distúrbio metabólico crônico caracterizado por relativa ou absoluta falta de insulina com consequente hiperglicemia, afeta 463 milhões de adultos (20-79 anos) ao redor do mundo (IDF, 2019). DM tipo 1 e 2, quando não-controladas, provocam uma variedade de complicações micro e macrovasculares que aumentam a incidência de doenças cardiovasculares e neuropáticas associadas a alta taxa de mortalidade dos pacientes diabéticos, principalmente em países em desenvolvimento (OMS, 2016; PAPTAEODOROU et al., 2018). No sistema cardiovascular, a DM predispõe a isquemia do miocárdio e insuficiência cardíaca. Ademais, causa disfunção endotelial pela diminuição de fatores vasodilatadores locais, como óxido nítrico (NO), e aumento na produção de mediadores inflamatórios e espécies reativas de oxigênio (EROs) (KNAPP; TU; WU, 2019). Em conjunto com a formação de produtos finais de glicação avançada (AGEs - *advanced glycation end-products*) e a ativação da via de poliois e fluxo de hexosamina, um processo inflamatório crônico se estabelece e contribui para danos renais (AMORIM et al., 2019).

A nefropatia diabética tem mostrado ser a principal causa de pato-

logias renais em estágio terminal com expansão das proteínas da matriz extracelular (ECM), glomeruloesclerose e consequentemente fibrose renal observa-se inicialmente hiperfiltração glomerular, associada com albuminúria com progressiva queda na taxa de filtração glomerular (TGF) (AMORIM et al., 2019). Entretanto, os agentes hipoglicemiantes tradicionais, com mecanismos de ação alvo-direcionado, são frequentemente associados a efeitos adversos importantes, como aumento na incidência de câncer, osteoporose e insuficiência cardíaca (LAMOS; HEDRINGTON; DAVIS, 2019). Novos candidatos a agentes anti-diabéticos com melhor perfil de segurança farmacológica ainda são necessários para o controle dos níveis glicêmicos.

Os produtos naturais, em relação aos sintéticos, tem mostrado ser uma estratégia farmacológica interessante para o tratamento de doenças complexas, como DM. A diversidade de compostos bioativos e multi-alvo presentes nas plantas e seus extratos (MAKHOBBA et al., 2020) geram efeitos sinérgicos e/ou combinados que culminam em propriedades anti-diabetogênica e proteção contra danos vasculares (LI et al., 2017; MAKHOBBA et al., 2020). Por exemplo, a planta *Solanum lycocarpum* St. Hill, popularmente conhecida como “lobeira”, proveniente do Cerrado brasileiro (DALL’AGNOL; LINO VON POSER, 2000), possui benefícios terapêuticos que se estendem a pacientes com DM e outras desordens metabólicas associadas, como obesidade e dislipidemias (SILVA et al., 1994). Apesar da avaliação dos possíveis mecanismos de ação envolvidos no tratamento de disfunções metabólicas (DALL’AGNOL; LINO VON POSER, 2000; LAHERA et al., 1991; MOREIRA et al., 2013), os efeitos da lobeira nos parâmetros cardiovasculares e função renal em ratos diabéticos ainda não foram elucidados. Assim, torna-se relevante determinar os efeitos da lobeira nos níveis urinários de Na^+ , K^+ , proteinúria, creatinina, pa-

râmetros histológicos renais e avaliar a função cardiovascular em ratos diabéticos. Ao considerar o uso na medicina tradicional, espera-se que a farinha do extrato do fruto da lobeira modifique os níveis glicêmicos e melhore os parâmetros cardiovasculares e renais em modelo de DM induzido por aloxana.

METODOLOGIA

Preparação do extrato

Os frutos verdes da *S. lycocarpum*, lobeira, foram coletados no viveiro da Universidade Federal de Goiás (UFG) (Herbário ICB/UFG exemplar de espécime nº 11137), lavados e descascados para remoção das sementes. As polpas foram cortadas para secagem ao ar quente (60°C), até atingir um peso constante, e posteriormente moídas, peneiradas, em tela de 0.5 mm, e estocadas a 4°C em sacolas plásticas para evitar umidade e luminosidade (TORRALBO et al., 2012). Para preparação do extrato aquoso, 1 g de polpa/kg (peso do animal) foi diluída em 5ml de água gelada (Opção Fenix, SP, Brazil).

Animais

Ratos machos Wistar (± 230 g), obtidos no biotério da UFG, foram mantidos em sala climatizada ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) com ciclo claro-escuro de 12/12 h e acesso livre a água e ração. Os protocolos foram executados de acordo com o guia de uso de animais de laboratório e aprovados pela Comissão de Ética na Utilização de Animais da UFG (nº 296/2010).

Indução de Diabetes Mellitus e procedimento experimental

DM foi induzida por dose única de aloxana monohidratada (150 mg/kg) diluída em NaCl 0.9% (veículo) por via intraperitoneal (i.p.). No grupo controle, os ratos receberam apenas veículo. Após 3 dias, a DM foi confirmada pela mensuração dos níveis sanguíneos de glicose (animais com níveis >260 mg/dL foram considerados diabéticos). Os animais diabéticos foram divididos em dois grupos distintos: Diabéticos tratados por via oral (v.o.) com veículo (água) (D+água, $n = 8$) e Diabéticos tratados por v.o. com lobeira (D+L, $n = 9$) (1 g de polpa/kg/dia), ambos durante 8 dias (1 ml/dia). No 9º dia, o perfil glicêmico foi mensurado e os ratos foram eutanasiados por decapitação para avaliar a função cardiovascular e renal.

Amostras

Após a estabilização da hiperglicemia (8º dia), os ratos (D+água e D+L) foram mantidos por 24h em gaiolas metabólicas em condições controladas com livre acesso a água e ração. O consumo de água, volume de excreção urinária e ingestão de ração foram mensuradas. Amostras de urina foram coletadas para mensurar os níveis de Na^+ , K^+ , glicose, creatinina e proteínas. As amostras de sangue, coletadas por punção da veia caudal, foram usadas para determinar os níveis de creatinina, Na^+ e K^+ no soro.

Teste oral de tolerância a glicose (TOTG)

Para o TOTG, animais normoglicêmicos foram mantidos em jejum du-

rante 6 horas após jejum os animais receberam água (N+água) ou lobeira (N+L; 1g de polpa/Kg/mL). A glicemia foi mensurada imediatamente antes da administração de sucrose (1 g/kg, v.o.), tempo zero. O monitoramento glicêmico foi realizado 30, 60, 90 e 120 min após a administração de sucrose. Foi usado glicosímetro (Accu-Chek Active Roche Ltda) para avaliar as amostras de sangue (5 µl) coletadas por punção da veia caudal.

Função renal

Os níveis de proteínas e creatinina foram mensurados no soro e urina por ensaio colorimétrico (kits Doles® e Analisa®, respectivamente). A TGF foi calculada pelo clearance da creatinina e as concentrações de Na⁺ e K⁺ foram acessadas no soro e urina por fotômetro de chama (Analyser®).

Morfologia renal e pancreática

Amostras do pâncreas e rim esquerdo foram coletadas e fixadas em solução de metacarn (metanol 60%, clorofórmio 30% e ácido acético 10%) para processamento em parafina. Posteriormente, foram seccionadas em micrótomo e os cortes (5 µm) corados com hematoxilina-eosina (HE) e corante de Gomori para análise em microscópio óptico (aumento de 40x).

Preparação de coração isolado

Após dissecação cuidadosa, através de um cateter introduzido na cavidade aórtica, o coração dos ratos diabéticos e não-diabéticos foi perfundi-

do em pressão (100 mmHg) e oxigenação (CO_2 5% e O_2 95%) constantes a 37 °C com solução de Krebs-Ringer contendo NaCl (118,4 mmol/L), KCl (4,7 mmol/L), KH_2PO_4 (1,2 mmol/L), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (1,2 mmol/L), $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (1,25 mmol/L), glicose (11,7 mmol/L) e NaHCO_3 (26,5 mmol/L). Um balão de látex foi inserido no interior do ventrículo esquerdo, através do átrio esquerdo e da valva mitral, para mensuração isovolumétrica das variações de pressão através de um transdutor acoplado ao sistema de aquisição de dados (DATAQ Instruments, Akron, OH, USA). Após o período de estabilização (20-30 min), o coração isolado foi perfundido por 20 min adicionais com solução de Krebs-Ringer para avaliar a função cardíaca. As capacidades contráteis do ventrículo esquerdo foram analisadas pelas medidas da máxima pressão desenvolvida ($\text{PD}_{\text{máx}}$) pelo ventrículo esquerdo e a derivada positiva de pressão ventricular ($+dP/dt$). A derivada negativa da pressão ventricular ($-dP/dt$) foi estudada para avaliar o relaxamento ventricular.

Anéis de aorta isolados

Anéis isolados da artéria aórtica descendente foram usados para avaliar os efeitos vasculares da acetilcolina (Ach) e Fenilefrina (FEN) em ratos com DM. Os anéis (4mm) foram colocados em cubas de banho de órgãos, constantemente oxigenadas (CO_2 5% e O_2 95%, 37 °C), com 10 ml da solução de Krebs Henseleit contendo NaCl (118,06 mmol/L), NaHCO_3 (24,9 mmol/L), $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (3,3 mmol/L), KCl (4,6 mmol/L), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (2,4 mmol/L), KH_2PO_4 (0,9 mmol/L) e glicose (11,1 mmol/L). Foram mantidos sob a tensão de 1,5 g por 1 h para estabilização e o registro da atividade mecânica foi realizado isometricamente por um sistema de aquisição de dados (DATAQ

Instruments). Os efeitos da Ach ($10^{-9} - 10^{-5}$ mol/L) foram avaliados nos anéis de aorta pré-contraídos com FEN (10^{-7}). O relaxamento dependente de endotélio foi avaliado após a remoção endotelial em anéis pré-contraídos com FEN (10^{-7}) expostos ao Nitroprussiato de Sódio (NPS) ($10^{-11} - 10^{-5}$ mol/L). Em outra sessão de experimentos, curvas cumulativas de concentração-resposta dependente para FEN ($10^{-9} - 10^{-5}$ mol/L) foram determinadas em anéis de aorta com endotélio preservado e curvas cumulativas de concentração-resposta dependente para KCl ($8 \times 10^{-2} - 10^{-2}$ mol/L) e Ca^{2+} ($10^{-6} - 10^{-2}$ mol/L) em anéis de aorta com endotélio removido.

Análise estatística

Os dados foram expressos como média $\pm$ erro padrão da média (EPM). Os resultados histológicos foram analisados por ANOVA de uma via seguida por pós-teste de Newman-Keuls. O teste *t*-Student não pareado foi usado para analisar os resultados da estabilidade funcional do coração. As curvas de concentração-resposta dependente obtidas na reatividade vascular foram analisadas por ANOVA de duas vias seguida por pós-teste de Sidak. Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0.05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Níveis de glicose, peso corporal, ingestão de comida e água

Os grupos D+água e D+L apresentaram aumento significativo nos níveis de glicose comparado ao controle. Esses níveis foram reduzidos nos ratos diabéticos tratados com lobeira em relação aos não-tratados (**Tabela 1**).

No TOTG não houve diferença entre os grupos D+água e D+L (**Fig. 1**). Nenhuma diferença significativa foi visualizada no peso corporal, ingestão de água e ração entre os grupos (**Tabela 1**).

Tabela 1. Efeitos da Lobeira na glicemia, peso corporal, ingestão de comida e água. Resultados expressos como média $\pm$ EPM, ^a $p < 0.05$ vs grupo controle, ^b $p < 0.05$ vs grupo DM+V.

	Controle (<i>n</i> = 17)	D+água (<i>n</i> = 8)	D+L (<i>n</i> = 9)
Glicemia (mg/dL)	84.2 $\pm$ 4.9	292.9 $\pm$ 15. ^{6a}	222.4 $\pm$ 37. ^{3a,b}
Peso corporal (g)	237.9 $\pm$ 11.9	200.2 $\pm$ 16.7	235.3 $\pm$ 8.7
Ingestão de comida (g)	24.4 $\pm$ 0.7	19.0 $\pm$ 3.0	19.5 $\pm$ 2.2
Ingestão de água (ml)	36.7 $\pm$ 2.0	65.6 $\pm$ 18.9	48.9 $\pm$ 10.0

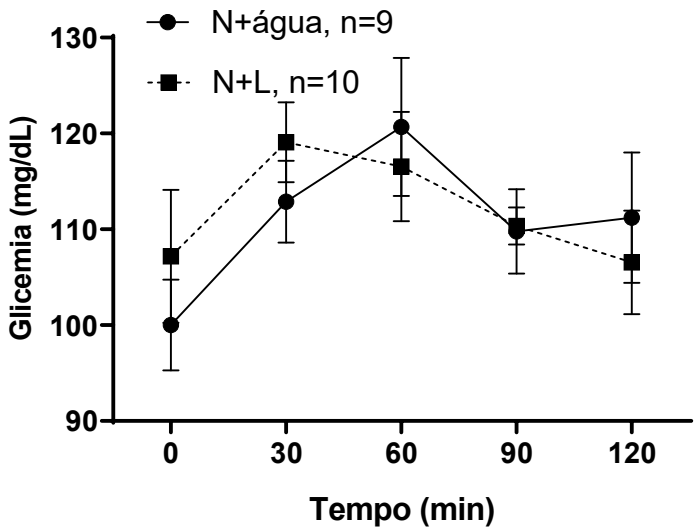


Figura 1. Efeitos do tratamento com lobeira no Teste de tolerância a glicose (TOTG) em ratos normoglicêmicos. Os resultados foram expressos como média $\pm$ EPM.

Apesar do efeito anti-hiperglicêmico da lobeira ter sido demonstrado em ratos diabéticos (PEREZ et al., 2016; FARINA et al., 2010), não houve redução na hiperglicemia induzida pela administração de glicose em camundongos submetidos ao jejum (OLIVEIRA et al., 2003). Essa variação pode ser devido a metodologia usada, principalmente ao método de preparação do extrato. Os efeitos anti-hiperglicêmicos da lobeira têm sido associados as fibras solúveis presentes no extrato do fruto, majoritariamente a pectina, envolvida na absorção de glicose e outros nutrientes, assim como esvaziamento gástrico lento (SPILLER 1994; DALL'AGNOL; LINO VON POSER 2000; CLERICI, 2011). Ademais, a suplementação com pectina mostrou atenuar a resistência periférica à insulina e leptina e melhorar a saúde metabólica sem retardo na absorção de glicose (PALOU et al., 2015).

Alcaloides esteroidais, oligoglicosídeos, 12-hidroxisolasonina e, principalmente, solamargina e solasonina encontrados no extrato metanólico da lobeira mostraram suprimir a transferência de sucrose do estômago para o intestino delgado em ratos submetidos a ingestão oral de sucrose (YOSHIKAWA et al., 2007). Portanto, o efeito anti-hiperglicêmico, sem alterações na tolerância a glicose e variações na ingestão de água e ração, promovidos pelo extrato aquoso da lobeira, pode estar em partes, associado a presença de fibras e glicoalcaloides solúveis em água. A presença dos glicoalcaloides e seu efeito antiinflamatório pode explicar também a melhora observada na função renal e nos cortes histológicos do pâncreas.

Função renal

O tratamento com lobeira atenuou o aumento na excreção e proteína

urinária nos ratos diabéticos e aumentou a excreção fracionada de Na^+ e K^+ , em comparação aos demais grupos (D+água e controle), sem alterar a filtração glomerular (**Tabela 2**). A redução na reabsorção de glicose pelos túbulos renais pode ser um mecanismo importante na redução da hiperglicemia (RAHMOUNE et al., 2005; GERICH, 2010). O estado hiperglicêmico induz o aumento na atividade do cotransportador de Na^+ /glicose (SGLT2) e, portanto, a capacidade de reabsorver glicose e sódio no túbulo proximal renal (KANAI et al., 1994). O efeito anti-hiperglicêmico com extrato aquoso da lobeira, possivelmente, envolve a inibição desse cotransporte. Ao considerar a redução na excreção de potássio evidenciada na DM (UEDA et al., 2016; RODRÍGUEZ-SORIANO et al., 1996) e a redução nos riscos de eventos cardiovasculares, incidência de hipertensão e morte, associados ao aumento na excreção desse íon (KIENEKER et al., 2014), o extrato aquoso da lobeira pode contribuir para terapêutica de diferentes patologias associadas a disfunção renal, como diabetes.

Tabela 2. Função renal. Resultados foram expressos como média $\pm$ EPM, ^a $p < 0.05$ vs grupo controle, ^b $p < 0.05$ vs grupo D+água.

	Controle (n = 17)	D+água (n = 8)	D+L (n = 9)
Creatinina no soro (mg/24h)	0.035 $\pm$ 0.004	0.624 $\pm$ 0.161 ^a	0.671 $\pm$ 0.363 ^a
TFG	0.85 $\pm$ 0.32	1.16 $\pm$ 0.33	1.071 $\pm$ 0.46
Excreção urinária (ml/24h)	4.7 $\pm$ 0.6	64.3 $\pm$ 10.5 ^a	31.2 $\pm$ 8.7 ^{a,b}
Proteína urinária (mg/24h)	5.8 $\pm$ 0.7	40.1 $\pm$ 9.9 ^a	20.4 $\pm$ 4.7 ^{a,b}
Excreção da fração de Na^+ (%)	0.39 $\pm$ 0.10	1.06 $\pm$ 0.28	2.34 $\pm$ 0.76 ^{a,b}
Excreção da fração de K^+ (%)	84.2 $\pm$ 11.3	64.9 $\pm$ 16.4	215.7 $\pm$ 80.9 ^{a,b}

Análise histopatológica

O pâncreas endócrino foi reduzido (**Fig. 2A-D**) e o exócrino aumentado nos ratos diabéticos sendo observado uma redução significativa do percentual exócrino pelo tratamento com lobeira (**Fig. 2B-C e 2E**). Nenhuma diferença significativa foi visualizada no interstício pancreático (**Fig. 2A-C e 2F**). Esses dados sugerem uma melhora na função pancreática e isso poderia, por si só explicar a redução da glicemia e os benefícios na função do coração e rins.

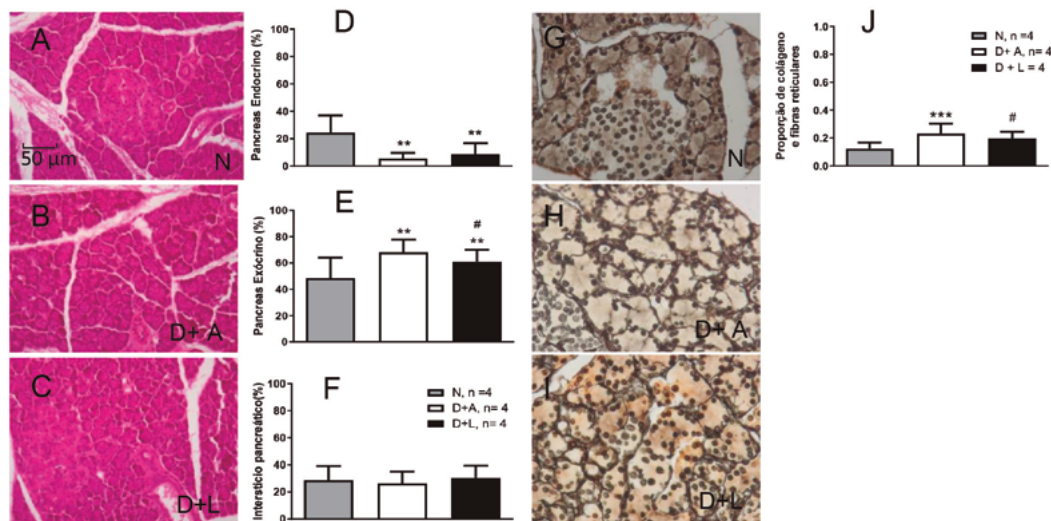


Figura 2. Fotomicrografias representativas dos cortes transversais do pâncreas do grupo controle (A ou G), ratos diabéticos não-tratados (B ou H) e ratos diabéticos tratados com lobeira (C ou I) corados com Hematoxilina-eosina ou Gomori, respectivamente (aumento de 40x). Os gráficos da frequência relativa do pâncreas endócrino (D), exócrino (E), interstício pancreático (F) e proporção de colágeno e fibras reticulares (J) foram expressos como média $\pm$ EPM. * $p<0,05$ vs grupo controle # $p<0,05$ vs grupo diabético água.

Houve um aumento no percentual de glomérulos e túbulo contorcido proximal renal no grupo D+L em comparação ao controle (**Fig. 3A-E**) e D+água (**Fig. 3A-C e 3F**). Diferentemente, o percentual de túbulos contorcido distal foi reduzida no grupo D+L em relação ao D+água (**Fig. 3A-C e 3G**). Esses resulta-

dos podem explicar o aumento na excreção de Na^+ e K^+ sem alteração da TFG.

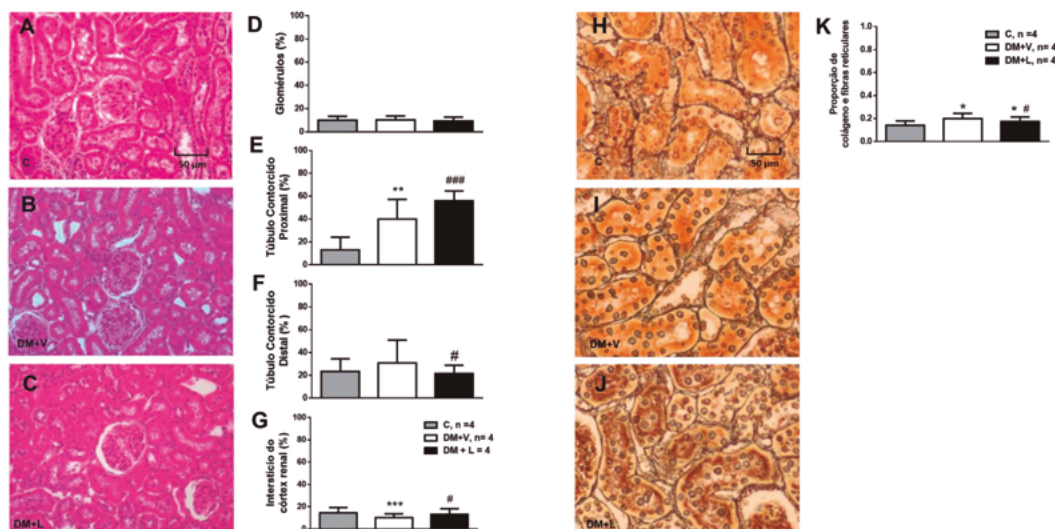


Figura 3. Fotomicrografias representativas dos cortes transversais do rim esquerdo do grupo controle (A ou H), ratos diabéticos não-tratados (B ou I) e ratos diabéticos tratados com lobeira (C ou J) corados com Hematoxilina-eosina ou Gomori, respectivamente (aumento de 40x). Os gráficos da frequência relativa dos glomérulos (D), túbulo contorcido proximal (E), túbulo contorcido distal (F), interstício do córtex renal (G) e proporção de colágeno e fibras reticulares (K) foram expressos como média $\pm$ EPM. * $p < 0.05$ vs grupo controle, # $p < 0.05$ vs D+água.

A coloração dos retículos pelo corante tricômico de Gomori, indicou que a fibrose foi atenuada no pâncreas (**Fig. 2I e J**) e rins no grupo DM+L (**Fig. 3J e K**). Em estudos prévios, o tratamento com lobeira mostrou reduzir a deposição das fibras reticulares e colágeno em comparação a ratos diabéticos não-tratados (CALVIER et al., 2015; LU et al., 2017). Apesar do tratamento com lobeira não ter alterado os parâmetros estereológicos do pâncreas, reduziu a hiperglicemia, possivelmente por atenuar a deposição dessas fibras e pela presença de pectina no extrato aquoso, capaz de inibir a função da galactina-3 relacionada a patogênese de algumas doenças com aumento de fibrose tratados (CALVIER et al., 2015; LU et al., 2017).

Efeitos do tratamento com lobeira na contratilidade cardíaca e na vasculatura sistêmica

O tratamento com lobeira provocou um aumento na dP/dt máxima ($D+\text{água} = -5,3 \pm 4$ vs. $D+L = 12,5 \pm 5$) e dP/dt mínima ($D+\text{água} = -2,8 \pm 4$ vs. $D+L = 17,8 \pm 6$) no coração de ratos diabéticos quando comparado aos ratos não tratados. Esse tratamento não alterou a frequência cardíaca ($D+V/\text{água} = 3,5 \pm 5$ vs. $D+L = -7,1 \pm 6$) e o fluxo coronariano ($D+\text{água} = 4,7 \pm 1$ vs. $D+L = 6,5 \pm 1$).

A vasodilatação em resposta a Ach (**Fig. 4A**) e NPS (**Fig. 4B**) não foi alterada nos anéis de aorta isolados de ratos diabéticos tratados com lobeira. Não foram observadas alterações no efeito constritor induzido por FEN (**Fig. 4C**), responsável por estimular receptores α -adrenérgicos acoplados a proteína-G que culmina no aumento da disponibilidade de cálcio intracelular (PAIVA; FARIAS, 2005). Entretanto, o tratamento com lobeira reduziu a vasoconstrição induzida por KCl (**Fig. 4D**) e concentrações crescente de Ca^{2+} (**Fig. 4E**) nos anéis de aorta isolados de ratos diabéticos.

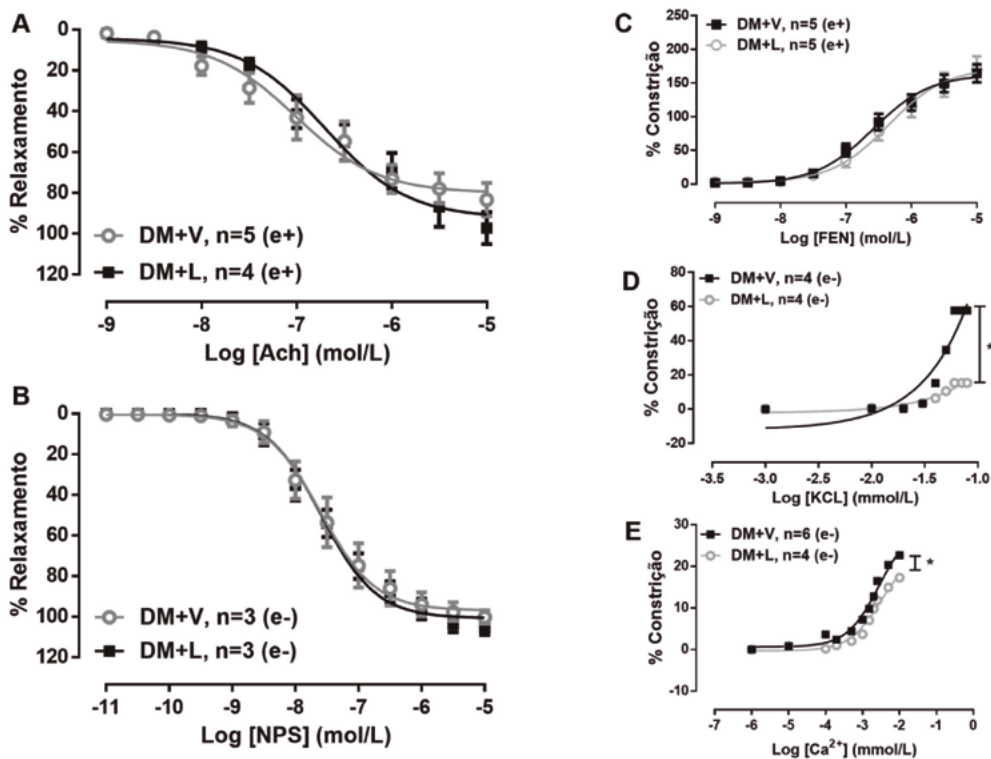


Figura 4. Efeitos da acetilcolina (ACh) (A) e nitroprussiato de sódio (NPS) (B) no vasorelaxamento de anéis de aorta isolados de ratos diabéticos tratados e não-tratados com lobeira. Os resultados foram expressos como média $\pm$ EPM. * $p < 0.05$ vs D+água. Efeitos da fenilefrina (FEN) (A), KCL e Ca²⁺ (B) na vasoconstricção de anéis de aorta isolados de ratos diabéticos tratados e não-tratados com lobeira. Os resultados foram expressos como média $\pm$ EPM. * $p < 0.05$ vs D+água.

Evidências da literatura têm mostrado o impacto na desregulação da sua função e/ou expressão dos canais iônicos na incidência de eventos cardiovasculares, como isquemia do miocárdio (SEVERINO et al., 2018). Ao considerar a capacidade de KCl em estimular canais de cálcio voltagem dependente e bloquear a abertura de canais de potássio (McFADZEAN; GIBSON, 2002), os resultados apresentados apontam a capacidade dos compostos bioativos presentes no extrato aquoso da lobeira em regular o influxo e efluxo de íons no sistema cardiovascular e, possivelmente, em restaurar a

funcionalidade vascular ao atenuar a hiperglicemia e, conseqüentemente reações de glicação e estresse oxidativo, associados a inflamação, trombose e arterosclerose (SEVERINO et al., 2018).

CONCLUSÃO

Em suma, os resultados mostram que a lobeira pode ser benéfica para o sistema renal, pancreático e cardiovascular. Ademais, ao considerar a diversidade de compostos presentes na lobeira responsáveis por atuar em múltiplos-alvos, concluímos que o uso do extrato da lobeira pode ser considerado para aplicações terapêuticas, principalmente ao considerar o caráter complexo de doenças como diabetes.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R.G. et al. Kidney Disease in Diabetes Mellitus: Cross-Linking between Hyperglycemia, Redox Imbalance and Inflammation. **Arq Bras Cardiol.**, v. 112, n. 5, p. 577-587, 2019. doi:10.5935/abc.20190077.

CALVIER, L., MARTINEZ-MARTINEZ, E., MIANA, M., CACHOFEIRO, V., ROUSSEAU, E., SÁDABA, J.R., ZANNAD, F., ROSSIGNOL, P., LÓPEZ-ANDRÉS, N. The impact of galectin-3 inhibition on aldosterone-induced cardiac and renal injuries. **JACC Heart Fail.**, v. 3, n. 1, p. 59-67, 2015. doi: 10.1016/j.jchf.2014.08.002

CLERICI, M.T.P.S., KALLMAN, C., GASPI, F.O.G., MORGANO, M.A., MARTINEZ-BUSTOS, F., CHANG, Y.K. Physical, chemical and technological characteristics of *Solanum lycocarpum* A. St. Hill (Solanaceae) fruit flour and starch. **Food Res Int.**, v. 44, p. 2143-2150, 2011.

DALL'AGNOL, R., LINO VON POSER, G. The use of complex polysaccharides

in the management of metabolic diseases: the case of *Solanum lycocarpum* fruits. **J Ethnopharmacol**, v. 71, p. 337-341, 2000.

FARINA, F., PIASSI, F.G., MOYSÉS, M.R., BAZZOLLI, D.M.S., BISSOLI, N.D.S. Glycemic and urinary volume responses in diabetic mellitus rats treated with *Solanum lycocarpum*. **Appl Physiol Nutr Metab.**, v. 35, p. 40-44, 2010.

GERICH, JE. Role of the kidney in normal glucose homeostasis and in the hyperglycaemia of diabetes mellitus: therapeutic implications. **Diabet Med.**, v. 27, n. 2, p. 136-42, 2010. doi:10.1111/j.1464-5491.2009.02894.x

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). IDF Diabetes Atlas 9th edition 2019. Disponível em: < <https://www.diabetesatlas.org/en/>>. Acesso em: 04 de maio de 2021.

KANAI, Y., LEE, W.S., YOU, G., BROWN, D., HEDIGER, M.A. The human kidney low affinity Na⁺/glucose cotransporter SGLT2. Delineation of the major renal reabsorptive mechanism for D-glucose. **J Clin Invest.**, v. 93, n. 1, p. 397-404, 1994. doi:10.1172/JCI116972

KIENEKER, L.M., GANSEVOORT, R.T., MUKAMAL, K.J., DE BOER, R.A., NAVIS, G., BAKKER, S.J., JOOSTEN, M.M. Urinary potassium excretion and risk of developing hypertension: the prevention of renal and vascular end-stage disease study. **Hypertension**, v. 64, n. 4, p. 769-762014, 2014. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.03750

KNAPP, M., TU, X. & WU, R. Vascular endothelial dysfunction, a major mediator in diabetic cardiomyopathy. **Acta Pharmacol Sin.**, v. 40, p. 1–8, 2019. doi:10.1038/s41401-018-0042-6

KOYE, D.N., MAGLIANO, D.J., NELSON, R.G., PAVKOV, M.E. The Global Epidemiology of Diabetes and Kidney Disease. **Advances in Chronic Kidney Disease**, v. 25, n. 2, p. 121-132, 2018. doi:10.1053/j.ackd.2017.10.011

LAHERA, V., SALOM, M.G., MIRANDA-GUARDIOLA, F., MONCADA, S., ROMERO, J.C. Effects of NG-nitro-L-arginine methyl ester on renal function and blood pressure. **Am J Physiol**, v. 261, p. 1033-37, 1991.

LAMOS, E.M., HEDRINGTON, M., DAVIS, S.N. An update on the safety and efficacy of oral antidiabetic drugs: DPP-4 inhibitors and SGLT-2 inhibitors. **Expert Opinion on Drug Safety**, v. 18, n. 8, p. 691-701, 2019. doi:10.1080/14740338.2019.1626823

LI, W., YUAN, G., PAN, Y., WANG, C., CHEN, H. Network Pharmacology Studies on the Bioactive Compounds and Action Mechanisms of Natural Products for the Treatment of Diabetes Mellitus: A Review. **Front Pharmacol.**, v. 23, n. 8, p. 74. doi:10.3389/fphar.2017.00074

LU Y, ZHANG M, ZHAO P, JIA M, LIU B, JIA Q, GUO J, DOU L, LI J. Modified citrus pectin inhibits galectin-3 function to reduce atherosclerotic lesions in apoE-deficient mice. *Mol Med Rep.* 2017 Jul;16(1):647-653. doi: 10.3892/mmr.2017.6646

MCFADZEAN, I., GIBSON, A. The developing relationship between receptor-operated and store-operated calcium channels in smooth muscle. **British J Pharmacol.**, v. 135, n. 1, p. 1-13, 2002.

MAKHOBBA, X. H., VIEGAS, C., JR, MOSA, R. A., VIEGAS, F., POOE, O. J. Potential Impact of the Multi-Target Drug Approach in the Treatment of Some Complex Diseases. **Drug design, Develop Ther.**, v. 14, p. 3235–3249, 2020. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S257494>

MOREIRA, R.R.D., MARTINS, G.Z., MAGALHÃES, N.O., ALMEIDA, A.E., PIETRO, R.C.L.R., SILVA, F.J., CICALLELLI, R.M.B. In vitro trypanocidal activity of solamargine and extracts from *Solanum palinacanthum* and *Solanum lycocarpum* of Brazilian cerrado. **An Acad Bras Cienc.**, v. 85, p. 903-907, 2013.

OLIVEIRA, A.C.P., ENDRINGER, D.C., ARAÚJO, R.J.P., BRANDÃO, M.G.L., COELHO, M.M. The starch from *Solanum lycocarpum* St. Hill. fruit is not a hypoglycemic agent. *Brazilian J Med Biol Res.*, v. 36, p. 525-530, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Health topics. Diabetes infographic page 1. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1>. Acesso em: 04 de maio de 2021.

PAIVA, T.B., FARIAS, N.C. Mecanismos da contração do músculo liso vascular. **Rev bras hipertens**, v. 12, n. 2, p. 89-92, 2005.

PALOU, M., SÁNCHEZ, J., GARCÍA-CARRIZO, F., PALOU, A., PICÓ, C. Pectin supplementation in rats mitigates age-related impairment in insulin and leptina sensitivity independently of reducing food intake. **Mol Nutr Food Res.**, v. 59, n. 10, p. 2022-33, 2015. doi:10.1002/mnfr.201500292

PAPATHEODOROU, K., BANACH, M., BEKIARI, E., RIZZO, M., EDMONDS, M. Complications of Diabetes 2017. **J Diabetes Res.**, v. 2018, 2018. doi:10.1155/2018/3086167

PEREZ, A.C., FRANCA, V., DALDEGAN, V.M., DUARTE, I.D.G. Effect of Solanum lycocarpum St. Hill on various haematological parameters in diabetic rats. **J Ethnopharmacol**, v. 106, p. 442-444, 2006.

RAHMOUNE, H., THOMPSON, P.W., WARD, J.M., SMITH, C.D., HONG, G., BROWN, J. Glucose transporters in human renal proximal tubular cells isolated from the urine of patients with non-insulin-dependent diabetes. **Diabetes**, v. 54, n. 12, p. 3427-34, 2005. doi:10.2337/diabetes.54.12.3427

RODRÍGUEZ-SORIANO, J., VALLO, A., ARICETA, G., MARTUL, P., DE LA RICA, I. Renal tubular handling of potassium in children with insulin-dependent diabetes mellitus. **Pediatr Nephrol.**, v. 10, n. 1, p. 1-6, 1996. doi:10.1007/BF00863425

SEVERINO, P., D'AMATO, A., NETTI, L., PUCCI, M., DE MARCHIS, M., PALMIROTTA, R., VOLTERRANI, M., MANCONE, M., FEDELE, F. Diabetes Mellitus and Ischemic Heart Disease: The Role of Ion Channels. **Int J Mol Sci**, v. 19, n. 3, p. 802, 2018. doi:10.3390/ijms19030802

SILVA, J.A., SILVA, D.B., JUNQUEIRA, N.J.V., ANDRADE, L. Frutas nativas dos Cerrados. **Empres Bras Pesqui Agropecuária do Bras (EMBRAPA)**, p. 50-149, 1994.

SPILLER, R.C. Pharmacology of dietary fibre. **Pharmacol Ther.**, v. 62, p. 407-427, 1994.

TORRALBO, D.F., BATISTA, K., DI-MEDEIROS, M.C.B., FERNANDES, K.F. Extraction and partial characterization of *Solanum lycocarpum* pectin. **Food Hydrocoll**, v. 27, p. 378-383, 2012.

UEDA, Y., OOKAWARA, S., ITO, K., MIYAZAWA, H., KAKU, Y., HOSHINO, T., TABEI, K., MORISHITA, Y. Changes in urinary potassium excretion in patients with chronic kidney disease. **Kidney Res Clin Prac.**, v. 35, n. 2, p. 78–83, 2016. doi:10.1016/j.krcp.2016.02.001

YOSHIKAWA, M., NAKAMURA, S., OZAKI, K., KUMAHARA, A., MORIKAWA, T., MATSUDA, H. Structures of steroidal alkaloid oligoglycosides, robeneosides A and B, and antidiabetogenic constituents from the Brazilian medicinal plant *Solanum lycocarpum*. **J Nat Prod.**, v. 70, n. 2, p. 210-4, 2007. doi:10.1021/np0680580

LEGIBILIDADE DE PROSPECTO FACILITADOR DO APRENDIZADO E LETRAMENTO FUNCIONAL EM SAÚDE DO PORTADOR DE MARCAPASSO CARDÍACO DEFINITIVO

SANTOS, Jackelline Evellin Moreira dos¹; **BRASIL**, Virginia Visconde²

¹Estudante, FEN/UFG, e-mail: jacke_evellen3@hotmail.com

²Orientadora, docente FEN/UFG, e-mail:viscondebrasil@gmail.com

Palavras-chave: Legibilidade. Alfabetização em saúde. Marca-passos cardíacos artificiais. Enfermagem.

O uso de prospectos facilitadores do aprendizado é comum para mediar a comunicação entre a equipe de saúde e paciente/familiar, reforçar as orientações transmitidas em consultas e facilitar o autocuidado. Mas, para que haja compreensão é necessário que o indivíduo possua conhecimentos e habilidades para entender as informações recebidas. Esse fato, aplicado no campo da saúde, é conhecido como Letramento Funcional em Saúde-LFS. O baixo LFS é obstáculo para a compreensão de informação sobre doença e tratamento, que possibilitaria o adequado processo de tomada de decisão. O portador de marcapasso cardíaco definitivo (MP) necessita ser informado sobre o tratamento, bem como sobre as possíveis interferências na sua vida diária, evitando lacunas no saber que podem causar alterações desnecessárias no seu cotidiano. Estudo realizado por Moraes *et al.* (2011) elaborou e validou o conteúdo de uma lista de orientações ilustradas direcionadas para o portador de MP. Contudo, para sua efetiva utilização, não basta o conteúdo; é essencial realizar a avaliação da legibilidade do prospecto considerando o LFS dos portadores de MP, para confirmar sua capacidade de compreensão. Assim, objetivou-se analisar a legibilidade de prospecto facilitador do aprendizado para portador de MP e verificar possível associação com o LFS. Foi realizado estudo transversal com

63 portadores de MP entre abril e junho de 2015, em hospital e clínica particular de Goiânia. Dados foram coletados por meio de questionário sobre caracterização sociodemográfica; teste de legibilidade da *European Commission*; avaliação do LFS em adultos (SAHLPA-50) e avaliação da cognição (MEEM). Foram calculadas as frequências absolutas e percentuais para cada variável da legibilidade e a Correlação de Pearson, sendo significativo o valor de $p < 0,05$. A maioria dos participantes era do sexo feminino, aposentada, casada e com tempo de estudo ≤ 9 anos, com idade média de $66,21 \pm 12,1$ anos. A maioria (92,1%) não apresentou alteração cognitiva e metade (50,8%) dos participantes apresentou *adequado* LFS. Não foi identificada correlação significativa entre o SAHLPA-50 e as variáveis idade, anos de estudo e MEEM. A avaliação da satisfação dos participantes com os itens de legibilidade do prospecto revelou que três itens não atingiram 90% de concordância - tamanho do parágrafo (88,9%), título das seções (87,3%) e tamanho da letra (82,5%). Foi identificada correlação negativa entre Letramento e Legibilidade para o item *tamanho da frase*, sinalizando que devem ser redigidas frases curtas. A legibilidade do prospecto elaborado é satisfatória, indicando que ele pode ser considerado um impresso educativo que poderá produzir significado neste grupo. Para escolha do material educativo mais adequado para o grupo assistido, o profissional deve considerar a legibilidade do material, como o LFS do grupo-alvo. Um mesmo material pode não ser adequado para outro grupo.

ABORDAGEM *SIMULATED ANNEALING* PARA O PROBLEMA DE LOCALIZAÇÃO E ROTEAMENTO

Kamyla Maria Ferreira¹, Thiago Alves de Queiroz²

¹Estudante, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia,
Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, e-mail: kamylamaaria@gmail.com, PIBIC.

²Orietador, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia,
Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, e-mail: taq@ufcat.edu.br.

Resumo

O presente trabalho apresenta uma heurística baseada no recozimento simulado (*simulated annealing*) para lidar com o problema integrado de localização e roteamento. Este problema é uma combinação dos problemas de localização de instalações e de roteamento de veículos e possui como objetivo minimizar o custo total incorrido da localização de depósitos a serem instalados e das rotas partindo dos depósitos. A heurística desenvolvida é constituída por quatro etapas: solução inicial, operadores de vizinhança, busca local e função de diversificação e perturbação. Experimentos computacionais realizados em instâncias da literatura mostraram que o algoritmo heurístico é competitivo comparado a outros algoritmos da literatura propostos para o mesmo problema.

Palavras-chave: Problema de Localização e Roteamento. *Simulated Annealing*. Busca Local. Função de Diversificação. Função de Perturbação.

1. INTRODUÇÃO

O problema de localização e roteamento agrega dois problemas, o de localização de instalações e o de roteamento de veículos, que afetam diretamente o custo do sistema logístico das empresas. Estes problemas são interdependentes, de forma que o problema de localizar instalações é uma decisão estratégica que deve ser feita a longo prazo, já o roteamento de veículos é uma decisão operacional que está em constante mudança (ESCOBAR et. al., 2013). Conforme Min e Srivastava (1888), tomar essas decisões de forma independente traz limitações e, conseqüentemente, os resultados tomados separadamente geram ótimos locais (SALHI; RAND, 1989). Logo, o problema integrado de localização e roteamento passou a ser um campo bastante estudado, que pode gerar reduções significativas nos custos logísticos. Quando o problema de localizar e rotear são considerados simultaneamente na tomada de decisão, surge o chamado Problema de Localização e Roteamento (PLR), segundo Laporte e Nobert (1981).

O PLR envolve definir a localização de instalações, como depósitos, armazéns e fábricas, a serem abertas, para atender a demanda de clientes e o roteamento de veículos, que determina como a demanda dos clientes será atendida através das rotas. Cada rota é realizada por um único veículo, tendo início e fim no mesmo depósito. O objetivo é minimizar o custo geral envolvido na localização de um subconjunto de depósitos mais o custo de estabelecer as rotas (PRODHON; PRINS, 2014).

Algumas aplicações práticas do PLR estão relacionadas as áreas de distribuição de mercadorias (PERL; DASKIN, 1985), localização de equipamento militar (MURTY; DJANG, 1999), coleta de resíduos (KULCAR, 1996), projeto de rede óptica (LEE et al., 2003), entrega de encomendas (WASNER;

ZÄPFEL, 2004), distribuição de bens de consumo (AKSEN; ALTINKEMER, 2008), transporte na indústria de madeira (RIECK et al., 2014) e fornecimento de alimentos perecíveis (GOVINDAN et al., 2014). Uma descrição mais detalhada dessas aplicações e outras pesquisas sobre o PLR estão sumarizadas no trabalho de Drexl e Schneider (2015).

O PLR é um problema NP-difícil, uma vez que os seus dois subproblemas são considerados NP-difíceis, conforme Garey e Johnson (1979). Os métodos de solução para o PLR podem ser exatos ou heurísticos. Os exatos garantem a obtenção da solução ótima, entretanto o tempo computacional para resolver instâncias de médio e grande porte é inviável. Aplicações de algoritmos exatos para o PLR foram desenvolvidos por Laporte e Nobert (1981), que utilizaram o método *branch-and-bound*; Laporte et al. (1986) e Belenguer et al. (2011), que consideraram um algoritmo *branch-and-cut*; e, por fim, Contardo et al. (2014a), que propuseram um algoritmo do tipo *branch-and-cut-and-price*, um dos mais eficientes na categoria de métodos exatos.

Como os métodos exatos têm requerido um tempo computacional exponencial no tamanho da entrada do problema, a maioria das aplicações que envolvem o PLR são resolvidas por meio de heurísticas. Os algoritmos heurísticos retornam soluções de boa qualidade e o tempo computacional para encontrar tal solução é aceitável para aplicações práticas. Diversas abordagens heurísticas podem ser encontradas na literatura, como a desenvolvida por Yu et al. (2010), baseada no recozimento simulado (*Simulated Annealing*) combinado com operadores de vizinhança e busca local. Outras foram propostas por Hemmelmayr et al. (2012), que desenvolveram uma busca em vizinhança adaptativa, sendo que o PLR foi tratado como um caso especial do problema de roteamento de veículos de dois níveis; Escobar et

al. (2013), que propuseram um algoritmo híbrido de duas fases composto por um procedimento híbrido inicial, um procedimento *splitting* e um procedimento de busca granular modificado; e, Contardo et al. (2014b), que estudaram uma heurística híbrida envolvendo *Greedy Randomized Adaptive Search Procedure* combinada com a resolução de modelos de programação linear inteira.

Este trabalho traz uma proposta de uma heurística baseada no método de recozimento simulado que seja eficiente para resolver a versão capacitada do PLR, em que tanto os veículos quanto os depósitos têm capacidade limitada. Assim, seguiu-se como base a estrutura da heurística proposta por Yu et al. (2010), com o incremento de três operações de vizinhança (Troca de Duas Sequências, Inserção de Uma Sequência e Inserção de Duas Sequências) e das funções de Diversificação e de Perturbação para escapar de ótimos locais.

A próxima seção define com mais detalhes o PLR e apresenta uma formalização e discussão da heurística de recozimento simulado. Os resultados e as suas discussões estão expressos na Seção 3, enquanto a Seção 4 traz as conclusões e trabalhos futuros.

2. CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E DA HEURÍSTICA

A heurística investigada para resolver o PLR parte do recozimento simulado com a agregação de rotinas para melhor explorar o espaço de soluções. Esta seção apresenta a estrutura geral da heurística utilizada para lidar com o problema definido a seguir, tendo como base a proposta de Yu et al. (2010).

2.1 Definição do Problema de Localização e Roteamento

O PLR, estudado neste trabalho, é definido em um grafo não-orientado onde V é o conjunto de nós, composto pelo subconjunto de possíveis depósitos e pelo subconjunto de clientes, e E é o conjunto de arestas que ligam dois nós de V , exceto dois nós de I . Cada aresta $\{i, j\}$ tem um custo c_{ij} de travessia. Além de que, cada cliente tem demanda d_j que deve ser atendida por um único veículo e em uma única visita. Cada depósito tem capacidade W_i e custo de abertura O_i .

Existe um conjunto K de veículos idênticos, com custo fixo de utilização F_v , que está associado ao depósito que ele serve. Cada veículo só pode executar uma única rota, que tem início e término no mesmo depósito, de modo que a capacidade de carga Q do veículo deve ser respeitada. O objetivo é minimizar o custo total envolvido na abertura dos depósitos, determinação das rotas que atendem os clientes e uso dos veículos.

A representação da solução do PLR é dada por um vetor contendo os depósitos de I , os clientes de J e pelo $N_{ficticio}$, que representa a quantidade de zeros utilizados para separar as rotas, de modo que a capacidade do veículo não seja excedida. O cálculo do $N_{ficticio}$ corresponde ao número mínimo de veículos necessários para atender a demanda de todos os clientes e é dado por:

$$N_{ficticio} = \sum_{i \in I} \frac{d_i}{Q} \quad (1)$$

O vetor solução sempre começa por um depósito e é seguido por seus

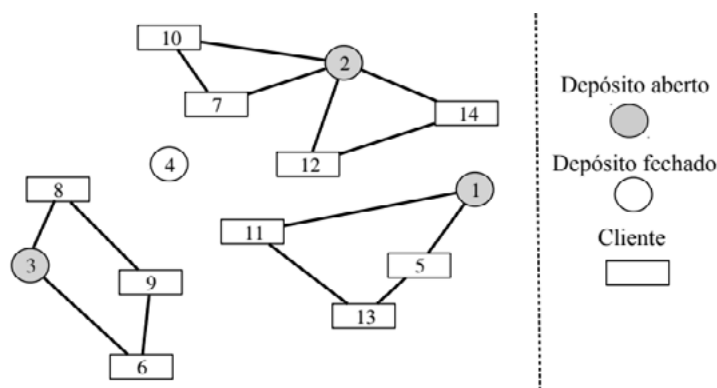
clientes, caso o depósito esteja aberto. Caso contrário, o depósito é seguido de outro depósito ou por zeros. A Tabela 1 ilustra um exemplo do vetor de uma solução, sendo este composto por 4 depósitos, 10 clientes e 3 zeros. Os depósitos são representados pelos números de 1 a 4, enquanto os clientes seguem de 5 até 14.

Tabela 1 - Exemplo do vetor solução do PLR.

4	2	12	14	0	7	10	3	8	9	6	0	1	11	13	5	0
---	---	----	----	---	---	----	---	---	---	---	---	---	----	----	---	---

A partir da Tabela 1 foi gerada a Figura 1 para ilustrar graficamente a solução dada no vetor. O depósito 4 está fechado, uma vez que é seguido do depósito 2, o qual atende uma rota com os clientes 12 e 14. O depósito 2 também serve uma segunda rota, uma vez que foi delimitado pelo zero, sendo esta composta pelos clientes 7 e 10. Os clientes 8, 9 e 6 são atendidos pelo depósito 3, enquanto o depósito 1 serve os clientes 11, 13 e 5.

Figura 1 - Representação gráfica da solução do PLR conforme a Tabela 1.



2.2. Heurística para o Problema de Localização e Roteamento

A heurística desenvolvida para lidar com o PLR parte do recozimento simulado. Proposto inicialmente por Kirkpatrick et al. (1983), o recozimento simulado tem sua origem na analogia entre o comportamento de um problema de otimização e o processo físico de resfriamento de um metal em estado de fusão.

Adiante, apresenta-se a estrutura da heurística tendo como base a heurística de Yu et al. (2010). Também, descreve-se o processo de geração da solução inicial, os operadores de vizinhança, a busca local e as funções de diversificação e perturbação.

2.2.1 Estrutura Completa da Heurística

A estrutura completa da heurística baseada no recozimento simulado é apresentada na Figura 2. A heurística possui sete parâmetros: I_{iter} , T_0 , T_f , K , P , $N_{\text{não-melhoria}}$ e α . O I_{iter} indica o número de iterações a serem realizadas a cada temperatura, enquanto T_0 corresponde a temperatura inicial e T_f é a temperatura final. K é a constante de *Boltzmann* usada no cálculo da função de aceitação de soluções ruins. P é a penalidade aplicada quando ocorre violação da capacidade do depósito. $N_{\text{não-melhoria}}$ representa o número de reduções consecutivas que podem ser realizadas na temperatura e α é o coeficiente que controla o processo de arrefecimento da temperatura. As variáveis X , Y e $X_{\text{ótimo}}$ são utilizadas para armazenar a solução do problema, em que $X_{\text{ótimo}}$ guarda a melhor solução e as demais são variáveis auxiliares. Além disso, $obj(X, P)$ corresponde ao valor/custo da solução X dada a penalidade P .

Observando a Figura 2, no início da heurística, a temperatura T é igual a T_0 . Posteriormente, gera-se a solução inicial X para, em seguida, obter uma nova solução Y com base na aplicação de um dos operadores de vizinhança. O tipo de operação é escolhido de forma aleatória, em que todas têm a mesma probabilidade de ocorrência.

Em seguida, a solução Y é avaliada, sendo que ela pode ser aceita através de Δ , se a diferença do valor de solução entre Y e X for menor que zero, ou por meio da função de aceitação $\exp(-\Delta / (K T))$, que vai indicar se a nova solução deve ser aceita ou não, caso ela seja pior do que X . Após I_{iter} iterações executadas, a temperatura é reduzida por um fator α , enquanto a solução em $X_{ótimo}$ passa pela busca local, com operações de troca e inserção. Além disso, a cada ciclo de 20 iterações de N , aplica-se a função de diversificação. Similarmente, quando $N > 80$ ocorre uma alternância na aplicação das funções de diversificação e de perturbação. O algoritmo termina quando a temperatura T for igual a T_f ou quando a melhor solução $X_{ótimo}$ não for melhorada após $N_{não-melhoria}$ reduções de temperatura.

2.2.2 Solução Inicial

A solução inicial é gerada através de um procedimento guloso, que consiste em:

Passo 1: escolher um depósito $i \in I$ que ainda não foi utilizado;

Passo 2: para todos os clientes ainda não atribuídos a algum depósito, adicione o cliente j ao depósito i escolhido de acordo com o menor custo c_{ij} . Assim, enquanto a soma das demandas dos clientes não atingir a capacidade W_i , mais clientes vão sendo adicionados ao depósito i observando sempre o menor custo.

Passo 3: quando a capacidade W_i do depósito i é atingida, volte ao Passo 1 e repita os passos até que todos os clientes sejam atribuídos a um depósito $i \in I$.

Figura 2: Estrutura geral da heurística desenvolvida.

```

1 Entrada:  $I_{iter}$ ,  $T_0$ ,  $T_f$ ,  $K$ ,  $P$ ,  $N_{não-melhoria}$ ,  $\alpha$ .
2 Calcular o  $N_{fictício}$ ;
3 Gerar uma Solução Inicial  $X$ ;
4  $T \leftarrow T_0$ ;  $I \leftarrow 0$ ;  $N \leftarrow 0$ ;  $X_{ótimo} \leftarrow X$ ;
5 Faça
6   Faça
7     Escolher aleatoriamente um Operador de Vizinhança e gerar  $Y$  de  $X$ ;
8      $\Delta F \leftarrow obj(Y, P) - obj(X, P)$ ;
9     Se  $\Delta F \leq 0$  faça
10        $X \leftarrow Y$ ;
11     Senão faça
12        $r \leftarrow$  número gerado aleatoriamente entre 0 e 1;
13       Se  $r < \exp(-\Delta/(K T))$  faça
14          $X \leftarrow Y$ ;
15       Se  $obj(X, P) < obj(X_{ótimo}, P)$  faça
16          $X_{ótimo} \leftarrow X$ ;  $N \leftarrow 0$ ;
17        $I \leftarrow I + 1$ ;
18   Enquanto  $I \neq I_{iter}$ 
19      $T \leftarrow \alpha T$ ;  $I \leftarrow 0$ ;  $N \leftarrow N + 1$ ;
20   Aplicar a Busca Local em  $X_{ótimo}$ ;
21    $X \leftarrow X_{ótimo}$ ;
22   Se  $N = 20$  OU  $N = 40$  OU  $N = 60$  OU  $N = 80$  faça
23     Aplique a função de Diversificação em  $X$ ;
24     Se  $obj(X, P) < obj(X_{ótimo}, P)$  faça
25        $X_{ótimo} \leftarrow X$ ;
26   Se  $N > 80$  faça
27     Se  $(80 \bmod 2) \neq 0$  faça
28       Aplique a função de Perturbação em  $X$ ;
29     Senão faça
30       Aplique a função de Diversificação em  $X$ ;
31     Se  $obj(X, P) < obj(X_{ótimo}, P)$  faça
32        $X_{ótimo} \leftarrow X$ ;
33 Enquanto  $T \geq T_f$  e  $N \neq N_{não-melhoria}$ 
34 Retorne a solução em  $X_{ótimo}$ ;

```

Após atribuir todos os clientes a algum depósito, monta-se o vetor solução. O primeiro depósito em I é colocado na primeira posição do vetor e se ele estiver fechado, então é inserido o próximo depósito de I . Caso contrário, o depósito está aberto e seus clientes são adicionados no vetor solução de acordo com a ordem em que foram atribuídos no procedimento guloso. Quando a soma das demandas do primeiro cliente $j \in J$ exceder a capacidade do veículo, um zero é adicionado antes de j , indicando que a rota terminou e que uma nova rota se inicia a partir de j no depósito i . Esse procedimento é realizado até que todos os depósitos e clientes sejam adicionados no vetor solução.

2.2.3 Operadores de Vizinhança

As operações de vizinhança de uma solução ocorrem a partir de seis operadores, quais sejam: troca, troca de duas sequências, inserção, inserção de uma sequência, inserção de duas sequências e inversão. Tais operadores realizam mudanças na posição dos elementos que estão no vetor solução.

A operação de Troca consiste em selecionar duas posições, i e j , aleatoriamente do vetor solução e realizar a troca dos elementos que estão nestas posições. A operação de troca possui 4 casos (i e j são ambos clientes, i e j são ambos depósitos, i é cliente e j é depósito, e i é depósito e j é cliente), sendo que nesta operação os zeros são considerados como clientes.

Na operação de Troca de Duas Sequências, gera-se duas sequências de tamanho aleatório, limitadas a metade do tamanho do vetor solução, e realiza-se a troca das duas sequências de posição.

A operação de Inserção consiste em inserir um elemento de uma po-

sição i imediatamente antes de outro na posição j , ambas escolhidas aleatoriamente. Nesta operação, o zero também é considerado como cliente e envolve um de quatro casos, a saber:

- i e j são ambos depósitos: o depósito i é fechado e seus clientes são atendidos pelo depósito que o precede;
- i e j são ambos clientes: i é inserido imediatamente antes de j ;
- i é cliente e j é depósito: o cliente i é inserido antes do depósito j ;
- i é depósito e j é cliente: o depósito i passa a atender os clientes a partir de j e seus antigos clientes são atendidos pelo depósito que o precedia.

A operação de Inserção de Uma Sequência consiste em inserir uma sequência imediatamente antes de uma posição, que é escolhida aleatoriamente e precisa estar fora da sequência. O tamanho da sequência também é definido aleatoriamente, sendo limitado a metade do tamanho do vetor solução.

Na Inserção de Duas Sequências, considera-se duas sequências de tamanho aleatório, limitadas a metade do tamanho do vetor solução. A primeira sequência é dividida ao meio, de forma que a primeira metade é inserida imediatamente antes do início da segunda sequência e a outra parte é inserida após o término da segunda sequência.

A última operação de vizinhança, a Inversão, consiste em escolher duas posições do vetor solução aleatoriamente para criar um intervalo e, em seguida, realizar a inversão das posições que estão dentro deste intervalo.

Após a aplicação das operações de vizinhança, o vetor solução resultante pode ser inviável, como ultrapassar a capacidade de carga do veículo e/ou do depósito, ou a primeira posição do vetor solução não é um depósito. Devido a estes fatores, é necessário verificar a solução retornada por cada operação. Se ocorrer violação da capacidade do veículo, envia-se ou-

tros veículos, assim reorganizando as rotas. Por outro lado, se houver violação da capacidade do depósito, apenas se paga uma penalidade P . E, se o vetor solução não começar por um depósito, então a solução é descartada.

2.2.4 Busca Local

A rotina de busca local é dividida em duas operações determinísticas, uma de troca e a outra de inserção. A Troca consiste em aplicar o operador de vizinhança de troca. Assim, todas as posições do vetor solução são trocadas umas com as outras. A primeira posição só pode ser trocada com outra posição que contenha um elemento que seja outro depósito. A troca que resultar no menor custo é, de fato, considerada.

A Inserção, que é aplicada após a operação de Troca, consiste na operação de inserção. Para todas as posições i e j do vetor solução, a posição i é inserida imediatamente antes da posição j . Vale destacar que a primeira posição do vetor não pode ser inserida em nenhuma outra. Assim, retorna-se à solução de menor custo dentre todos os movimentos de inserção realizados.

2.2.5 Função de Diversificação

Com intuito de escapar de ótimos locais, aplica-se a função de diversificação com o propósito de gerar uma solução bem diferente da melhor solução. Para tanto, esta função é composta por dois operadores, sendo eles, o de troca inversa e o de troca de zeros.

A Troca Inversa funciona semelhante a operação de troca de duas se-

quências, tendo como diferença que as sequências são consideradas em ordem inversa. Esta operação geralmente retorna uma solução de custo elevado, bem diferente da solução de entrada.

A operação de Troca de Zeros realiza a troca dos elementos zeros de posição com o objetivo de modificar as rotas consideravelmente. O primeiro zero assume a posição anterior a sua, o segundo zero é trocado com a posição posterior a sua, o terceiro zero vai para a posição anterior a sua e assim por diante até que todo o vetor solução seja percorrido com esta alternância nos zeros.

2.2.6 Função de Perturbação

Assim como a função de diversificação, a de perturbação tem o objetivo de escapar de ótimos locais. Como Escobar et. al. (2013) propuseram um procedimento de perturbação e conseguiram obter resultados satisfatórios, parte-se da proposta destes autores para desenvolver uma estratégia similar, para o caso da função de aceitação de soluções piores ou da função de diversificação não serem suficientes para explorar adequadamente o espaço de busca.

A função de perturbação realiza a troca de elementos de três rotas, para as quais tem-se o centroide da rota, isto é, o seu centro geométrico. Cada rota do vetor solução tem um centroide. A fórmula para o cálculo do centroide é dada por:

$$\frac{\sum_j \sum_i c_{ij}}{\sum_j d_j} \quad (2)$$

A primeira rota, r_1 , é escolhida de forma aleatória no vetor solução. A

segunda rota, r_2 , é aquela que tem a menor distância até r_1 , e, por fim, a r_3 tem a menor distância em relação a r_2 , sendo $r_3 \neq r_1$. A menor distância entre as rotas é determinada a partir da distância entre os seus centroides.

A função de perturbação consiste em aplicar um movimento que envolve todo cliente $j_1 \in r_1$, todo cliente $j_2 \in r_2$ e aresta $\{i_2, f_2\}$ de r_2 , com $j_2 \neq i_2$ e $j_2 \neq f_2$, e toda aresta $\{i_3, f_3\}$ de r_3 . O movimento consiste em:

- j_1 é inserido entre os vértices da aresta $\{i_2, f_2\}$;
- j_2 é inserido entre os vértices da aresta $\{i_3, f_3\}$.

Por fim, o movimento que resultar na solução de menor custo é efetivamente aplicado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A heurística e suas rotinas foram codificadas na linguagem C++. Os testes computacionais ocorrem em um computador com processador Intel Core i7-4790K de 4.0 GHz, 32 GB de memória RAM e sistema operacional Linux. Os resultados obtidos foram adquiridos por meio de uma única execução do algoritmo para cada instância considerada.

Para realizar a validação da heurística, foram consideradas 80 instâncias de três autores diferentes, sendo 14 instâncias de Barreto (2004), 30 instâncias de Prins et. al. (2006) e 36 instâncias de Tuzun e Burke (1999). As instâncias possuem informações do número de clientes e de depósitos disponíveis, coordenadas para os clientes e os depósitos, capacidade dos veículos, capacidade dos depósitos, demandas dos clientes, custo de abertura dos depósitos e custo de utilização de um veículo.

Os parâmetros iniciais das heurísticas foram calibrados por meio do pacote *irace* de Lopez-Ibanez et. al. (2011). Somente o valor de $N_{\text{não-melhoria}}$ e

P não foram calibrados através do pacote *irace*. O $N_{\text{não-melhoria}}$ foi tomado fixo em 100, uma vez que ele está relacionado com aplicação das funções de Diversificação e Perturbação. Já o valor de P foi determinado para ser $\left(4 \left(\sum_{i \in I} W_i / m\right)\right)$. Após a calibragem dos parâmetros, obteve-se: $I_{\text{iter}} = 5105$, $T_0 = 34$, $T_f = 0,02$, $K = 0,76$, $\alpha = 0,98$ e semente igual a 2439.

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam os resultados obtidos para as instâncias de Tuzun e Burke (1999), Barreto (2004) e Prins et. al. (2006), respectivamente. As tabelas contêm informações sobre as instâncias, com a quantidade de clientes n e depósitos m , o valor da melhor solução conhecida (BKS), o valor da solução encontrado pela heurística, o tempo gasto em segundos e a diferença relativa (GAP em porcentagem) entre o valor solução da heurística e a melhor solução conhecida. A BKS foi obtida por meio da comparação entre os resultados apresentados por Escobar et. al. (2013), Yu et. al. (2010), Hemmelmayr et. al. (2012) e Contardo et. al. (2014b), sendo o menor valor entre as soluções obtidas pelos autores. Além disso, apresenta-se a Média dos resultados, que traz a média do GAP para cada conjunto de clientes, e a Média Global, que mostra a média considerando todas as instâncias da tabela.

A Tabela 2 traz os resultados obtidos para as instâncias de Tuzun e Burke (1999) contendo 100, 150 e 200 clientes, e 10 e 20 depósitos. Os valores das soluções deste conjunto de instâncias apresentaram o maior GAP médio comparado com as instâncias dos outros autores, sendo igual a 6,42%. Também foi preciso um tempo computacional maior, principalmente devido ao fato destas instâncias terem um maior número de depósitos e de clientes. Para as instâncias contendo 100 clientes, o GAP médio foi de 4,07%, sendo que duas instâncias apresentaram uma diferença relativa maior que 10,00%, e o tempo gasto para rodar estas instâncias variou de 121,00 a 763,00 se-

gundos. Para as instâncias com 150 clientes, três soluções tiveram diferença maior do que 10,00%, sendo a maior diferença igual a 20,70% para a instância 133212 (150x10). Para resolver todas as instâncias com 150 clientes foi necessário, em média, 933,00 segundos. As instâncias de 200 clientes tiveram um GAP médio de 8,74% e o tempo computacional médio de 1.253,00 segundos. Para este grupo de instâncias, conseguiu-se obter uma solução melhor do que a BKS para a instância 111122 (100x20), que apresentou uma diferença relativa de -0,06%. O tempo computacional médio para resolver todas as instâncias foi de 855,14 segundos.

Tabela 2 - Resultados para as instâncias de Tuzun e Burke (1999).

Instância (n x m)	BKS	Valor da Solução	Tempo Gasto (s)	GAP (%)
111112 (100x10)	1.467,68	1.494,57	563,00	1,83
111122 (100x20)	1.449,20	1.448,37	763,00	-0,06
111212(100x10)	1.394,80	1.413,79	473,00	1,36
111222(100x20)	1.432,29	1.432,93	496,00	0,04
112112(100x10)	1.167,16	1.183,09	678,00	1,36
112122(100x20)	1.102,20	1.245,36	232,00	12,99
112212 (100x10)	791,66	850,95	212,00	7,49
112222 (100x20)	728,30	752,92	215,00	3,38
113112 (100x10)	1.238,49	1.249,50	531,00	0,89
113122(100x20)	1.245,30	1.289,30	143,00	3,53
113212 (100x10)	902,26	922,53	121,00	2,25
113222 (100x20)	1.018,29	1.158,08	126,00	13,73
Média			379,42	4,07
121112 (200x10)	2.243,40	2.292,96	1.604,00	2,21
121122 (200x20)	2.138,40	2.267,22	1.045,00	6,02

121212 (200x10)	2.209,30	2.252,44	1.147,00	1,95
121222 (200x20)	2.225,10	2.289,68	1.062,00	2,90
122112 (200x10)	2.073,70	2.459,56	689,00	18,61
122122 (200x20)	1.692,20	1.927,69	859,00	13,92
122212 (200x10)	1.453,20	1.726,19	356,00	18,79
122222 (200x20)	1.082,70	1.087,60	1.443,00	0,45
123112 (200x10)	1.954,70	2.307,15	908,00	18,03
123122 (200x20)	1.918,90	1.942,95	2.937,00	1,25
123212 (200x10)	1.762,00	2.122,93	839,00	20,48
123222 (200x20)	1.391,70	1.394,59	2.147,00	0,21
Média			1.253,00	8,74
131112 (150x10)	1.866,75	2.204,58	502,00	18,10
131122 (150x20)	1.823,50	1.916,57	1.948,00	5,10
131212 (150x20)	1.964,30	2.011,98	1.242,00	2,43
131222 (150x20)	1.792,80	1.863,92	753,00	3,97
132112 (150x10)	1.443,30	1.545,31	236,00	7,07
132122 (150x20)	1.434,60	1.451,66	1.288,00	1,19
132212 (150x10)	1.204,40	1.283,75	371,00	6,59
132222 (150x20)	930,99	932,34	1.480,00	0,15
133112 (150x10)	1.694,20	1.722,18	701,00	1,65
133122 (150x20)	1.392,00	1.680,20	336,00	20,70
133212 (150x10)	1.198,30	1.319,73	587,00	10,13
133222 (150x20)	1.151,80	1.156,86	1.752,00	0,44
Média			933,00	6,46
Média Global			855,14	6,42

Na Tabela 3 estão as instâncias de Barreto (2004), com número de clientes variando entre 20 até 200 e de depósitos entre 5 até 10. Observa-se que sete instâncias apresentaram soluções igual à melhor conhecida e apenas duas instâncias tiveram um GAP maior do que 10,00%. O GAP médio

foi de 3,33% e o tempo computacional variou de 11,00 a 36,00 segundos para instâncias menores e de 100,00 a 1.348,00 segundos para as instâncias com maior número de clientes e depósitos. Assim, o tempo computacional médio foi 221,29 segundos.

Tabela 3 - Resultados para as instâncias de Barreto (2004).

Instância (n x m)	BKS	Valor da Solução	Tempo Gasto (s)	GAP (%)
Christ50 (50x5)	565,60	585,61	100,00	3,54
Christ75 (75x10)	844,40	927,73	162,00	9,87
Christ100 (100x10)	833,40	951,14	267,00	14,13
Das88 (88x8)	355,78	400,60	203,00	12,60
Das150 (150x10)	43.919,90	46.180,39	339,00	5,15
Gaspelle (21x5)	424,90	424,90	14,00	0,00
Gaspelle2 (22x5)	585,10	585,12	11,00	0,00
Gaspelle3 (29x5)	512,10	512,10	22,00	0,00
Gaspelle4 (32x5)	562,20	562,22	29,00	0,00
Gaspelle5 (32x5)	504,30	504,30	29,00	0,00
Gaspelle6 (36x5)	460,37	460,37	36,00	0,00
Min27 (27x5)	3.062,00	3.062,02	22,00	0,00
Min134 (134x5)	5.709,00	5.731,74	1.348,00	0,40
Or117 (117x14)	12.290,30	12.401,69	516,00	0,91
Média Global			221,29	3,33

A Tabela 4 apresenta os resultados para as instâncias de Prins et. al. (2006) com capacidade limitada para os depósitos e veículos. O número de clientes varia de 100 a 200 e o de depósitos de 5 a 10. Nestes resultados, obteve-se a solução para 10 instâncias igual a BKS. Para todas as instâncias con-

tendo 20 clientes e 5 depósitos, conseguiu-se as mesmas soluções da BKS. As instâncias com 50 clientes e 5 depósitos apresentaram um GAP médio de 0,05%, onde apenas duas instâncias tiveram valores diferentes da BKS, com diferença pequena. Para as instâncias com 100 clientes e 5 depósitos, o GAP médio foi baixo, com valor de 0,81%, de modo que apenas a instância 100-5-2b (100x5) teve diferença relativa maior do que 1,00%. As instâncias que contêm 10 depósitos e 100 clientes apresentaram o maior GAP médio, que foi de 5,16%, sendo que duas instâncias tiveram uma diferença maior do que 10,00%. Para o caso das instâncias com 200 clientes e 10 depósitos, conseguiu-se resultados próximo da melhor solução conhecida, com um GAP médio de 1,47%. O GAP médio de todas as instâncias foi igual a 1,50% e o tempo computacional médio de 514,10 segundos.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou uma heurística baseada no recozimento simulado para resolver o problema integrado de localização e roteamento. Considerou-se a versão capacitada do problema, em que os depósitos e os veículos têm capacidade limitada. A heurística desenvolvida parte da estrutura de recozimento simulado de Yu et. al. (2010), com o incremento de três operadores de vizinhança, além de funções de diversificação e perturbação para tentar escapar de ótimos locais.

Tabela 4. Resultados para as instâncias de Prins et. al. (2006).

Instância (n x m)	BKS	Valor da Solução	Tempo Gasto (S)	GAP (%)
20-5-1 (20x5)	54.793,00	54.793,00	14,00	0,00
20-5-1b (20x5)	39.104,00	39.104,00	13,00	0,00
20-5-2 (20x5)	48.908,00	48.908,00	15,00	0,00
20-5-2b (20x5)	37.542,00	37.542,00	13,00	0,00
Média			13,75	0,00
50-5-1 (50x5)	90.111,00	90.111,00	183,00	0,00
50-5-1b (50x5)	63.242,00	63.242,00	51,00	0,00
50-5-2 (50x5)	88.298,00	88.443,00	159,00	0,16
50-5-2b (50x5)	67.308,00	67.449,00	152,00	0,21
50-5-2bBIS (50x5)	51.822,00	51.822,00	120,00	0,00
50-5-2BIS (50x5)	84.055,00	84.055,00	60,00	0,00
50-5-3 (50x5)	86.203,00	86.203,00	133,00	0,00
50-5-3b (50x5)	61.830,00	61.830,00	80,00	0,00
Média			117,25	0,05
100-5-1 (100x5)	274.814,00	277.415,00	343,00	0,95
100-5-1b (100x5)	213.615,00	216.285,00	599,00	1,25
100-5-2 (100x5)	193.671,00	194.622,00	519,00	0,49
100-5-2b (100x5)	157.095,00	158.123,00	551,00	0,65
100-5-3 (100x5)	200.079,00	201.975,00	200,00	0,95
100-5-3b (100x5)	152.441,00	153.332,00	595,00	0,58
Média			467,83	0,81
100-10-1 (100x10)	287.892,00	318.208,00	593,00	10,53
100-10-1b (100x10)	231.763,00	269.375,00	342,00	16,23
100-10-2 (100x10)	243.590,00	245.914,00	715,00	0,95
100-10-2b (100x10)	203.988,00	205.550,00	624,00	0,77
100-10-3 (100x10)	250.882,00	255.904,00	677,00	2,00
100-10-3b (100x10)	204.317,00	205.281,00	191,00	0,47
Média			523,67	5,16

200-10-1 (200x10)	475.327,00	485.094,00	1.851,00	2,05
200-10-1b (200x10)	377.327,00	383.774,00	1.372,00	1,71
200-10-2 (200x10)	449.849,00	453.294,00	552,00	0,77
200-10-2b (200x10)	374.330,00	377.832,00	1.258,00	0,94
200-10-3 (200x10)	469.433,00	479.811,00	1.436,00	2,21
200-10-3b (200x10)	362.817,00	366.938,00	2.012,00	1,14
Média			1.413,50	1,47
Média Global			514,10	1,50

A heurística foi testada em três conjuntos de instâncias da literatura e retornou soluções satisfatórias, apresentando um GAP médio de 1,50% para as instâncias de Prins et. al. (2006), de 3,33% para as instâncias de Barreto (2004) e de 6,42% para as instâncias de Tuzun e Burke (1999). Além disso, a heurística encontrou 17 soluções iguais a melhor conhecida e conseguiu melhorar uma solução comparado com a literatura recente do PLR.

Os trabalhos futuros podem envolver a extensão da heurística para conter outros operadores, assim como o estudo de modelos de programação linear inteira para o problema.

Agradecimentos. Os autores agradecem o apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

REFERÊNCIAS

AKSEN, D.; ALTINKEMER, K. A location-routing problem for the conversion to the “click-and-mortar” retailing: The static case. *European Journal of operational Research*, v. 186, n. 2, p. 554-575, 2008.

BARRETO, S. S. *Análise e Modelização de Problemas de Localização-Distri-*

buição. Tese de Doutorado — Gestão Industrial, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, 2004.

BELENGUER, J.-M.; BENAVENT, E.; PRINS, C.; PRODHON, C.; CALVO, R. W. A. Branch-and-Cut method for the Capacitated Location-Routing Problem. *Computers & Operations Research*, v. 38, n. 6, p. 931–941, 2011.

CONTARDO, C.; CORDEAU, J.-F.; GENDRON, B. An exact algorithm based on cut-and-column generation for the capacitated location-routing problem. *INFORMS Journal on Computing*, v. 26, p. 88–102, 2014a.

CONTARDO, C.; CORDEAU, J.-F.; GENDRON, B. A GRASP + ILP-based metaheuristic for the capacitated location-routing problem. *Journal of Heuristics*, v. 20, p. 1–38, 2014b.

DREXL, M.; SCHNEIDER, M. A survey of variants and extensions of the location-routing problem. *European Journal of Operations Research*, v. 241, p. 283–308, 2015.

ESCOBAR, J. W.; LINFATI, R.; TOTH, P. A two-phase hybrid heuristic algorithm for the capacitated location-routing problem. *Computers & Operations Research*, v. 40, n. 1, p. 70–79, 2013.

GAREY, M. R.; JOHNSON, D. S. *Computers and intractability: a guide to the theory of NP-completeness*. San Francisco: Freeman, 1979.

GOVINDAN, K.; JAFARIAN, A.; KHODAVERDI, R.; DEVIKA, K. Two-echelon multiple-vehicle location–routing problem with time windows for optimization of sustainable supply chain network of perishable food. *International Journal of Production Economics*, v. 152, p. 9–28, 2014.

HEMMELMAYR, V. C.; CORDEAU, J.-F.; CRAINIC, T. G. An adaptive large neighborhood search heuristic for two-echelon vehicle routing problems arising in city logistics. *Computers & Operations Research*, v. 39, p. 3215–3228, 2012.

KIRKPATRICK, S.; GELATT, C. D.; VECCHI, M. P. Optimization by simulated an-

nealing. *Science, World Scientific*, v. 220, n. 4598, p. 671–680, 1983.

KULCAR, T. Optimizing solid waste collection in Brussels. *European Journal of Operational Research*, v. 90, n. 1, p. 71–77, 1996.

LAPORTE, G.; NOBERT, Y. An exact algorithm for minimizing routing and operating costs in depot location. *European Journal of Operational Research*, v. 6, n. 2, p. 224–226, 1981.

LAPORTE, G.; NORBERT, Y.; ARPIN, D. An exact algorithm for solving a capacitated location-routing problem. *Annals of Operations Research*, v. 6, p. 293–310, 1986.

LEE, Y. et al. A location-routing problem in designing optical internet access with WDM systems. *Photonic Network Communications*, Springer, v. 6, n. 2, p. 151–160, 2003.

LÓPEZ-IBÁÑEZ, M. et al. *The irace package, Iterated Race for Automatic Algorithm Configuration*. Technical report, 2011.

MIN, H.; JAYARAMAN, V.; SRIVASTAVA, R. Combined location-routing problems: A synthesis and future research directions. *European Journal of Operational Research*, v. 108, n. 1, p. 1–15, 1998.

MURTY, K. G.; DJANG, P. A. The us army national guard's mobile training simulators location and routing problem. *Operations Research*, v. 47, n. 2, p. 175–182, 1999.

PRODHON, C.; PRINS, C. A survey of recent research on location-routing problems. *European Journal of Operational Research*, v. 238, p. 1–17, 2014.

PRINS, C. C.; PRODHON, C.; CALVO, R. W. Solving the capacitated location-routing problem by a grasp complemented by a learning process and a path relinking. *4OR: A Quarterly Journal of Operations Research*, v. 4, n. 3, p. 221–238, 2006.

PERL, J.; DASKIN, M. S. A warehouse location-routing problem. *Transporta-*

tion Research Part B: Methodological, v. 19, n. 5, p. 381–396, 1985.

RIECK, J.; EHRENBURG, C.; ZIMMERMANN, J. Many-to-many location-routing with inter-hub transport and multi-commodity pickup-and-delivery. *European Journal of Operational Research*, v. 236, n. 3, p. 863–878, 2014.

SALHI, S.; RAND, G. K. The effect of ignoring routes when locating depots. *European Journal of Operational Research*, v. 39, n. 2, p. 150–156, 1989.

TUZUN, D.; BURKE, L. I. A two-phase tabu search approach to the location routing problem. *European Journal of Operational Research*, v. 116, p. 87–99, 1999.

WASNER, M.; ZÄPFEL, G. An integrated multi-depot hub-location vehicle routing model for network planning of parcel service. *International Journal of Production Economics*, v. 90, n. 3, p. 403–419, 2004.

YU, V. F. et al. A simulated annealing heuristic for the capacitated location routing problem. *Computers & Industrial Engineering*, v. 58, p. 288–299, 2010.

ESTUDO SOCIOAMBIENTAL E DE POLÍTICAS NAS APA'S DO POUSO ALTO E DAS NASCENTES DO RIO VERMELHO

Sara Alves dos Santos¹
Maria Geralda de Almeida²

¹**Estudante**, IESA, e-mail sara_santos@discente.ufg.br, modalidade do Programa: PIBIC

²**Orientador**, IESA, e-mail mgdealmeida10@gmail.com

RESUMO

O Cerrado, portador de elevada biodiversidade, encontra-se ameaçado pela pressão ocupacional que vem sofrendo. Diante desse cenário, foram criadas estratégias, aparentemente para sua conservação, dentre elas a criação de unidades de conservação, como as áreas de proteção ambiental - APA. Objetivou-se realizar um estudo comparativo entre a APA do Pouso Alto e a das Nascentes do Rio Vermelho em Goiás, com enfoque em políticas ambientais, projetos de assentamento e questões socioambientais mais relevantes. Foi feito um levantamento bibliográfico e cartográfico, e realização de campo as áreas de estudo. Em geral, os responsáveis pelo meio ambiente nos municípios abrangidos pelas APA realizam atividades como educação ambiental, elaboração de projetos e fiscalização. Porém, eles enfrentam dificuldades como falta de estrutura, recursos e componentes. As APA ainda se encontram conservadas, mas em razão das adversidades que enfrentam tendem a apenas existir, como planejado, no papel.

Palavras-chave: Áreas de proteção ambiental. Políticas ambientais. Cerrado. Projetos de assentamento.

INTRODUÇÃO

O Cerrado representa aproximadamente 20% do território brasileiro e é considerado como a savana mais rica do mundo (MMA, 2015), concentra cerca de um terço da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais. Esse bioma desempenha importante papel na manutenção do equilíbrio natural de toda a plataforma sul-americana (Chaves, 2008). Apesar disso, depois da Mata Atlântica, é o bioma que mais foi alterado pela ocupação humana nos últimos trinta anos.

De acordo com o Instituto Brasília Ambiental- IBRAM – (2015), sua pressão ocupacional intensificou-se por volta da década de 1970. Ela foi motivada pelas mudanças na estrutura rodoviária iniciada com a implantação de Brasília, desenvolvimento tecnológico com técnicas de correção dos solos e criação de políticas como o Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste (Polocentro). Tratam-se de ações que resultaram em altos índices de desmatamento e de degradação ambiental e, estima-se que entre 50% e 80% do Cerrado já foram convertidos para outros usos.

Com o intuito de atender as pressões mundiais para proteger seus biomas, instituiu-se a política de resguardar áreas de importante valor ecológico e proteger os remanescentes de vegetação nativa, em face do rápido e intenso ritmo de conversão. Assim, foram criadas as unidades de conservação – UC –, áreas protegidas por lei cujo uso é limitado e que devem apresentar um Plano de Manejo. Cabe ressaltar que embora o Plano de Manejo seja instituído por lei, nem todas as UC o têm. No Brasil, elas têm como base o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criado pela Lei nº 9.985 de 2000 (Brasil, 2000), que as divide em dois tipos principais: proteção integral (PI), mais restritivas; e de uso sustentável (US), mais permissíveis.

O objetivo básico das US é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000), e as Áreas de Proteção Ambiental – APA – pertencem a este grupo. Ou seja, mantem-se o uso da área de uso sustentável. A APA consiste em uma área em geral extensa e que admite certo grau de ocupação, podendo englobar praticamente municípios inteiros, incluindo cidades e propriedades privadas (Brasil, 2000, p. 14).

Apesar desse arcabouço jurídico e a ação conjunta de órgãos das três esferas do Poder Público – federal, estadual e municipal –, a implantação dessas áreas enfrenta algumas dificuldades; Arce et al (2014) apontam que elas são ocasionadas principalmente por problemas orçamentários, escassez de investimentos, problemas estruturais e de gerenciamento, uma vez que carecem de mais mecanismos e instrumentos legais.

De acordo com dados do ICMBio e WWF-Brasil (2012), no bioma Cerrado em 2010, 56,4% das UC enfrentavam dificuldades: 35,9% delas apresentavam práticas socioculturais conflitantes; apenas 44,1% possuíam instrumentos legais para resolução de conflitos; 20,9% recursos financeiros e humanos adequados e; 26,4% haviam feito Plano de Manejo abrangente e atual. Embora transcorridos quase 12 anos desde a coleta de dados, o cenário pouco modificou.

As políticas ambientais e socioambientais representam programas, ações e atividades desenvolvidas pelo Estado, diretamente ou indiretamente, com a participação de entes públicos ou privados (PARANÁ, 2015), e têm importante papel no processo de gestão, reconhecimento e cumprimento dos objetivos de Unidades de Conservação como as APA. Para Secchi (2010), uma política pública é uma diretriz elaborada para enfrentar, tratar ou resolver um problema entendido como coletivamente relevante.

Diante disso, este artigo tem por objetivo central realizar um estudo comparativo entre a APA do Pouso Alto e a APA das Nascentes do Rio Vermelho, localizadas no estado de Goiás - Brasil, com enfoque em políticas ambientais, questões ambientais e sociais mais relevantes. Preocupa-se, assim, em averiguar como os municípios incluídos nas áreas de proteção ambiental em questão interpretam e lidam com a imposição e criação dessas APA e os assuntos ambientais. Ademais, trata-se dos proveitos que as populações assentadas locais fazem dos recursos naturais disponíveis no contexto de algumas políticas ambientais existentes.

AS APA DO NORTE E NORDESTE GOIANO

As referidas UC estão inseridas dentro da Reserva da Biosfera do Cerrado Fase II, também conhecida como Resbio Cerrado e Reserva Goyaz (Figura 1), definida como porção representativa do ecossistema Cerrado. A APA das Nascentes do Rio Vermelho e a do Pouso Alto fazem parte do conjunto de áreas protegidas abrangidas pela Resbio Cerrado, composto por UC, terras indígenas (TI) e territórios quilombolas (TQ).

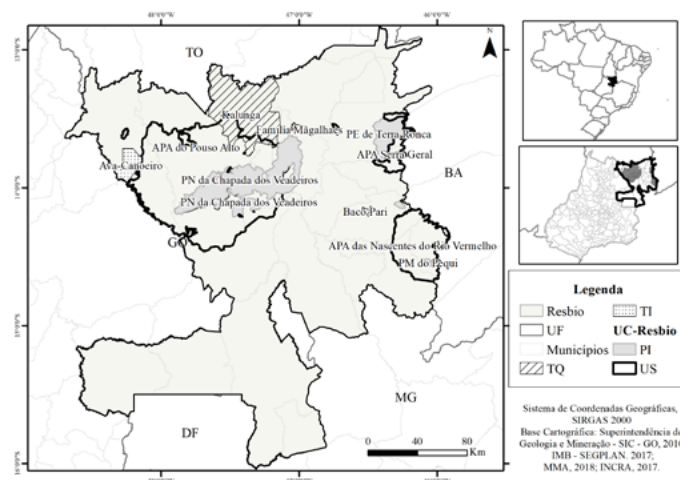


Figura 1 - Localização das UC, TI (terras indígenas) e TQ (territórios quilombolas) incluídas na Reserva da Biosfera Cerrado – Goiás. Fontes: CNUC e Incra. Org.: Santos, 2019.

A APA do Pouso Alto possui uma extensão de 872.000 hectares, equivale a 2,36% da área do Estado de Goiás e abrange os municípios de: Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Teresina de Goiás, Colinas do Sul, São João D’Aliança e Nova Roma. Sua criação foi disposta no Decreto nº 5.419, de 7 de maio de 2001 (BRASIL, 2001b). Os municípios somados apresentam um total de 35.662 habitantes, 39% destes residem em áreas rurais (IBGE, 2015).

A APA das Nascentes do Rio Vermelho foi criada pelo Decreto 9.335 de 2001 (Brasil, 2001a) e abrange 176.322,22 hectares, englobando os municípios de Buritinópolis, Damianópolis, Mambai e Posse, em Goiás. A população rural, menor que da APA anterior é equivale a 28% do total de habitantes dos municípios somados, 44.903 (IBGE, 2015).

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para melhor conhecimento das APA consistiu em prévio levantamento bibliográfico, cartográfico e de campo das áreas de estudo. Para tanto, incluíram-se viagens acadêmicas aos locais, entrevistas semiestruturadas com alguns moradores e com gestores ambientais dos municípios estudados, viagens essenciais para análises visuais das condições em que se encontrava a vegetação nativa.

Foram realizados 6 trabalhos de campo entre 2012 e 2015, no âmbito do projeto “Visões Contemporâneas do Cerrado e Intersecção de Políticas Sociais e Ambientais - Reserva da Biosfera do Cerrado no Norte e Nordeste de Goiás”, edital Universal CNPq N° 14/2011. Os campos ocorreram nos mu-

nicipios englobados pela Resbio Cerrado e foram entrevistados moradores dos projetos de assentamento – PA –; secretários municipais de turismo, meio ambiente, agricultura e pecuária, administração e desenvolvimento econômico; diretores de meio ambiente; presidentes e/ou vice de associações e sindicatos de trabalhadores rurais; e gestores do ICMBio. Por meio de entrevistas semiestruturadas buscou-se entender a situação das políticas ambientais nos municípios, em especial nos PA em alguma unidade de conservação, além da percepção dos moradores e gestores em relação as UC e questões ambientais, conhecimento das APA e abrangência das políticas públicas de assistência as famílias, como a Bolsa Verde. Também, foram feitas leituras e análises de textos relacionados ao tema e manuseio dos *softwares* de mapeamento ArcGis e *Google Earth*. Portanto, procedeu-se a uma caracterização cartográfica composta por elaboração de mapas de localização, do uso e ocupação, e de políticas públicas dos municípios contidos na Resbio no Estado de Goiás.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso e Ocupação das APA

De acordo com dados do MMA (2015), a APA das Nascentes do Rio Vermelho possui 83% de sua área com cobertura vegetal nativa preservada. A APA do Pouso Alto apresenta valor um pouco maior, de 88%. A maior porcentagem de remanescentes do Cerrado nativo na APA de Pouso Alto pode estar relacionada às condições de relevo mais acidentado, de exploração mais restrita ao turismo pelos atrativos naturais e à presença do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, que possibilita maior pressão conser-

vacacionista na APA. Além disso, a APA de Pouso Alto abrange parte do Sítio Histórico e Patrimônio Cultural dos Kalunga, com 253 mil hectares, e está próxima à Reserva Indígena Avá-Canoeiro, que possui 18 mil hectares.

De acordo com dados do IBGE (2013), na APA do Pouso Alto as lavouras temporárias predominam. Em 2010 São João D'Aliação foi o município com maior área de lavoura, representado por 235 ha de lavouras permanentes e 35.405 ha de lavouras temporárias, com total de 35.640 ha de área plantada. Já Teresina de Goiás era o município com menor área de lavoura em 2010, com 20 ha de lavouras permanentes e 249 ha de lavouras temporárias, com um total de 269 ha de área plantada. Os municípios englobados pela APA das Nascentes do Rio Vermelho têm a pecuária como uma das principais atividades econômicas, a agricultura, pouco expressiva, é representada principalmente por cultivos de milho, cana-de-açúcar e arroz (IBGE, 2013).

Percepção Administrativa dos Municípios e Políticas e Agentes/Instituições Ambientais

» APA das Nascentes do Rio Vermelho

O responsável pela gestão da APA das Nascentes do Rio Vermelho é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, em Mambai (ICMBio), autarquia em regime especial, criada em 2007 vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Conforme o gestor em exercício em 2015, o ICMBio - Mambai, na APA das Nascentes do Rio Vermelho busca atuar nos projetos de assentamen-

to com assistência técnica sobre o ambiente. Na ausência de uma equipe, ele procura atrair pesquisadores acadêmicos como parceiros. As principais ações que vem desenvolvendo são: implantação de Sistemas Agroflorestais nos projetos de assentamento Cynthia Peter e Funil, por conta da proximidade geográfica e consumidores em Mambai; busca de apoio para projetos para fortalecimento da cadeia produtiva de frutos do Cerrado; ações pontuais de educação ambiental; implantação do Parque Municipal do Pequi e atuação anual na Brigada de Incêndios.

Os principais desafios do órgão no local estão relacionados: à falta de servidores suficientes para as ações, à ausência de mão de obra técnica que facilite a aproximação do ICMBio com a população rural; às limitações de orçamento/recursos financeiros e; à ausência de informação sistematizada atualizada para planejamento. Segundo aquele gestor, as demandas ultraparam o que o órgão nas atuais condições poderia atender, frustrando a comunidade e o próprio ICMBio. As facilidades para as ações do Instituto decorrem do fácil acesso às comunidades rurais e da relativa proximidade de Mambai com órgãos federais em Brasília - DF. A APA tem um Conselho Gestor que não se encontra ativo, fato justificado pela ausência de profissionais disponíveis nos quatro municípios que a compõem. Falta uma equipe técnica que se envolva com o Conselho, com a APA e elabore o Plano de Manejo. Quanto à população dos municípios, ainda se mantém à margem da APA e/ou desconhece, ignorando sua função e importância. Algumas poucas pessoas se apropriaram do discurso do ICMBio, em virtude do maior contato com seus técnicos.

O município de Posse - GO, abrange apenas uma pequena porção da APA e possui uma Secretaria do Meio Ambiente. A Prefeitura preocupa-se

em abastecer a zona rural de água nos períodos críticos, mas não há registros na página digital no *site* da Prefeitura Municipal (2015) de ações efetivas para o meio ambiente. Posse conta apenas com um Projeto de Assentamento, o Nova Grécia, excluído dos limites da APA.

O município de Mambai tem uma Secretaria Municipal de Meio Ambiente, além de dispor da atuação direta do ICMBio, com técnicos e infraestrutura local. Fronteiriço com a Bahia, Mambai tem reflexos dessa proximidade, uma vez que vários dos seus moradores, homens e mulheres, trabalham em fazendas do agro-hidronegócio naquele estado. De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura, Mambai possui diversas cachoeiras, lagos, cânions e um excepcional conjunto de cavernas que lhe dão notoriedade e perspectivas como mais novo polo de ecoturismo e turismo de aventura do Brasil Central.

Mambai aproveita sua produção farta de pequi (*Caryocar brasiliense*), típico do Cerrado, para, em janeiro, realizar a Festa do Pequi. Um dos principais focos da festa é promover o interesse pela conservação de espécies nativas do Cerrado, principalmente o pequi, fonte de renda significativa para vários moradores. O presidente da Associação dos Pequenos Agricultores do Gerais – Aspag – destacou que conservar o pequi era mais rentável economicamente para ele, a família e a sociedade. Ele ressalta que a festa melhorou a conscientização ambiental, uma vez que com a maior valorização do pequi as pessoas não estavam mais “derrubando o pé”, o que contribuiu também para a descoberta e valorização de outros frutos.

Graças ao esforço dos coletores de pequi e do ICMBio, em 2012 foi criado o Parque Municipal do Pequi, por meio do Decreto Municipal nº 621/2012 (IMPLANTA, 2015). Esse parque foi fruto do cumprimento da medida com-

pensatória pela instalação das Linhas de Transmissão Samambaia-Itumbiara e Samambaia-Emborcação, e abarca uma área de mais de 2,3 mil hectares.

Os municípios de Buritinópolis e Damianópolis, de acordo com dados disponibilizados nos *sites* de suas prefeituras, não têm Secretarias do Meio Ambiente. O ex-secretário do Meio Ambiente de Buritinópolis, entrevistado em 2014, declarou ser a APA pouco abordada na gestão municipal.

Damianópolis contornou a ausência da Secretaria criando uma Diretoria do Meio Ambiente vinculada à Secretaria de Administração, com atuação na conscientização e orientação da população. Nesse município observou-se por parte de algumas pessoas certo temor às proibições relacionadas à exploração agrícola, gerando um entendimento negativo da APA. Possivelmente a razão disso está no desconhecimento ou em informações equivocadas acerca dessa unidade de conservação e seus propósitos.

A percepção da existência APA das Nascentes do Rio Vermelho mostrou-se mais presente somente no município de Mambai, o que pode ser justificado pela presença da sede do ICMBio e sua ação mais intensa. Além disso, pode-se hipotetizar a certa atenção para conservação ambiental naquele município e Damianópolis estimulada por atividades como o ecoturismo em desenvolvimento no local. Como já se assinalou, o Plano de Manejo carece de ser elaborado.

» APA do Pouso Alto

Como é uma UC pertencente à esfera estadual, a APA do Pouso Alto é de responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás – Semad. Cabe a essa Secretaria

desempenhar funções relacionadas à implantação, gestão e administração da UC. Os municípios englobados pela APA também desempenham significativo papel no que diz respeito às causas ambientais. Apesar dos problemas enfrentados, e já relatados, eles atuam somente em atividades como sensibilização ambiental e projetos de cunho ambiental.

O município de Alto Paraíso de Goiás possui uma Secretaria Municipal de Meio Ambiente e um Conselho Municipal do Meio Ambiente (Comdema) ativo. A Gerencia do Meio Ambiente atua na Secretaria do Meio Ambiente, juntamente com o Secretário. O órgão age em diversos eixos estratégicos. O gerente, em 2014, destacou as seguintes ações: na área de saneamento – resíduos sólidos, coleta seletiva, estudos para localização do aterro sanitário, projeto de tratamento de esgoto; no abastecimento de água – estudos para localização de uma nova fonte de captação, pois a atual no Córrego Pontezinha é insuficiente; e no combate ao fogo as ações são em parceria com o ICMBio.

De acordo com aquele gerente, o município tem uma Política Municipal de Meio Ambiente (Lei 670/01) e um Plano Diretor bem elaborado em relação às questões ambientais. Quanto à APA do Pouso Alto, ela não foi totalmente efetivada e seu Plano de Manejo, atualizado em 2016, enfrentava na ocasião da entrevista grande resistência, pelas suas restrições e incertezas sobre o uso da terra por parte da população. Uma das preocupações municipais era obter recurso para que a APA de fato tenha uma gestão, uma vez que enfrentava problemas ligados à estrutura e administração pela ausência de financiamentos. Positivamente naquele município é o entendimento da conservação do meio ambiente para constituir uma fonte de renda, realizando atividades como o ecoturismo; ou seja, adotar a crença de que a natureza conservada gera muitos benefícios.

Em Alto Paraíso ocorre a Feira de Sementes e Mudanças da Chapada dos Veadeiros, já em sua 9ª edição no ano de 2019. A feira reúne agricultores familiares, assentados da reforma agrária, pequenos produtores, representantes de comunidades locais, representantes do poder público, ONGs e pesquisadores, é organizada pela Rede (UnB Cerrado, IBC, RIV, Ecoideia e Cooperfrutos), Emater-GO e Comdema de Alto Paraíso de Goiás.

Em Colinas do Sul há uma Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo. De acordo com o secretário, entrevistado em 2013, o fato de estar próximo ao Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e dentro dessas unidades de conservação dificulta o estabelecimento de processos de licenciamento ambiental, que são feitos pelo Ibama, ICMBio e Semad. A dificuldade em conseguir autorizações de uso e exploração de algumas áreas provocou, na opinião do secretário, o “engessamento do município”. Além disso, para esses trâmites faltam técnicos que possam auxiliar na compreensão jurídica e técnica da APA e do Plano de Manejo. Vale assinalar que a burocracia é complicada e exigente. Em Colinas do Sul localiza-se a sede do Conselho da APA do Pouso Alto, a “Casa Verde”. O local funcionou mais para reuniões no período entre 2013 e 2015, que resultaram na criação de um Plano de Manejo para APA, em 2015. Conforme já referido, a ausência de recursos financeiros para gerenciar o Conselho reflete na falta de técnicos e funcionários. Ressalta-se que no processo de construção do Plano de Manejo desta APA a população que vive nela não participou, o que gerou rejeição ao Plano por parte desta. Conforme relatos do secretário do Meio Ambiente (2014), o “pessoal não aceitou e ocorreram manifestações dos agricultores, pois nada foi trabalhado com a comunidade”. Destaca que o lado positivo da criação da APA foi o fato de inibir os produtores de desmatar, e como negativo a

criação do Plano de Manejo sem consenso com os moradores da região.

Teresina de Goiás possui uma Diretoria do Meio Ambiente integrada à Secretaria de Agricultura. O diretor do Meio Ambiente informou, em 2014, que desempenha atividades relacionadas às campanhas de coleta seletiva, contra queimadas, vistorias requisitadas pelo Fórum Municipal e responde tecnicamente pelo Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico. Quanto à APA, o diretor justifica que ela não teve ainda uma boa divulgação e não foi plenamente efetivada. E concluiu que essa é a razão pela qual é pouco conhecida pela população.

O município de Cavalcante dispõe de uma Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Com relação à APA do Pouso Alto, a secretária, entrevistada em 2013, considera como a principal dificuldade enfrentada o seu baixo nível de conhecimento por parte da população. Diante das dificuldades apresentadas pela secretária, para superá-las seriam necessárias, inicialmente, ações de educação ambiental voltadas para sensibilização ambiental da população e maior divulgação da APA. A Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza também vem desempenhando ações no município, com uma RPPN, a Reserva Natural Serra do Tombador. Estabelecida em 2007, é uma das maiores de Goiás, com 8.730 hectares (FGB, 2013). Essa unidade não é aberta à visitação e atividades de pesquisa necessitam de autorização da Fundação.

Nova Roma, município que abrange uma pequena parte da porção leste da APA, conta com somente uma Secretaria, a de Ação Urbana. A prefeita, em 2013, citou que o município tem um grande potencial turístico: cachoeiras, grutas e 350 cavernas com uma parte já catalogada. Porém, ainda faltam infraestrutura e investimentos para que seja feito um aproveitamento turístico desses locais. Apesar de o município se inserir parcialmente na

APA do Pouso Alto, a população tem pouco envolvimento e ela pouco sabe sobre o assunto.

De maneira geral os responsáveis pelo meio ambiente nos municípios apresentados procuram realizar atividades como educação ambiental, elaboração de projetos, fiscalização, entre outros. Porém eles enfrentam dificuldades tais como aquelas apresentadas pela APA das Nascentes do Rio Vermelho: falta de preparo adequado para realizá-las satisfatoriamente, ausência de estrutura, de recursos e componentes capacitados para as atividades do ambiente.

No que diz respeito às APA e sua gestão, um dos principais empecilhos, além dos já citados, é seu desconhecimento e/ou má interpretação de seus objetivos. Esse contexto é observado até mesmo nas concepções e ações de alguns representantes/gestores e maioria da população local. No nosso entendimento esse é um sério gargalo para levar a contento essa política conservacionista. Na APA do Pouso Alto o processo de elaboração de seu polêmico Plano de Manejo gerou aversão, por parte dos moradores envolvidos nos municípios de maior área abrangida, como Alto Paraíso, Colinas do Sul e Cavalcante, principalmente os do meio rural. Os gestores reconhecem a importância da APA, porém temem que seja muito proibitiva e afete atividades econômicas do desenvolvimento do município. Ferreira e Almeida (2014, p. 228) apresentaram seu entendimento:

O conflito maior em relação à efetiva implementação da APA do Pouso Alto está relacionado, sobretudo, aos interesses dos fazendeiros da região. Entende-se que o grande receio destes esteja na crença de que a APA possa causar desapropriações, como aconteceu com a criação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Contudo, é importante destacar que o Parque Nacional e a APA estão em categorias distintas.

As mesmas autoras (2014) explicam que isso se deve principalmente à ausência de diálogo entre o poder público e os moradores da região da APA, o que os faz formular conclusões, na maioria das vezes, negativas sobre a APA. O presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Colinas do Sul, em entrevista realizada em 2014, diz que a “proposta deles, responsáveis pela elaboração do Plano de Manejo, nunca agradou, ainda mais o agricultor e produtor rural”. Essa visão negativa a respeito da implantação da APA do Pouso Alto e seu Plano de Manejo também é expressa nos relatos de alguns moradores: “A criação da APA significa um grande prejuízo para o proprietário, pois a região já é preservada devido sua grande quantidade de morros, que não têm como desmatar. Assim, se você tem uma terra já não tem como aproveitar cem por cento. E se aumentar ainda mais as restrições, será prejuízo” (Entrevistado em 2014).

Projetos de Assentamentos e seus Atores

» APA das Nascentes do Rio Vermelho

Dentro dos limites da APA das Nascentes do Rio Vermelho há registros de cinco Projetos de Assentamento, situados no município de Mambai (INCRA, 2014): PA Mambai, Capim de Cheiro e Paraná, criados em 1995, e PA Cynthia Peter, em 2004. Os números de famílias nestes PA variam entre 28 nos PA Mambai e Capim de Cheiro e 64 no PA Paraná.

Há projetos de Agroflorestas no PA Cynthia Peter, sob orientação do ICMBio e da UnB. Das 45 famílias presentes neste PA, seis aderiram às Agroflorestas, sob a liderança das mulheres. Também existe a iniciativa de implantar o Turismo Rural e oferta de comida rural por parte de alguns moradores.

O PA Agrovila enfrenta problemas, conforme relatos de uma moradora, em 2015. Eles são relativos às dívidas feitas pelos produtores rurais, no início do assentamento. A falta de assistência técnica, as intempéries e dificuldades de acesso com a estrada precária impediram o sucesso das produções e, com o fracasso houve a impossibilidade de assentados de pagarem as dívidas.

» APA do Pouso Alto

Na APA do Pouso Alto são oito os PA registrados pelo Incra (Quadro 1):

Quadro 1 - Projetos de Assentamento presentes na APA do Pouso Alto

PA	Município	Ano de estabelecimento	Número de famílias residentes
PDS Esusa	Alto Paraíso de Goiás	1995	49
PA Sílvia Rodrigues	Alto Paraíso de Goiás	2005	118
PA Órfãos	Cavalcante	1996	121
PA Angicos	Colinas do Sul	1999	20
PA Terra Mãe	Colinas do Sul	2009	100
PA Córrego do Bonito	Colinas do Sul	2009	86
PA Benemilson Oliveira dos Santos	São João D'Aliação	2007	39
PA Vida Nova II	São João D'Aliação	2006	54

Fonte: Incra, 2014

As entrevistas nos PA visitados revelaram um quase desconhecimento, pois apenas dois assentados ouviram falar do termo APA. Mas não tinham muitas informações sobre a UC. Os demais, em um total de doze, confessaram desconhecer o termo.

O PA Sílvia Rodrigues em Alto Paraíso é um assentamento predomi-

nantemente de adeptos ao espiritismo, em que os moradores produzem e vendem alimentos para uma cooperativa. Esta os fornece para as escolas locais pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Alguns moradores comercializam seus produtos na Feira do Produtor Rural de Alto Paraíso. A principal fonte de renda dos moradores vem do trabalho em fazendas vizinhas. Algumas famílias também contam com os auxílios da Bolsa Verde, Bolsa Família e Auxílio Saúde. Os assentados ainda não recebem o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), porque não possuem a Licença de Instalação e Operação – LIO. A impossibilidade de obtenção de financiamentos soma-se a outra dificuldade do PA, alegada como a maior, a falta de água. Quanto às condições de conservação do Cerrado, em uma análise visual, estavam boas, com Cerrado conservado.

No PA Angicos em Colinas do Sul, há um projeto de comercialização de frutos do cerrado com apoio do secretário do Meio Ambiente. As principais fontes de renda dos assentados consistem no trabalho em outras fazendas, e/ou a produção de alimentos, criação de gado, porco e galinhas vendidos e ou consumidos pelas próprias famílias. Várias famílias têm acesso à Bolsa Família, mas não foi mencionada a Bolsa Verde. Há tempos atrás chegaram a receber o Pronaf, porém, atualmente, tiveram o acesso a ele suspenso, pela falta da LIO, conforme já foi dito. Os produtores não receberam outros benefícios, o que fortalece as suas críticas ao descaso por parte da Prefeitura e do Incra na assistência aos assentados. As principais reclamações estão relacionadas ao processo lento ou ausente da titulação do PA. O processo de titulação dos PA é regulamento pela Lei 8.629/93, cuja competência é do Incra (INCRA, 2019).

Um dos principais problemas enfrentados pelos moradores do PA An-

gicos também é a escassez de água, visto que nos períodos sem chuva muitos rios secam e o abastecimento torna-se raro. Muitos assentados têm de recorrer ao abastecimento por caminhões-pipa. Eles afirmaram não haver carvoarias nem extração de madeira no assentamento. O PA possui uma reserva legal dividida em duas parcelas e as condições de conservação do cerrado possibilitam a presença de grande variedade de plantas e animais silvestres.

Observou-se no PA Órfãos em Cavalcante um cerrado denso, com árvores de troncos finos, embora este não possua Reserva Legal. Apesar de seu potencial turístico com atrativos como cachoeiras, rios e vegetação preservada, não há ainda estrutura para desenvolvê-lo. Acrescenta-se que as péssimas condições da estrada tornam o acesso difícil, deixando este PA quase isolado e a prática do turismo ainda impossível. Os assentados não possuem titulação nem demarcação de terras. O que eles produzem geralmente é para próprio consumo. Além disso, poucos contam com os benefícios da Bolsa Família e da Bolsa Verde.

Alguns moradores possuem hortas, criam galinhas, entre outras atividades. Porém, de acordo com relatos, trata-se de produtos hortigranjeiros que não são utilizados como fonte de renda, mas pretendem fazer esse proveito futuramente. Os frutos do cerrado são usados somente para próprio consumo.

Os beneficiados pela Bolsa Verde

O Programa de Apoio à Conservação Ambiental Bolsa Verde, instituído pela Lei nº 12.512 de 2011, possui como principais objetivos: incentivar a conservação dos ecossistemas (manutenção e uso sustentável); promover a cidadania e melhoria das condições de vida; elevar a renda da população em situação de extrema pobreza que exerça atividades de conservação dos re-

curso naturais no meio rural, e incentivar a participação dos beneficiários em ações de capacitação ambiental, social, técnica e profissional (MMA, 2015).

São beneficiadas pelo Programa famílias em situação de extrema pobreza que desenvolvem atividades consideradas como de uso sustentável dos recursos naturais, nas seguintes áreas específicas: unidades de conservação de uso sustentável; assentamentos ambientalmente diferenciados da reforma agrária do Incra; territórios ocupados por ribeirinhos, extrativistas, populações indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais; populações de outras áreas rurais definidas como prioritárias por ato do Poder Executivo. Tornou-se, portanto, um benefício fortemente econômico a mais. A APA do Pouso Alto é a que possui maior quantitativo de beneficiados por esse Programa, em um total de 94, distribuídos nos PA englobados por ela. Já a APA das Nascentes do Rio Vermelho conta com beneficiários do Programa somente no PA Cynthia Peter, com treze famílias contempladas (Quadro 2).

Quadro 2 - Números de famílias beneficiadas pelo programa Bolsa Verde nos PA localizados nas APA de estudo

APA	Município	PA	Órgão responsável	Nº de fam. beneficiadas
Nascentes do Rio Vermelho	Mambáí	Cynthia Peter	Incra	12
	Damianópolis	Cynthia Peter	Incra	1
Pouso Alto	Alto Paraíso	Córrego Bonito	Incra	1
		Silvio Rodrigues	Incra	33
		Terra Mãe	Incra	1
	Cavalcante	Órfãos	Incra	14
	Colinas do Sul	Boa Esperança	Incra	7
		Terra Mãe	Incra	9
		Córrego Bonito	Incra	6
	São João D'Aliança	Vida Nova II	Incra	23

Fonte de dados: MMA, 2015.

De acordo com dados do MMA (2015), no Estado de Goiás são 954 famílias beneficiadas pelo programa, o Incra é o órgão responsável por 947 delas e o ICMBio por sete. A Bolsa Verde beneficiou aproximadamente 166 assentados na Resbio Cerrado. Somente na APA das Nascentes do Rio Vermelho foram 23. Contudo, aos beneficiados não foi explicada sua função, não houve preparação para atuarem como agentes ou fiscais ambientalistas, resultando, para eles, em uma ajuda governamental a mais, sem quaisquer contrapartidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expectativa de criação da Reserva da Biosfera Cerrado com fins de proteção tornou-se difícil de ser mantida, em face das intensas ações degradantes do Cerrado e meio ambiente. Como já o dissemos, o que levou o Governo Federal a criar áreas de proteção ambiental em espaços nos quais o Cerrado manter-se-ia conservado. De maneira geral, as APA estudadas encontram-se precariamente conservadas, mesmo com índices de vegetação nativa acima de 70% (MMA, 2015). Mas essa condição é ameaçada pelo intenso ritmo de conversão ocasionado por pressões ocupacionais, como avanço da fronteira agrícola, exploração madeireira, entre outras, além das dificuldades enfrentadas por seus gestores advindas de recursos financeiros limitados, baixa infraestrutura e falta de equipe especializada. Em síntese, os empecilhos decorrem de falhas políticas, acarretando o não cumprimento de seus objetivos, e da iniciativa privada, cujo interesse ambiental é, sobretudo, econômico.

Os municípios incluídos na APA possuem como responsáveis pelas principais políticas ambientais os agentes ambientais, as Secretarias do Meio

Ambiente e o ICMBio. A ausência ou a composição de secretarias do meio ambiente em alguns desses municípios denotam o descaso para a questão ambiental. Já o rebatimento de Políticas Federais existe com a visibilidade dos programas do governo, como a Bolsa Verde, embora os beneficiados ignorem sua finalidade e a contrapartida da parte dele. No setor privado, registra-se a atuação ambiental da Fundação Boticário com a existência da RPPN. Nos Projetos de Assentamento visitados nota-se que os moradores têm noção da importância dos recursos naturais, como da vegetação para sombreamento, manutenção dos cursos hídricos etc. Embora tradicionalmente tenham essas práticas, atualmente os assentados temem restrições ambientais que limitem suas atividades nas terras. A falta de conhecimento do que seja APA por parte da população e de algumas lideranças políticas constitui um exemplo de imposição de políticas de cima para baixo, com populações despreparadas para executá-las, causando resultados pífios. Trata-se de situação que se demonstrou mais intensa no conjunto de municípios da APA das Nascentes do Rio Vermelho, que não possui Plano de Manejo em discussão e nem Conselho ativo.

Quanto à APA do Pouso Alto, o seu Plano de Manejo gerou polêmica e obteve maior notoriedade pelas partes envolvidas: produtores rurais e gestores. Os primeiros com uma concepção muito negativa de suas determinações, razão pela qual a implementação do Plano é feita lentamente. Em alguns relatos as unidades de conservação também foram identificadas como ruins, proibitivas para o produtor rural na APA das Nascentes do Rio Vermelho. Esta leitura controvertida está relacionada principalmente ao desconhecimento dessas UC, conforme já exposto. Em virtude das adversidades que enfrentam, anteriormente apresentadas, e resultando de ações,

recursos que seriam da competência do governo federal e, não foram efetivados, as APA encontram dificuldade no cumprimento de sua função de proteção ambiental. Dessa maneira, elas tendem apenas a existir no papel, sem concretizar seus objetivos. Embora os municípios demonstrem ser parceiros nessa política de conservação ambiental, as ações de fato realizadas são inoperantes, desfocadas da complexidade ambiental e pontuais.

O governo federal não demonstra ter empenho para investir e efetivamente realizar estas políticas. Caberia, portanto, ações estaduais e municipais. Uma das alternativas para amenizar essa situação seria a promoção de campanhas sistemáticas de sensibilização ambiental e disseminação de informações sobre as Áreas de Proteção Ambiental. Importante seria levar em conta o saber e conhecimento da população local sobre o Cerrado e envolver a comunidade local, políticos e técnicos ao se elaborar Planos e Projetos. Atividades como ecoturismo, agroflorestais e aproveitamento de frutos do cerrado são algumas das alternativas, desde que adotadas com o devido acompanhamento para promover uma compatibilização entre conservação e geração de renda para comunidades locais. Essas práticas já estão sendo adotadas em algumas parcelas das referidas UC. Assim, conclui-se que é necessário alargar os campos de uma ação articulada da sociedade com o município, o Estado e com o governo federal para planejamento e gestão das UC envolvidas.

REFERÊNCIAS

ARCE, P. A.; Pendloski, C. J. S.; Oliveira, R. B.; Gallardo, A. L. C. F.; Ruiz, M. S. Conflitos Socioambientais em Unidades de Conservação em Áreas Urbanas: O Caso do Parque Tizo em São Paulo. **Holos**, ano 30, v. 01, 2014.

Disponível em: < www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/1704/778>. Acesso em: abr. 2015.

BRASIL. Lei n. 9985, de 18 de julho de 2.000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)**. Brasília, 2000.

_____. Decreto nº 9.335, de 27 de setembro de 2001a. Disponível em:<<http://www.sbe.com.br/leis/dec9335.htm>> Acesso em: 2 mar. 2013.

_____. Decreto nº 5.419, de 07 de maio de 2001b. Disponível em <http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_decretos.php?id=1519> Acesso em: 2 mar. 2013.

CHAVES, M. R. **Políticas de Desenvolvimento Regional: Discriminação, (Inter) Nacionalização e (IN) Sustentabilidade do Bioma Cerrado**. In: Universo do Cerrado. Vol. II. Goiânia: UCG, 2008. 516 p.

FERREIRA, L. C. G.; ALMEIDA, M. G. Usos e conflitos na APA do Pouso Alto (GO): uma abordagem sobre a percepção dos atores locais de Colinas do Sul e Cavalcante. **Ateliê Geográfico**, v. 8, n. 1, p.215-230, 2014. Disponível em: < <http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie> >. Acesso em: fev. 2015.

FGB. Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. 2013. Disponível em: < <http://www.fundacaogrupoboticario.org.br> >. Acesso em: ago. 2013.

GOIÁS. **Prefeitura Municipal de Posse - GO**. Disponível em: < <http://www.posse.go.gov.br> >. Acesso em: jun. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2015.

IBRAM. **Instituto Brasília Ambiental**. Disponível em: < <http://www.ibram.df.gov.br/informacoes/meio-ambiente>>. Acesso em: fev. 2015.

ICMBio; WWF-Brasil. **Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010**. 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/>

comunicacao/downloads/relatrio%20rappam%202005%20x%202010%20-%20verso%20integral.pdf>. Acesso em: abr. 2015.

ICMBio. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br> >. Acesso em: abr. 2015.

IMPLANTA. Implanta Engenharia e Meio Ambiente. Disponível em: < <http://implantaeng.com.br/artigos/IMPLANTA-consolida-a-criacao-do-PARQUE-NATURAL-MUNICIPAL-DO-PEQUI>>. Acesso em: ago. 2015.

INCRA. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**. Disponível em: <www.incr.gov.br>. Acesso em: 25 jun. 2014.

_____. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**. Disponível em: <www.incr.gov.br>. Acesso em: 25 jul. 2019.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2015.

_____. **Bolsa Verde**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/bolsa-verde>>. Acesso em: abr. 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Mapeamento do uso e cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado. Brasília: MMA, 2015, 67 p.

PARANA. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **O que são Políticas Públicas?** Disponível em: < http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/O_que_sao_PolíticasPublicas.pdf>. Acesso em: jul. 2015.

SECCHI, L. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. São Paulo: Cengage Learning, v. 133, 2010.

SEMARH. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos (atual Semad). Disponível em < <http://www.semarh.goias.gov.br/site/conteudo/parque-estadual-de-terra-ronca-peter>>. Acessado: em jun. 2015.

PARTICIPAÇÃO POLÍTICA, DIFERENÇAS E IDENTIDADES DE GÊNERO E POLÍTICAS PÚBLICAS: A CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA E O CONSTITUCIONALISMO LATINOAMERICANO

Gabriel Reis do Valle Silvestre¹, Fernando Antônio de Carvalho Dantas²

Resumo

O trabalho a seguir apresenta uma discussão em torno da luta por reconhecimento do movimento LGBT na América Latina, compreendendo tanto os avanços obtidos para que os homossexuais e transgêneros se tornassem sujeitos resilientes, quanto às barreiras ainda a serem transpostas para que a igualdade sexual seja uma realidade. A problemática no Brasil é abordada ainda mais intrinsecamente, expondo as resistências presentes contra a conquista dos direitos e o que já foi, de fato, adquirido.

Palavras-chave

LGBT. Democracia participativa. Movimentos sociais. Reconhecimento.

1. Apresentação

A América Latina foi um local que sofreu com o cerceamento da liberdade em grande parte do século XX, com regimes ditatoriais e oligarquias

1 Estudante, Faculdade de Direito, e-mail gabrielreis1994@gmail.com.

2 Orientador, Faculdade de Direito, e-mail fdantas@ufg.br.

opressivas. Brasil, Argentina, Bolívia e Uruguai viveram ditaduras civis-militares. No Equador ocorreram uma série de conflitos por território, além de um regime militar. A Colômbia sofreu com conflitos armados pelo governo e o narcotráfico. Liberdade, respeito aos Direitos Humanos e cidadania efetiva não eram presentes na maioria da América Latina a partir da segunda metade de século XX.

No início da década de 80, pela luta por direitos sociais e pela dignidade humana, surge o Novo Constitucionalismo Latino-Americano: um movimento social, jurídico e político voltado à ressignificação do conceito de Estado e redemocratização das sociedades após as Ditaduras. O Estado do Novo Constitucionalismo é o Estado Plurinacional, ou seja, um Estado com várias nações, mas apenas um governo e uma Constituição, a carta magna de um País. O movimento tem como marco de referência as Constituições: da Bolívia (2009), Colômbia (1991), Venezuela (1999) e Brasil (1988).

Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo geral a análise da participação política e das políticas públicas envolvendo as diferenças de orientação sexual e identidade de gênero nos seguintes países: Bolívia, Brasil, Colômbia e Equador. Os objetivos específicos são levantar nos textos constitucionais e jurisprudências desses países se contemplam ou não os argumentos, textos e reivindicações dos movimentos de luta pela dignidade humana LGBT.

2. Metodologia

O trabalho foi realizado pela análise qualitativa documental dos textos e interpretações constitucionais e jurisprudenciais de Brasil, Colômbia, Equador e Bolívia.

3. Democracia participativa e movimentos sociais

Habermas (2003) introduz uma ideia de democracia por um aspecto participativo e social, em que os todos os cidadãos podem se expressar. Para o autor, é preciso garantir a todos os direitos de comunicação e participação política. Através desses direitos, os cidadãos, segundo o autor, conseguem se tornar politicamente autônomos, tendo a possibilidade de, na esfera pública, discutirem seus problemas.

Sendo assim, segundo Renan Hamel (HAMEL, 2009), os movimentos sociais seriam um canal necessário para que as reivindicações dos cidadãos sejam colocadas em discussão. “Quando os grupos se organizam na busca de libertação, ou seja, para superar alguma forma de opressão e para atuar na produção de uma sociedade modificada, podemos falar na existência de um movimento social” (SCHERER-WARREN, 1989, p. 09).

4. Os novos movimentos sociais e o movimento LGBT

Os novos movimentos sociais, segundo Gómez Meza (MEZA, 2011) têm a particularidade de se referirem a problemas globais. Trata-se de movimentos socioculturais, tais como o feminista, o ambientalista, de direitos humanos, de povos originários, de orientação sexual, dentre outros. Esses movimentos questionam as premissas da modernidade e da civilização ocidental, baseadas na tríade ciência-razão-progresso.

Neste sentido, o movimento LGBT³ (lésbicas, gays, bissexuais e trans-

3 O movimento LGBT é um movimento civil que luta pelos direitos das lésbicas, gays, bissexuais e transgêneros e contra a discriminação em razão da orientação sexual ou identidade de gênero.

gêneros⁴) se posiciona como um movimento de resistência social, que, segundo Helio Gallardo (GALLARDO, 1994), é uma nova maneira de se fazer política, que inclui as questões da articulação socioeconômica e cultural nacional e regional e do novo caráter do poder alternativo, além de ser um movimento que luta pelo reconhecimento.

Para Nancy Fraser (FRASER, 2001), a luta pelo reconhecimento é a forma de conflito político do final do século XX. Reconhecimento, para a autora, é o remédio aplicado às injustiças culturais ou simbólicas. Sendo que os sujeitos LGBT sofrem esse tipo de injustiça, ao serem considerados invisíveis pelas práticas representacionais e serem habitualmente difamados e desrespeitados.

O não-reconhecimento, para Charles Taylor (TAYLOR, 1992), pode ser uma forma de opressão, aprisionando alguém numa forma reduzida de ser. Para ele, reconhecimento não é apenas uma cortesia, mas uma necessidade vital humana. No mesmo sentido, Axel Honneth (HONNETH, 1992) diz que devemos nossa integridade à aprovação ou reconhecimento por outras pessoas.

Para Fraser, as reivindicações de reconhecimento tendem a promover diferenciação entre grupos, pois buscar afirmar valores próprios de determinado grupo. No caso do movimento LGBT, o que se busca afirmar é a sexualidade, pois os membros deste movimento sofrem com a heteronormatividade, ou seja, com a construção de normas, sociais, morais e legais, que privilegiam heterossexuais, além da homofobia, ou seja, da desvalorização cultural da homossexualidade, e até mesmo de agressões. O reconhecimento, neste caso, buscar alterar a visão cultural que privilegiam a heterossexualidade, reconhecendo a homossexualidade e a transexualidade como

4 Transgênero é um “termo guarda-chuva”, ou seja, engloba todos os sujeitos que possuem comportamentos que são classificados como desvios ao comportamento socialmente esperado por seu sexo de nascimento, como, por exemplo, os travestis e os transexuais.

modos legítimos de sexualidade e identidade de gênero.

Este movimento surge no século XVIII, fortalecendo-se no século XIX. No século XX, ultrapassa a fronteira da Europa e América do Norte, chegando a América Latina na segunda metade. Atualmente, é um tema de discussão importante, ganhando uma grande importância política, que pode ser verificada na discussão do assunto pelo MERCOSUL (Mercado Comum do Sul), UNASUL (União das Nações Sul-Americanas), ALBA (Aliança bolivariana para os povos da nossa América) e ONU (Organização das Nações Unidas).

O movimento LGBT, segundo Gómez Meza (MEZA, 2011), transformou a realidade dos homossexuais e transgêneros, pois, há 50 anos, eram sujeitos politicamente anulados, porém, hoje, com a organização do movimento, são sujeitos com voz, graças a sua organização em uma unidade política. Na América Latina, este movimento se tornou um centro de luta por direitos, exercendo grande influência política, tendo grande poder de transformação social, pois não há instituições estatais que representem seus militantes de forma plena. No Brasil, existe a SDH (Secretaria de Direitos Humanos) que, apesar de ser uma instituição estatal que representa as minorias para assegurar seus direitos, não tem a luta LGBT como centro de suas atenções.

O movimento LGBT encontra grande resistência em alguns países, tanto no governo quanto na sociedade, e também em algumas religiões fundamentalistas, tendo um grande exemplo no Brasil que é a Bancada Evangélica⁵ no Congresso Nacional, ou seja, uma barreira religiosa em um espaço político.

5 A Bancada Evangélica, ou Frente Parlamentar Evangélica, é o termo utilizado para denominar a frente parlamentar no Congresso Nacional composto por políticos evangélicos de partidos políticos distintos. Tem como característica uma pauta conservadora e retrógrada.

5. A participação democrática dos sujeitos “LGBT” e a politização de direitos. Bolívia, Brasil, Equador e Colômbia.

No Equador, em novembro de 1995, a homossexualidade deixou de ser crime. O artigo 516, I, do CP, previa que a “prática homossexual” fosse reprimida com prisão de 04 até 08 anos. Com sua Constituição de 1998 o país se torna o terceiro no mundo a proibir a discriminação por orientação sexual, outorgando proteção constitucional a diversidade sexual, conforme artigo 23.3, do Capítulo 02 “Dos Direitos Civis”:

A igualdade perante a lei. Todas as pessoas serão consideradas iguais e gozarão dos mesmos direitos, liberdades e oportunidades, sem discriminação em razão de nascimento, idade, sexo, etnia, cor, origem social, idioma; religião, filiação política, posição econômica, orientação sexual; estado de saúde, incapacidade, ou diferença de qualquer outro tipo. (EQUADOR. Constituição de 1998. Título III: Dos direitos, garantias e deveres. Caps 1-3. Disponível em <pdpa.georgetown.edu/constitutions/ecuador/ecuador98.html>. Acesso em 12/07/2015.)

Um novo avanço foi feito dez anos depois, em 2008, com sua nova constituição: à união estável foram concedidos mesmos direitos do matrimônio, entretanto, no mesmo artigo foi proibida a adoção por casais homossexuais, uma grande vitória dos grupos homofóbicos, o que mostra que, apesar de grandes avanços jurídicos, falta muito para que a igualdade de direitos seja assegurada de forma plena neste país. Vale ressaltar que o artigo 23.3 da Constituição de 1998 foi reproduzido integralmente na nova constituição. A seguir segue o art. 68 da Constituição de 2008, que versa sobre a união estável:

Art. 68 – A união estável e monogâmica entre duas pessoas livres de vínculos matrimoniais que forem um agregado familiar, pelo tempo e cumpridas às condições estabelecidas pela lei, gerará os mesmos direitos e obrigações que possuem as famílias formadas a partir do matrimônio. A adoção apenas poderá ser feita por casais heterossexuais. (EQUADOR. Constituição de 2008. Título II: Direitos. Capítulo sexto: Direitos de Liberdade. Disponível em < http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf>. Acesso em 05/07/2015.)

Além disso, no Equador, desde 2014 é possível que casais homoafetivos registrem sua união civil e tenha ela anotada em suas identidades, apesar do casamento igualitário ainda ser proibido.

Na Bolívia, desde o ano 2000 ocorrem marchas anuais do Orgulho LGBTT, apesar da forte herança homofóbica desde a conquista espanhola, tendo grande resistência de grupos homofóbicos e até mesmo das Forças Armadas. O cenário começou a alterar com a chegada ao poder dos setores indígenas.

Em 25 de janeiro de 2009, a Nova Constituição boliviana foi aprovada, trazendo em seu texto a proibição de discriminação em razão da orientação sexual e identidade de gênero:

Art. 14, II – O Estado proíbe e pune toda forma de discriminação fundada em razão do sexo, cor, idade, orientação sexual, identidade de gênero, origem, cultura, nacionalidade, cidadania, idioma, credo religioso, ideologia, filiação política ou filosófica, estado civil, condição econômica ou social, tipo de ocupação, nível de instrução, incapacidade, constrangimento, ou outras ações que tenham como objetivo anular ou menosprezar o reconhecimento, e o gozo do exercício, em condições de igualdade, dos direitos de toda pessoa. (BOLÍVIA. Constituição Política do Estado Plurinacional da Bolívia de 2009. Título III: Direitos fundamentais e garantias. Capítulo primeiro: disposições gerais. Disponível em

< <http://www.harmonywithnatureun.org/content/documents/159Bolivia%20Consitucion.pdf>>. Acesso em 25/06/2015.)

Entretanto, o art. 63 dessa mesma Constituição preceitua que apenas casais heterossexuais podem se casar ou constituir uma união estável, ou seja, no próprio texto constitucional, que veda a discriminação em razão da orientação sexual, há uma determinação que discrimina. Mais um paradoxo em uma Constituição de um país latino-americano.

Somado a este fato, temos uma declaração polêmica dada por Evo Morales, presidente boliviano, em 2010, em que associou o grande consumo de hormônios presente nos frangos a, segundo ele, “desvios de conduta” dos homens. A declaração teve grande repercussão, e mostra como a luta LGBT na Bolívia, assim como no Equador, está longe do fim.

Na Colômbia, em 1981, a homossexualidade foi descriminalizada. Os índices de homicídios motivados por homofobia neste país são altos. Vários projetos de lei, desde 1999, foram apresentados para aumentar os direitos LGBT, mas nenhum teve êxito, até a apresentação do Estatuto de Igualdade e Não Discriminação, pela Defensoria do Povo ao Tribunal Constitucional, em 28 de janeiro de 2009, tendo o tribunal decidido a conceder aos casais de mesmo sexo os mesmos direitos que possuem os casais heterossexuais que vivem em união estável.

Um grande avanço colombiano é a inclusão no Código de Polícia, em 2003, de como o policial deve se comportar frente a diversidade social e sexual, devendo respeitá-la. A difícil situação militar e política colombiana tornam complicados mais avanços dos direitos LGBT, sendo relatadas várias violações aos direitos humanos, devido ao estado de guerra civil.

No Brasil, a Constituição de 1988 não fez nenhuma menção a orienta-

ção sexual ou identidade de gênero. Apesar disso, segundo Luiz Edson Fachin (FACHIN, 2011), da interpretação do princípio da dignidade da pessoa humana e do princípio da igualdade, trazidos, respectivamente, no art. 1º, III e art. 5º, caput, da Constituição Federal, se pode sustentar a existência do direito à livre orientação sexual e, conseqüentemente, da vedação a discriminação.

Em 1997, o projeto de associação civil para pessoas do mesmo sexo foi rejeitado no Congresso. Nos anos 2000, o então presidente Fernando Henrique Cardoso já havia se manifestado a favor do casamento igualitário, porém, politicamente nada foi feito.

Em 2004, o governo do Presidente Lula, através da Secretaria Especial de Direitos Humanos, inicia discussões para a elaboração de programas e campanhas contra a homofobia, o que culmina no “Brasil sem homofobia”, resultado de discussões entre o governo e a sociedade civil organizada, com o objetivo de promover a cidadania e os direitos humanos LGBT. O Brasil Sem Homofobia é um programa de combate à violência e à discriminação contra LGBT e de promoção da cidadania homossexual.

A cartilha do programa possui 32 páginas, que determinam as ações que seriam realizadas para atingir os objetivos propostos. Participaram da elaboração dessa cartilha vários movimentos importantes, como: o Grupo Gay da Bahia⁶, o Arco-Íris - Grupo de Conscientização Homossexual⁷, dentre outros. A execução deste programa ficou, predominantemente, não mãos de ONGs, sendo a maioria das ações dispersas e sem atuação do governo.

6 O Grupo Gay da Bahia é a mais antiga associação de defesa dos direitos humanos dos homossexuais no Brasil, fundada em 1980.

7 O Grupo Arco Íris foi criado em 1993, é uma ONG, sem fins lucrativos, cuja missão é promover qualidade de vida, direitos humanos e cidadania ao público LGBT.

Entretanto, alguns compromissos se concretizaram: por exemplo, a realização da I Conferência Nacional de Políticas Públicas para LGBTs, e a constituição de Centros de Referência em Direitos Humanos para prevenção e combate a homofobia. Além disso, em 2010, por meio de um Decreto⁸, o presidente Lula instituiu o Dia Nacional de Combate à Homofobia.

Segundo relatórios da SDH, a cada 01 hora, pelo menos um homossexual sofre algum tipo de violência em decorrência da homofobia⁹. Segundo o Grupo Gay da Bahia, o Brasil é o país campeão em crimes homo-transfóbicos.

Em 2006, foi proposto o PLC 122, que criminaliza a discriminação em razão da orientação sexual ou identidade de gênero. O projeto enfrentou vários obstáculos, pelos partidos mais conservadores, e, principalmente, pela bancada evangélica, o que acabou levando ao seu arquivamento em 2015.

Apesar de o nosso Código Civil ser do século XXI, não tratou da questão LGBT, em relação ao casamento igualitário, permanecendo igual ao de 1916, somado a isso, o silêncio legislativo em geral sobre a questão levou a proposição das ADPF¹⁰ (Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental) 132 e ADI¹¹ (Ação Direta de Inconstitucionalidade) 4277.

A ADPF, de 2008, é de autoria do Governador do RJ, Sérgio Cabral, sendo os direitos violados: o direito à isonomia, o direito à liberdade e o princípio da dignidade da pessoa humana. Pediu-se a interpretação analógi-

8 BRASIL. Decreto presidencial de 04 de junho de 2010. Institui o Dia Nacional de Combate a Homofobia. Diário Oficial da União. Nº 106, segunda-feira, 7 de junho de 2010, Seção 1 – página 5).

9 BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos. Relatório sobre violência homofóbica no Brasil: ano de 2012. 2013. Disponível em <<http://www.sdh.gov.br/assuntos/lgbt/pdf/relatorio-violencia-homofobica-ano-2012>>

10 Arguição de descumprimento de preceito fundamental, a ADPF, é a ação que tem por finalidade evitar ou reparar lesão a preceito fundamental, resultante de ato do Poder Público.

11 Ação Direta de Inconstitucionalidade, a ADI, é a ação que tem por finalidade declarar que uma lei ou parte dela contraria a Constituição.

ca do art. 1.723¹² do Código Civil às uniões homoafetivas, e a interpretação segundo a Constituição do Estatuto dos Servidores Cíveis do Rio de Janeiro.

Já a ADI foi proposta pelo Procurador-Geral da República, em 2009, pedindo que fosse reconhecida a união estável homoafetiva obrigatoriamente, desde que preenchido os requisitos necessários.

O julgamento conjunto dessas ações causou um grande avanço jurídico na seara do Direito da Família. As duas ações foram julgadas procedentes, por unanimidade. O STF entendeu que a união homoafetiva é entidade familiar, e que dela decorrem todos os direitos e deveres que emanam da união estável.

6. INTERPRETAÇÃO DO ART. 1.723 DO CÓDIGO CIVIL EM CONFORMIDADE COM A CONSTITUIÇÃO FEDERAL (TÉCNICA DA INTERPRETAÇÃO CONFORME). RECONHECIMENTO DA UNIÃO HOMOAfetiva COMO FAMÍLIA. PROCEDÊNCIA DAS AÇÕES. (BRASIL. Supremo Tribunal Federal. ADI 4277/DF. Relator: BRITTO, Ayres. 05/05/2011.)

Após este julgamento, o CNJ editou a Resolução nº 175¹³, de 14 de maio de 2013, determinando que os cartórios não poderão recusar a celebração de casamentos civis de casais do mesmo sexo ou deixar de converter a união estável em casamento.

Neste mesmo sentido, a Ministra Carmen Lúcia, em março deste ano,

12 Art. 1.723. É reconhecida como entidade familiar a união estável entre o homem e a mulher, configurada na convivência pública, contínua e duradoura e estabelecida com o objetivo de constituição de família. (BRASIL. Lei 10.406 de 10 de janeiro de 2010. Institui o Código Civil. Publicado no Diário Oficial da União em 11 de janeiro de 2011.)

13 Art. 1º É vedada às autoridades competentes a recusa de habilitação, celebração de casamento civil ou de conversão de união estável em casamento entre pessoas de mesmo sexo.

no Recurso Extraordinário¹⁴ 846.102, citando o julgamento da ADPF 132 e da ADI 4.277, manteve decisão que autorizou um casal homoafetivo a adotar uma criança, independentemente da idade:

RECURSO EXTRAORDINÁRIO. CONSTITUCIONAL. RECONHECIMENTO DE UNIÃO ESTÁVEL HOMOAFETIVA E RESPECTIVAS CONSEQUÊNCIAS JURÍDICAS. ADOÇÃO. AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE N. 4.277. ACÓRDÃO RECORRIDO HARMÔNICO COM A JURISPRUDÊNCIA DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. RECURSO EXTRAORDINÁRIO AO QUAL SE NEGA SEGUIMENTO. (BRASIL. Supremo Tribunal Federal. RE 846.102. Relatora: Min. Carmen Lúcia. 05/03/2015. Publicado no DJe em 15/03/15.)

Apesar dos avanços, o cenário político para os sujeitos LGBT não é muito favorável. Os membros do Congresso Nacional eleitos em 2014 têm se mostrado extremamente conservadores, vide votações sobre financiamento privado de campanha, redução da maioria, entre outros. Além disso, a Frente Parlamentar Evangélica, conhecida como Bancada Evangélica, é uma ferrenha inimiga dos direitos LGBT, sempre lutando para que os sujeitos LGBT sejam privados de direitos que a população heterossexual possui. Um exemplo é o Estatuto da Família, de autoria do Dep. Anderson Ferreira (PR-PE), membro da Bancada Evangélica, que define família apenas como aquela formada por um homem e uma mulher, excluindo os casais do mesmo sexo. O Estatuto vai totalmente de encontro ao acórdão do STF na ADI 4.277, sendo claramente inconstitucional.

Outro projeto polêmico foi o proposto pelo Dep. João Campos (PSDB-GO), em 2013, quando era presidente da Frente Parlamentar Evangélica,

14 Recurso Extraordinário é uma forma de recurso para o Supremo Tribunal Federal contra decisões de outros tribunais quando houver ofensa a norma constitucional.

conhecido como “cura gay”, que suspenderia a validade de dois artigos de uma Resolução do Conselho Federal de Psicologia, em vigor desde 1999, que proíbem os profissionais de participar de terapia para alterar a orientação sexual e de tratar a homossexualidade como doença. O projeto foi aprovado na Comissão de Direitos Humanos, então presidida pelo Dep. Marco Feliciano (PSC-SP), outro membro da bancada evangélica, mas foi arquivado a pedido do autor, depois de pressões sofridas de seu partido.

Esse projeto contraria decisões do Conselho Federal de Medicina (CFM) e da Organização Mundial da Saúde (OMS), pois o CFM, em 1985, retirou a homossexualidade da condição de desvio sexual, e a OMS, em 1993, retira o termo “homossexualismo” e adota o termo “homossexualidade”.

O primeiro integrante do Congresso Nacional abertamente homossexual foi o Dep. Clodovil Hernandez (PTC-SP), em 2006, terceiro mais votado no seu estado, que apesar de ser homossexual assumido nunca lutou pelos Direitos LGBT, tendo inclusive dado várias declarações de cunho homofóbico. O segundo membro foi o Dep. Jean Wyllys (PSOL-RJ), eleito em 2010 e 2014. Diferentemente de Clodovil, Jean é um parlamentar LGBT que sempre luta pelos Direitos LGBT, tendo vários projetos de lei para que homossexuais, lésbicas e transsexuais tenham os mesmos direitos que os heterossexuais.

Entretanto, como exposto nos parágrafos acima, apesar da luta do Dep. Jean Wyllys, e de outros deputados como a Senadora Marta Suplicy, a Deputada Manuela D’Ávila, a Dep. Maria do Rosário, Dep. Erika Kokay, dentre outros, a luta pelos direitos LGBT sofre grande resistência pelo Congresso extremamente conservador, tendo como exemplo o Dep. Jair Bolsonaro, o Dep. Marco Feliciano, o Senador Magno Malta, o Dep. João Campos, dentre outros. Isto apenas serve para mostrar como a presença LGBT na política é

importante para a conquista de direitos ligados a dignidade da pessoa humana, e que não deveriam sofrer resistência por parte de ninguém.

Temos então que houve uma politização de algo que deveria ser privado, a sexualidade, e de que a partir do reconhecimento dos Direitos LGBT o movimento ganha força e legitimidade, podendo atuar com maior influência no mundo político.

6. Conclusão

Com o exposto acima, temos que a luta pela dignidade da pessoa humana LGBT é algo recente e vem ganhando força e que, através do movimento LGBT, os membros desse movimento passaram a ter uma verdadeira participação política, através da democracia participativa. Esses movimentos buscam o reconhecimento de suas especificidades em busca da quebra da heteronormatividade da nossa sociedade.

O Brasil é um país com um grande movimento LGBT que está conseguindo conquistar a cada dia que passa mais direitos para a comunidade LGBT, assegurando a dignidade da pessoa humana. Entretanto, em matéria constitucional, o país fica atrás de Bolívia e Equador, se igualando a Colômbia, pois não existe na Constituição os termos orientação sexual ou identidade de gênero, nem nenhum termo relacionado com sexualidade. Apesar disso, as jurisprudências do Supremo Tribunal Federal são totalmente favoráveis a conquista de direitos pela comunidade LGBT.

Na Bolívia e no Equador, suas Constituições vedam a discriminação em razão da orientação sexual, mas, paradoxalmente, proíbe o casamento ou união estável homossexual, no caso da Bolívia, e proíbe a adoção por casais homossexuais, no caso do Equador. Sendo assim, apesar desse dois países

vedarem constitucionalmente a discriminação, suas próprias constituições são discriminatórias.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional de Combate à Discriminação. *Brasil sem homofobia*. Programa de Combate à Violência e à Discriminação contra GLBT e de Promoção da Cidadania Homossexual. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

FACHIN, Luiz Edson; FACHIN, Melina Girardi. “A proteção dos direitos humanos e a vedação à discriminação por orientação sexual”. Em: DIAS, Maria Berenice (org.). *Diversidade sexual e direito homoafetivo*. São Paulo: Editora RT, 2011.

FRASER, Nancy. “Da redistribuição ao reconhecimento: Dilemas da justiça na era pós-socialista”. Em: SOUZA, Jessé (org.). *Democracia hoje: novos desafios para a teoria democrática contemporânea*. Brasília: Editora UnB, 2001.

GALLARDO, Helio. *América Latina: resistir pela vida*. 1 ed. San José da Costa Rica: Redla, 1994.

HABERMAS, Jürgen. *Direito e democracia: entre facticidade e validade*. v. I e II Tradução de Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

HABERMAS, Jürgen. *Era das transições*. Tradução de Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003.

HAMEL. Marcio Renan. *Movimentos sociais e democracia participativa*. Revista Espaço Acadêmico, Paraná, nº 95, abril de 2009. Disponível em <http://www.espacoacademico.com.br/095/95hamel.htm>. Acessado em 15/07/2015.

HONNETH, Axel. *Integrity and disrespect: principles of a conception of morality on the theory of recognition*. *Political Theory* 20, Nº2, maio de 1992.

MEZA, Juan Olivier Gómez. *Luchas maricas y derechos humanos en América Latina*. 1 ed. San José da Costa Rica: Al Sur, 2011.

SCHERER-WARREN, Ilse. *Movimentos sociais: um ensaio de interpretação sociológica*. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 1989.

TAYLOR, Charles. *Multiculturalism and the politics of recognition*. Princeton: Princeton University Press, 1992.

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CONSOLO DE CONCRETO MONOLÍTICO E MOLDADO EM DUAS ETAPAS

SÉRGIO AZEVEDO COELHO¹, DANIEL DE LIMA ARAÚJO²

¹ Estudante (PIVIC), Escola de Engenharia Civil e Ambiental,
e-mail: sergioazevedocoelho@gmail.com

² Orientador, Escola de Engenharia Civil e Ambiental, e-mail: dlaraujo@ufg.br

Resumo

A concepção de um sistema estrutural pré-moldado está condicionada à realização de ligações entre os elementos estruturais, sendo o uso de consolos prática comum na ligação entre vigas e pilares. Um entrave à utilização de consolos é a logística de concretagem quando um pilar possui mais de um consolo cujos direcionamentos não estão no mesmo plano. Surge, então, a necessidade de se realizar a concretagem do consolo e do pilar em etapas distintas, o que exige cuidados com a interface e com a continuidade entre as armaduras. Este trabalho faz análises experimentais, normativas e computacionais de dois modelos de consolos, sendo um monolítico e outro concretado em etapa distinta do pilar. *É avaliada* a continuidade da armadura do tirante por sistema de luva e rosca, bem como a utilização de fibras de aço na matriz cimentícia dos consolos. Ao final do trabalho se observou que o consolo moldado em etapa distinta do pilar não apresentou grandes diferenças em relação ao modelo monolítico.

Palavras-chave: Concreto Armado; Pré-moldados; Consolos; Fibras de aço; Modelagem computacional.

1. INTRODUÇÃO

A pré-fabricação das estruturas traz consigo algumas implicações quanto ao dimensionamento e quanto à sua execução no canteiro de obras porque, ao contrário das estruturas moldadas *in loco*, as ligações entre os diversos elementos estruturais não são monolíticas e, portanto, tem uma forma diferente de distribuição dos esforços e de obtenção de estabilidade.

Dentre as ligações entre vigas e pilares pré-moldados, as realizadas por meio de consolos são as mais comuns. Os consolos são pequenos elementos em balanço que se projetam de algum elemento estrutural e tem a função de servir de apoio a outros elementos estruturais. A disposição das vigas em relação ao pilar é determinante no direcionamento dos consolos.

Dependendo da agilidade necessária ou da disposição geométrica dos consolos no pilar, o processo executivo exige que a moldagem do consolo seja realizada em etapa posterior a do pilar, o que pode conferir maior simplificação às formas. Porém, para que este procedimento possa ser realizado, deve ser garantida a continuidade entre a armadura do consolo e a armadura do pilar, o que pode ser feito por sistemas de emenda de barras com luva e rosca. Além disso, o tratamento da interface entre as duas concretagens deve ser realizado com alguns cuidados para que haja efetivamente aderência e transmissão de esforços entre as partes.

O objetivo dessa pesquisa é desenvolver um estudo comparativo da resistência obtida de modelos experimentais, numéricos e analíticos para consolos de concreto monolíticos e moldados em duas etapas. No caso dos consolos em duas etapas, são adicionadas fibras de aço ao concreto no sentido de verificar a possibilidade de eliminação da armadura de costura exigida no projeto de consolos de concreto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram ensaiados em laboratório dois modelos de consolo com a geometria mostrada na Figura 1 e com as propriedades listadas na Tabela 1. Essa geometria simétrica com dois consolos é particularmente interessante para a execução de ensaios em laboratório porque dispensa a necessidade de estrutura de reação para impedir o giro do pilar caso fosse empregado apenas um consolo. Conforme se observa na Tabela 1, o modelo P1 era monolítico e sem adição de fibras de aço, enquanto o modelo P2 teve o consolo moldado em etapa posterior ao pilar e era reforçado com 1% (78,5 kg/m³) de fibras de aço.

TABELA 1 - Características dos modelos ensaiados

Modelo	Tratamento da interface	Volume de Fibras	Armadura transversal à interface e estribos
P1	Monolítico	0%	Estribos horizontal e vertical
P2	Chave de cisalhamento	1%	Laço horizontal sem estribos

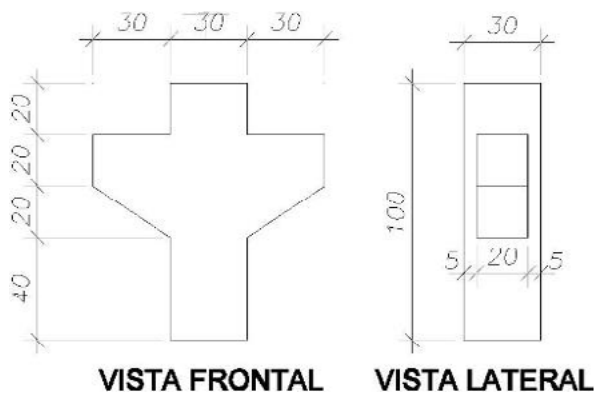


FIGURA 1 - Geometria dos modelos ensaiados (dimensões em cm).

2.1 Materiais

O concreto utilizado na confecção dos modelos era composto por cimento Portland composto (CPZ), sílica ativa, pó de brita, areia natural, brita, brita, água e aditivo superplastificante. As fibras de aço utilizadas foram do tipo Dramix® RC 65/35 BN com 35 mm de comprimento, 0,54 mm de diâmetro e resistência nominal de 1100 MPa, conforme informações do fabricante.

Os ensaios de caracterização do aço e do concreto foram realizados em uma máquina universal de ensaios eletromecânica com capacidade de 300 kN. O aço foi caracterizado segundo o método de ensaio padronizado pela norma NBR 6892-1 (ABNT, 2013). Já o concreto endurecido foi caracterizado quanto à resistência à compressão segundo a norma NBR 5739 (ABNT, 2007), módulo de elasticidade segundo a norma NBR 8522 (ABNT, 2008) e resistência à tração por compressão diametral segundo a norma NBR 7222 (ABNT, 1994). Na Tabela 2 e na Tabela 3 são apresentadas as propriedades mecânicas dos materiais utilizados na pesquisa.

Além dessas propriedades, também foi determinada a energia no modo I de fratura para o concreto sem fibras. Para isso, foi utilizada a metodologia de ensaio descrita em RILEM (1985), porém utilizando um corpo de prova prismático com dimensões de 10 x 10 x 40 cm³ e entalhado no meio do vão até metade da sua altura. Essa propriedade é importante para a modelagem computacional do consolo monolítico.

TABELA 2 - Propriedades mecânicas do concreto

Modelo	Resistência à compressão - f_{cm} (MPa) ^(a)		Módulo de elasticidade - E_c (GPa) ^(b)	Resistência à tração por compressão diametral - $f_{ctm,sp}$ (MPa) ^(b)		Energia de fratura - G_f (N/m) ^(c)
	Pilar	Consolo	Consolo	Pilar	Consolo	Pilar e consolo
P1	50,48 ± 1,34	50,48 ± 1,34	27,80 ± 1,34	5,09 ± 0,26	5,09 ± 0,26	97,050 ± 9,374
P2	62,43 ± 6,88	55,86 ± 2,21	31,17 ± 1,08	5,94 ± 1,30	8,35 ± 1,18	

a) Obtido do ensaio de três corpos de prova cilíndricos com dimensão de 10 x 20 cm²; b) Obtido do ensaio de três corpos de prova cilíndricos com dimensão de 15 x 30 cm²; c) Obtido do ensaio de três corpos de prova prismáticos com dimensão de 10 x 10 x 40 cm³.

TABELA 3 - Propriedades mecânicas do aço

Diâmetro - ϕ (mm)		Tensão de escoamento - f_y (MPa)	Tensão última - f_u (MPa)	Deformação de escoamento ϵ_{sy}
6,3		615,27 ± 18,06	695,97 ± 7,74	2,92 x 10 ⁻³
12,5	Modelo P1	670,18 ± 7,63	785,99 ± 12,23	3,19 x 10 ⁻³
	Modelo P2	541,11 ± 11,95	634,58 ± 12,23	2,57 x 10 ⁻³

Na Figura 2 é mostrado o detalhamento da armadura do consolo monolítico (P1) e na Figura 3 é mostrado o detalhamento da armadura do consolo moldado em etapa posterior a do pilar (P2). Neste caso, a emenda das barras do tirante foi realizada utilizando um sistema de luva e rosca (Figura 4). As luvas eram prensadas nas extremidades das barras e a união era realizada por meio de um pino com rosca. O diâmetro das barras do tirante era de 12,5 mm e o comprimento de cada luva (H) era de 68,75 mm. A ancoragem do tirante na extremidade do consolo foi garantida por meio de barra transversal soldada.

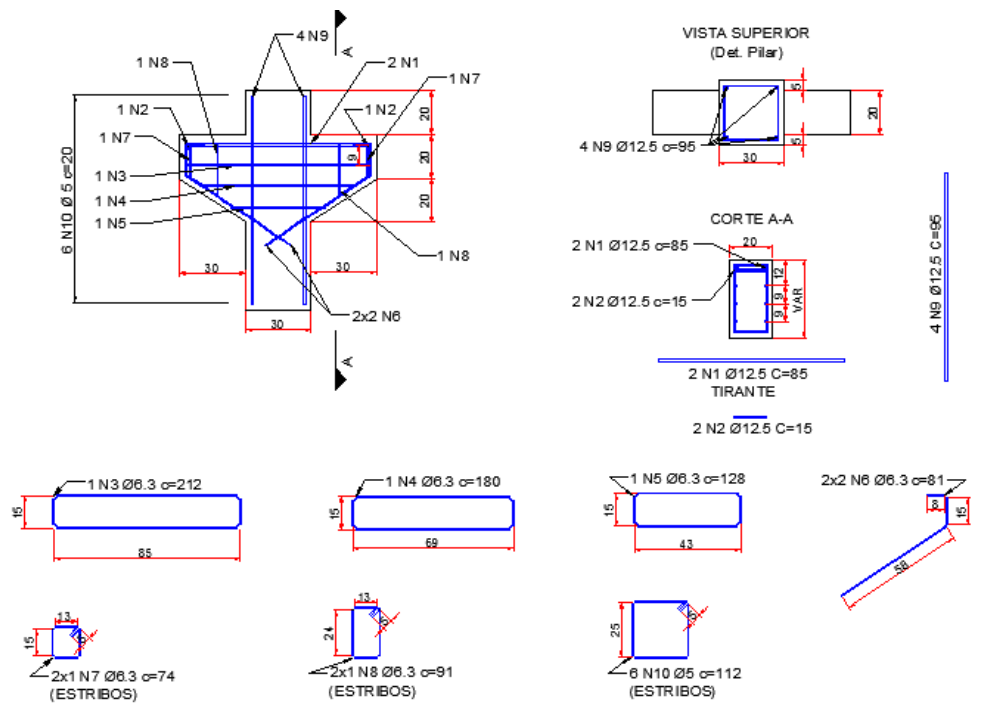


FIGURA 2 - Detalhamento da armadura do consolo monolítico (P1)

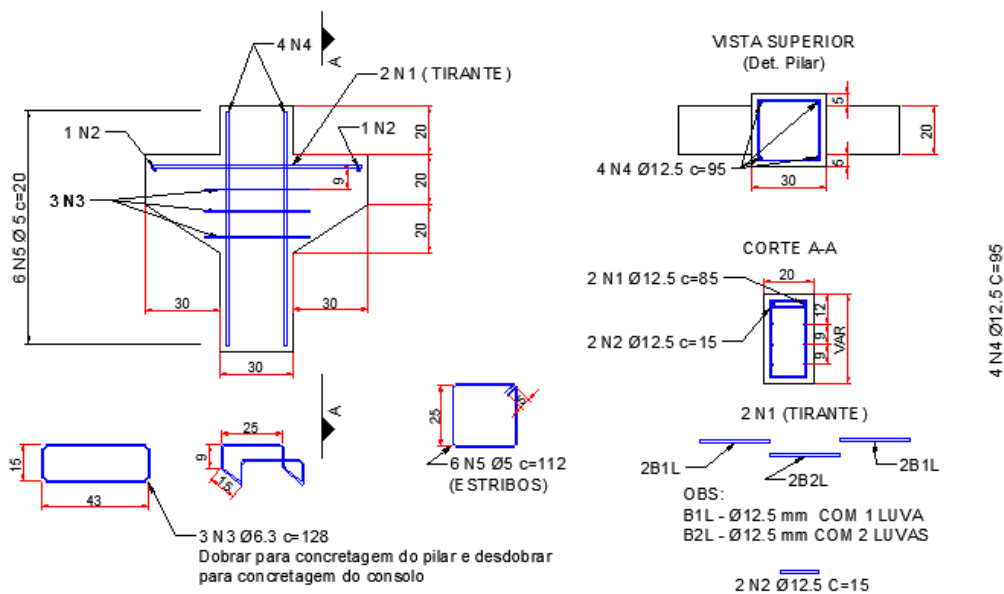


FIGURA 3 - Detalhamento da armadura do consolo moldado em etapa posterior ao pilar (P2).

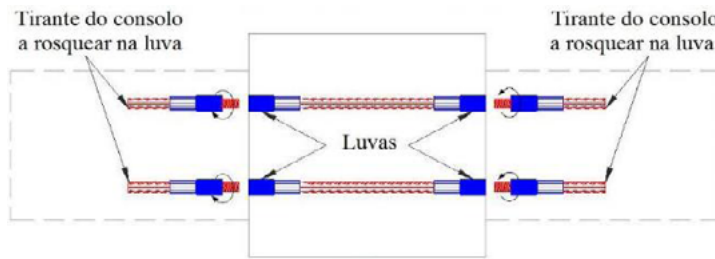
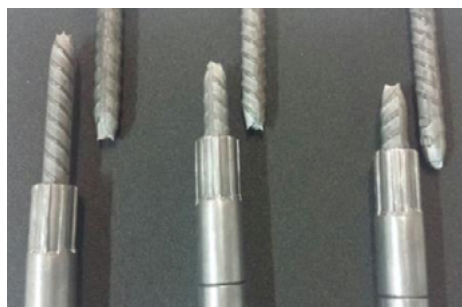


FIGURA 4 - Esquema do tirante com luva e rosca para consolos moldados em etapa posterior ao pilar.

As barras emendadas foram ensaiadas à tração de modo a determinar a força última e o local de ruína da emenda (Figura 5). Em seguida, a luva foi cortada e apenas a barra de 12,5 mm foi ensaiada a tração segundo a norma NBR 6892-1 (ABNT, 2013). Na Tabela 3 são mostradas as propriedades obtidas para o tirante do modelo P2. Para o módulo de elasticidade do aço nos dois modelos foi admitido o valor teórico de 210 GPa.



(a) Realização do ensaio de tração



(b) Ruptura na barra de aço.

FIGURA 5 - Caracterização da emenda do tirante no modelo P2

2.2 Confeção e ensaio dos modelos

Os modelos foram confeccionados em parceria com uma empresa de pré-moldados da região metropolitana de Goiânia, que forneceu o modelo monolítico (P1) e o pilar do modelo P2. Já o consolo deste modelo foi confeccionado no laboratório.

Foram utilizadas fôrmas metálicas com a geometria apresentada na Figura 3, as quais foram adaptadas tanto para a confecção de consolos monolíticos quanto moldados em etapa posterior ao pilar (Figura 6). Para isso, havia um fechamento lateral para a concretagem do pilar, o qual era posteriormente substituído pelas fôrmas para concretagem dos consolos.



(a) Fôrma para concretagem do modelo monolítico



(b) Fôrma para concretagem do pilar do modelo com consolo moldado em etapa posterior

FIGURA 6 - Fôrma dos modelos

Na interface consolo-pilar do modelo P2 foi confeccionada uma chave de cisalhamento com as dimensões mostradas na Figura 7. Para a formação dessa chave de cisalhamento, antes da concretagem do pilar foi colada uma placa de isopor na região da interface consolo-pilar, a qual foi retirada antes da concretagem do consolo. Na Figura 8 é mostrada a armadura do consolo moldado em etapa posterior ao pilar.

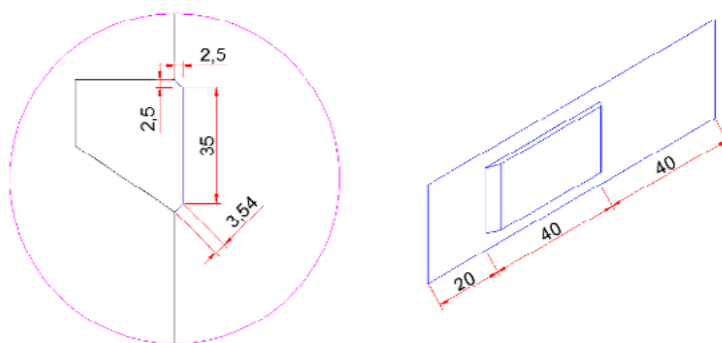


FIGURA 7 – Dimensão da chave de cisalhamento na interface consolo-pilar do modelo P2 (em cm).



(a) Detalhe da armadura normal à interface antes da concretagem do pilar



(b) Armadura do consolo pronta para concretagem

FIGURA 8 – Armadura do consolo moldado em etapa posterior ao pilar (modelo P2).

A presença da armadura de costura não causa maiores inconvenientes na produção dos consolos monolíticos. Por outro lado, nos modelos com consolos moldados em etapa posterior ao pilar, a presença da armadura de costura implica na execução de furos na fôrma para a passagem da armadura de costura. Esta precisa, ainda, ser complementada posteriormente quando da montagem da armadura do consolo, o que implica em intensivo uso de recursos humanos e demora no processo de moldagem dos consolos. Além disso, há a necessidade de montagem dos estribos e demais armaduras construtivas.

Visando diminuir o tempo de execução dos consolos moldados em etapa posterior, pode-se eliminar a armadura de costura e os estribos do consolo substituindo-as por fibras de aço incorporadas ao concreto. Entretanto, como relatado por Oliveira (2102), as fibras de aço possuem pouca eficiência no controle da abertura da junta na interface consolo-pilar. Por essa razão, foi utilizada uma armadura horizontal em forma de laço cruzan-

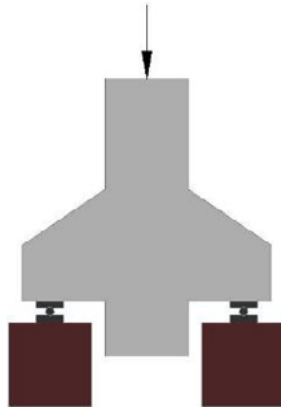
do a interface para controle da abertura da junta. De modo a simplificar o processo, e evitar furos na fôrma metálica, essa armadura foi deixada dobrada no interior da fôrma do pilar. O comprimento da armadura em forma de laço embutida no interior do consolo foi o mínimo necessário para realizar a ancoragem dessa armadura no consolo. Neste trabalho, foi adotado um comprimento de ancoragem de 6,3 cm medido a partir da face externa do pilar. Esse comprimento foi ajustado com o espaçamento entre os laços de modo a permitir a sua acomodação na fôrma do pilar sem que houvesse sobreposição da armadura (Figura 8 (a)).

O modelo P1 foi concretado em uma única etapa. Já para o modelo P2, após dois dias da concretagem do pilar foi retirada a lateral da fôrma, rosqueada a armadura do tirante e realizada a soldagem da armadura transversal responsável pela ancoragem do tirante. Em seguida, a armadura em forma de laço foi retificada de modo a ficar normal à interface consolo-pilar. Concluída a montagem da armadura dos consolos, os mesmos foram concretados e submetidos a cura úmida por dois dias. Após esse período, os modelos foram desmoldados e mantidos ao ar livre até a data de realização do ensaio.

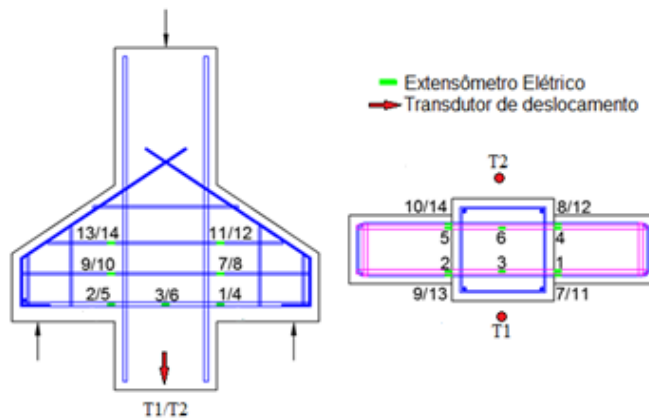
O ensaio foi realizado com os modelos em posição invertida, isto é, com os consolos apoiados em dois apoios, um do primeiro gênero e outro do segundo gênero, de modo a evitar o surgimento de forças externas horizontais. Na Figura 9 é mostrado o esquema de ensaio e a instrumentação dos modelos. O eixo dos apoios foi colocado distante 22,5 cm da face do pilar, de modo que esse consolo possuía relação a/d igual a 0,62 caracterizando-o como consolo curto segundo a NBR 9062. Além disso, os apoios tinham largura conhecida e igual a 10 cm com o objetivo de delimitar a largura da

biela comprimida que se formaria nos consolos.

A força era aplicada no pilar por um atuador hidráulico em série com uma célula de carga. Assim, a força aplicada no consolo era metade do valor registrado pela célula de carga.



(a) Aplicação de força e sistema de apoios



(b) Instrumentação dos modelos

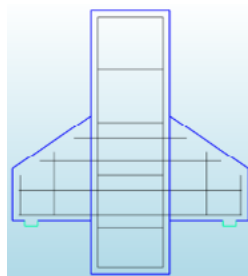
FIGURA 9 - Esquema de ensaio e instrumentação

2.3 Modelagem computacional

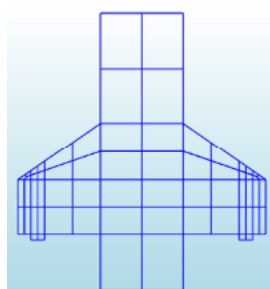
O consolo monolítico (P1) foi modelado computacionalmente para identificação das tensões principais que surgem no consolo. Para isso, foi utilizado o software DIANA® 9.5 (TNO, 2014) baseado no Método dos Elementos Finitos.

2.3.1 Geometria e malha

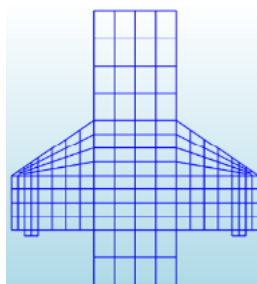
Inicialmente, foi realizada uma análise de convergência de malha em regime elástico linear para definir o tamanho ideal da malha de elementos finitos. Na Figura 10 são mostradas as três malhas analisadas e na Tabela 4 são apresentados os resultados de deslocamento do modelo. Conforme se observa nessa tabela, a malha 1, menos refinada, apresenta um deslocamento na parte inferior do modelo igual a 97,7 % do deslocamento obtido com a malha 3, mais refinada. Porém, apesar de exigir um esforço computacional maior, preferiu-se adotar a malha 3, mais refinada, com elementos cúbicos de interpolação quadrática (elemento CHX60) e dimensão aproximada de 3 cm na região do consolo.



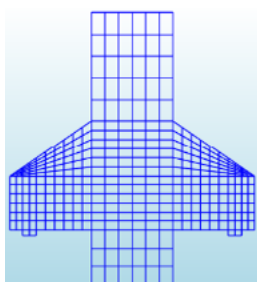
(a) Armaduras embutidas modeladas



(b) Malha 1



(c) Malha 2



(d) Malha 3

FIGURA 10 - Malhas utilizadas para o teste de convergência

TABELA 4 - Parâmetros das malhas adotadas para o teste de convergência

Parâmetros	Malha		
	Menos refinada	Média	Refinada
Nº elementos	156	832	1680
Nº nós	1047	4437	8557
Deslocamento (%)	97,7	99,4	100

A armadura do consolo e do pilar foi representada por meio de elementos embutidos no concreto (*embedment reinforcement*) de forma a representar a armadura do modelo físico. Com isso, não há a necessidade de se criar uma malha de elementos lineares com compatibilidade de nós em relação aos elementos sólidos. Esta formulação é possível por meio do enriquecimento dos elementos em contato com a armadura embutida. Na Figura 10 (a) é mostrada a armadura do modelo computacional.

Além de representar o pilar e os consolos, bem como suas armaduras, as chapas dos apoios também foram modeladas, conforme dimensões do ensaio experimental, para que a largura da biela de compressão no modelo computacional fosse igual à do ensaio.

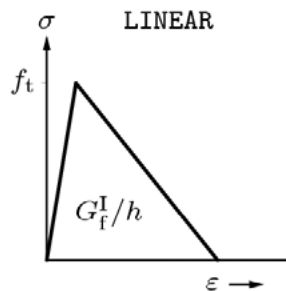
2.3.2 Modelos Constitutivos

A análise computacional foi realizada considerando as não linearidades físicas dos materiais. Para isto, foram utilizados modelos constitutivos do próprio programa e de códigos de projeto.

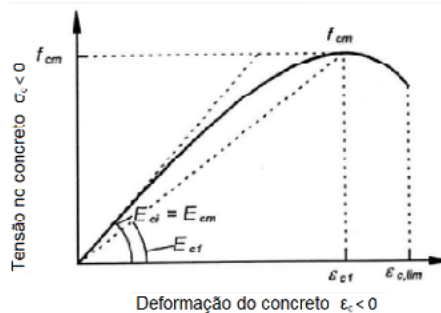
O modelo de fissuração do concreto foi do tipo distribuído, formulado em função das deformações totais e com fissuras fixas (*Total strain fixed crack*). Na tração, o concreto foi representado por meio de uma função de amolecimento linear e dependente da energia no modo I de fratura (G_f) ob-

tida da caracterização do concreto (Figura 11 (a)).

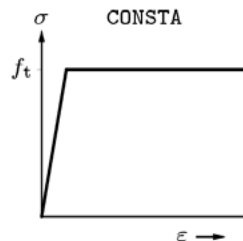
Na compressão, foi adotada para o concreto a curva tensão *versus* deformação recomendada pela FIB (2010), discretizada em dezenove pontos (Figura 11 (b)). A partir da resistência à compressão e desvio padrão do concreto, foram determinadas a sua resistência característica e a sua classe, a partir das quais foram obtidos os parâmetros necessários para o traçado da curva tensão *versus* deformação.



a) Tração do concreto (TNO, 2014)



b) Compressão do concreto (FIB, 2010)



c) Tração e compressão do aço (TNO, 2014)

FIGURA 11 - Modelos constitutivos utilizados para a modelagem computacional.

Para representar o aço, foi utilizado o modelo constitutivo de Von Mises, considerando comportamento elastoplástico perfeito do material (Figura 11 (c)), o que é coerente com o patamar de escoamento observado nos ensaios de caracterização.

Na Tabela 5 é apresentado um resumo dos parâmetros adotados para o concreto e para a armadura no programa DIANA[®] 9.5, utilizados para a modelagem computacional.

TABELA 5 - Parâmetros utilizados para a modelagem computacional

Parâmetro	Valor
Concreto	
Resistência à compressão	50,48 [MPa] ^(a)
Módulo de elasticidade	36,30 [GPa] ^(b)
Resistência à tração	4,58 [MPa] ^(c)
Energia no modo I de fratura	97,05 [N/m] ^(a)
Comportamento à compressão	Multilinear ^(b,d)
Comportamento à tração	Amolecimento Linear ^(d)
Fator de retenção do cisalhamento	0,01 (constante) ^(d)
Modelo de fissuração	Total Strain Fixed Crack ^(d)
Aço (Tirante)	
Tensão de escoamento	541,11 [MPa] ^(a)
Comportamento à tração	Plastificação Ideal de Von Mises ^(d)
Módulo de elasticidade	210 [GPa]
Aço (Armadura de costura)	
Tensão de escoamento	615,27 [MPa] ^(a)
Comportamento à tração	Plastificação Ideal de Von Mises ^(d)

Módulo de elasticidade	210 [GPa]
------------------------	-----------

a) Resultados de ensaios experimentais b) Recomendação da FIB (2010) c) adotado como $0,9 f_{ctm,sp}$; d) Modelos implementados no DIANA® (TNO, 2014)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Ensaios experimentais

Os resultados obtidos para a força de escoamento do tirante ($F_{y,exp}$) e para a força de ruína dos consolos ($F_{u,exp}$) dos dois modelos ensaiados estão apresentados na Tabela 6.

TABELA 6 - Resultados dos ensaios experimentais

Modelo	$F_{y,exp}$ (KN)	$F_{u,exp}$ (KN)	Modo de Ruptura
P1	249,50	316,30	Fedilhamento da biela comprimida
P2	301,41	357,57	Flexão

O modelo monolítico (P1) iniciou sua fissuração na região da ligação entre o consolo e o pilar, seguida de fissuras na região da biela, que foram aumentando em comprimento e quantidade juntamente com o acréscimo da força aplicada. O escoamento do tirante iniciou-se no consolo A, para uma força aplicada de 249,5 kN. Essa força foi determinada quando a média da leitura dos extensômetros do tirante atingiu a deformação de escoamento do aço. A ruptura do modelo se deu pelo esmagamento do concreto no canto superior do consolo A para uma força aplicada no consolo de 316,3 kN. O panorama de fissuração é apresentado na Figura 12.

O modelo com consolo moldado em etapa posterior ao pilar (P2),

apresentou inicialmente fissuras na interface consolo-pilar. Posteriormente, surgiram fissuras na região da biela de compressão do consolo A, que foram aumentando em comprimento e quantidade à medida que a força aplicada era acrescida. O escoamento do tirante iniciou-se no consolo A para uma força aplicada de 301,41 kN, também determinada quando a média da leitura dos extensômetros do tirante atingiu a deformação de escoamento do aço. Neste caso, devido à presença das fibras de aço, não ocorreu a ruptura por tração do concreto ao longo do plano da fissura que delimitava a biela de compressão. Assim, o mecanismo de ruptura parece ter se deslocado para a interface consolo-pilar, apresentando uma maior abertura de fissura na região da luva do tirante. Foi observada uma tendência de esmagamento do concreto no canto superior do consolo. A máxima força resistida pelo consolo foi de 357,57 kN. O panorama de fissuração desse modelo pode ser observado na Figura 12 (c) e na Figura 12 (d).

Na Figura 13 é mostrado o deslocamento vertical dos modelos ensaiados, bem como a deformação no tirante e na armadura de costura. Para a confecção dos gráficos de deformação das armaduras foram considerados apenas os dados do consolo que chegou à ruína (consolo A), tendo sido tomada a média da leitura dos extensômetros desse consolo. Enquanto os gráficos de deslocamento vertical foram confeccionados com a média dos dados dos dois transdutores. Nota-se que o deslocamento vertical foi semelhante nos dois modelos. Já o consolo monolítico apresentou menor deformação inicial no tirante devido à maior força de fissuração na interface consolo-pilar nesse modelo. Entretanto, ele apresentou uma força de escoamento do tirante inferior ao do modelo moldado em etapa posterior. O mesmo comportamento foi observado na armadura de costura, em especial

naquela posicionada mais próxima do tirante. A armadura em forma de laço mais distante do tirante apresentou deformação maior que a armadura de costura do consolo monolítico, o que se deve à forma de ruptura por flexão no caso do consolo moldado em etapa posterior ao pilar.



(a) Frente do consolo A (P1)



(b) Fundo do consolo A (P1)

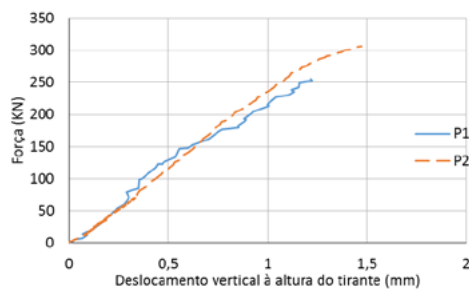


(c) Frente do consolo A (P2)

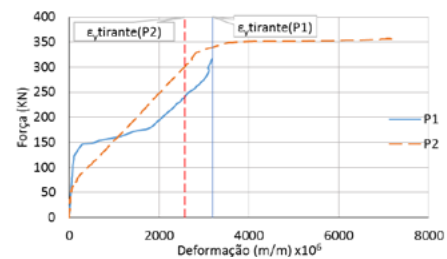


(d) Fundo do consolo A (P2)

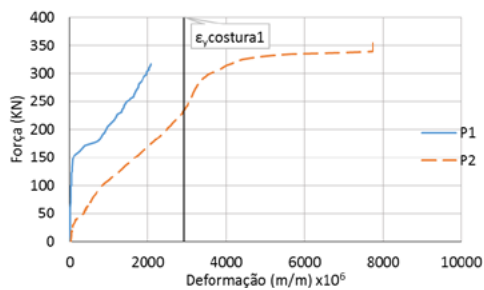
FIGURA 12 - Panorama de fissuração do modelo monolítico (P1) e do modelo com consolo moldado em etapa distinta do pilar (P2)



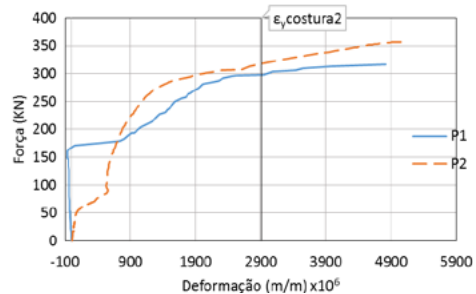
(a) Força *versus* Deslocamento



(b) Força *versus* Deformação do tirante



(c) Força *versus* Deformação da armadura de costura 1



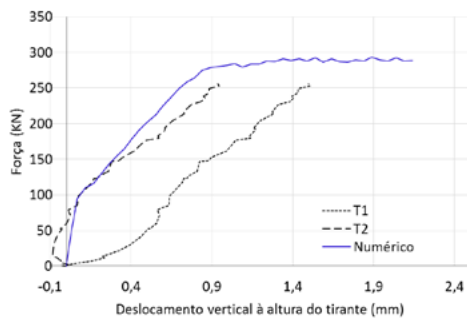
(d) Força *versus* Deformação da armadura de costura 2

FIGURA 13 - Resultados dos ensaios experimentais com os modelos P1 e P2

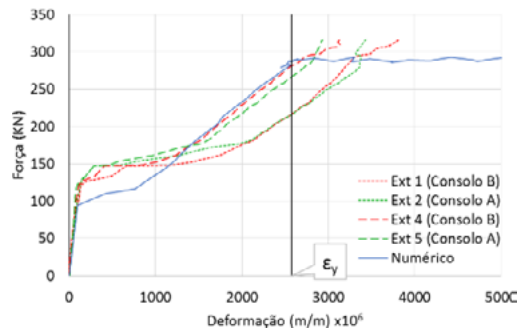
3.2 Modelagem computacional

Os resultados do processamento numérico do consolo monolítico (P1) estão apresentados na Figura 14. Observa-se que houve uma boa concordância da deformação do tirante no modelo numérico com os resultados experimentais, com um nítido patamar de escoamento no modelo numérico devido ao modelo constitutivo utilizado para o aço. A partir da deformação do tirante, praticamente não houve aumento da resistência do consolo no modelo numérico. Este, por sua vez, apresentou o início da fissuração na interface consolo-pilar para uma força menor que a observada no ensaio. A deformação na armadura de costura mais próxima ao tirante obtida do modelo numérico apresentou boa concordância com o resultado experimental, inclusive na região de escoamento da armadura. Já na segunda camada de armadura de costura, mais distante do tirante, o resultado do modelo numérico mostrou-se mais rígido, apesar de também representar claramente o escoamento dessa camada de armadura próximo à ruína do consolo.

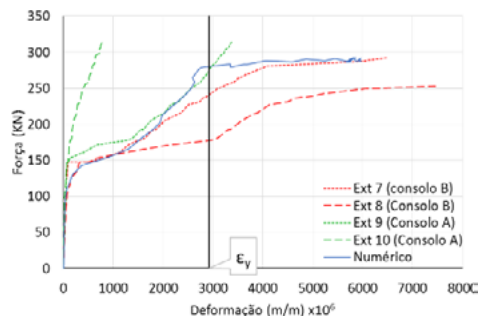
É importante mencionar que no ensaio houve uma perceptível variação da deformação na armadura na mesma camada do mesmo consolo. Isso se deve, provavelmente, à rotação do modelo em torno do eixo longitudinal do consolo, o que justificaria as diferenças observadas nos dois transdutores verticais. Por essa razão, a comparação dos resultados numéricos foi realizada com a deformação nos dois consolos, e não apenas no consolo A que atingiu a ruína.



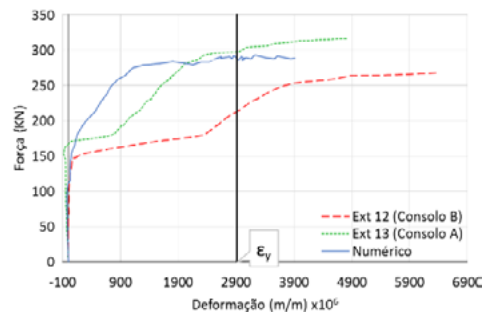
(a) Força versus deslocamento vertical



(b) Força versus deformação do tirante



(c) Força versus deformação da armadura de costura 1



(d) Força versus deformação da armadura de costura 2

FIGURA 14 - Comparação dos resultados numéricos com os experimentais

A Figura 15 apresenta a evolução da tensão principal de compressão com o incremento do carregamento. Observa-se a formação da biela de compressão nos estágios de carregamento iniciais, antes da fissuração do concreto na interface consolo-pilar. Após a formação dessa fissura, a biela de compressão torna-se menos nítida e há uma concentração de tensões na base do consolo que, nos estágios finais de carregamento, apresenta tensões superiores à resistência à compressão do concreto.

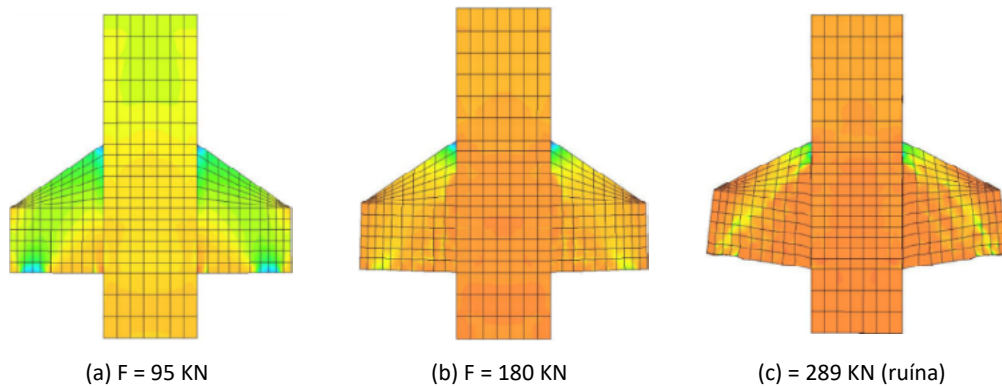


FIGURA 15 - Tensão principal de compressão do modelo numérico (S3) com o incremento do carregamento

3.3 Comparação com modelos de projeto

A Tabela 7 apresenta um comparativo da previsão de resistência dos consolos segundo os modelos normativos, bem como obtida da modelagem computacional, com os resultados experimentais. São analisadas tanto a resistência ao escoamento do tirante quanto a resistência à ruptura da biela de compressão.

TABELA 7 - Comparação entre as previsões de resistência dos consolos e a resistência experimental

Modelo	NBR 9062		PCI		Eurocode 2		Numérico	
	$\frac{f_{y_{cal}}}{f_{y_{exp}}}$	$\frac{f_{u_{cal}}}{f_{u_{exp}}}$	$\frac{f_{y_{cal}}}{f_{y_{exp}}}$	$\frac{f_{u_{cal}}}{f_{u_{exp}}}$	$\frac{f_{y_{cal}}}{f_{y_{exp}}}$	$\frac{f_{u_{cal}}}{f_{u_{exp}}}$	$\frac{f_{y_{cal}}}{f_{y_{exp}}}$	$\frac{f_{u_{cal}}}{f_{u_{exp}}}$
P1	0,74	1,27	0,80	1,35	0,65	2,1	1,15	0,93
P2	0,87	1,4	0,94	1,48	0,77	2,27	-	-

Os resultados da Tabela 7 mostram que os modelos normativos, para

os dois consolos em estudo, forneceram valores conservadores para a resistência ao escoamento do tirante, sendo a melhor representação feita pelo modelo do PCI (2010). Por outro lado, todos os modelos normativos superestimaram a resistência da biela comprimida, sendo o modelo do Eurocode 2 o que forneceu valores mais contrários à segurança. A melhor previsão da resistência do consolo monolítico foi alcançada pelo modelo numérico, mesmo superestimando em 15% a resistência ao escoamento do tirante.

4. CONCLUSÕES

A principal conclusão desse trabalho é que o consolo moldado em etapa distinta do pilar não apresentou redução da resistência ao escoamento do tirante nem da resistência da biela comprimida quando comparado ao consolo monolítico. Pelo contrário, até apresentou maior resistência, o que indica a aplicabilidade da solução do consolo moldado em etapa posterior ao pilar com o tirante emendado com luva e rosca.

O modelo P2 apresentou uma fissuração bem mais distribuída que o modelo P1, que era monolítico. E isso ocorreu sem a presença da armadura de costura no modelo P2, moldado em etapa posterior ao pilar. Isso mostra a contribuição das fibras de aço no sentido de combater a fissuração do concreto após o escoamento do tirante. Por outro lado, o panorama de fissuração neste caso sugere uma modificação na forma de ruptura do consolo, que passou a ocorrer por flexão, sendo a ruína devida ao esmagamento do concreto na base do consolo.

O modelo numérico apresentou boa concordância com os resultados experimentais do consolo monolítico, não somente em valores de resistência, mas, também, no comportamento do modelo durante a evolução do

carregamento. Além disso, ele apresentou uma previsão de força de ruína para o consolo mais próxima ao resultado experimental que os valores obtidos pelos modelos normativos.

Os modelos normativos mostraram-se conservadores na avaliação da resistência ao escoamento do tirante dos dois consolos analisados, sendo o modelo recomendado pelo PCI (2010) o que apresentou melhor aproximação com os resultados experimentais. Entretanto, todos eles superestimaram a resistência da biela comprimida dos dois consolos analisados, mostrando-se contrários à segurança neste caso.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro por meio da Chamada Pública MCTI/CNPq/MEC/Capes - Ação Transversal nº06/2011 – Casa-dinho/Procad e à CAPES pela concessão das bolsas de estudo. Agradecem, também, às empresas Belgo Bekaert Arames e Goiás Artefatos de Cimento - Goiarte pelo material doado para a pesquisa. Agradecem, em especial, à engenheira Helen Oliveira Tenório pelo apoio na confecção dos modelos e ao engenheiro Matheus Silva pelo auxílio na modelagem computacional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5739: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos – Método de Ensaio**. RJ, 2007, 9 p.

_____, **NBR ISO 6892-1: Materiais metálicos — Ensaio de Tração - Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente**. Rio de Janeiro, 2013. 70p.

_____, **NBR 7222: Argamassa e Concreto – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos.** Rio de Janeiro, 1994, 3 p.

_____, **NBR 8522: Concreto – Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e deformação e da curva tensão versus deformação.** Rio de Janeiro, 2008, 16 p.

_____, **NBR 9062: Projeto e execução de concreto pré-moldado.** Rio de Janeiro, 2006, 41 p.

FIB CEB FIP. **Model code.** Vol. 1, 2010.

EUROPEAN, C. P. A. **Eurocode 2.** Brussels, p. 168. 2008.

OLIVEIRA, E. M. **Consolos de concreto moldados em duas etapas: Influência do tratamento da interface e da adição de fibras de aço.** 2012. 155f. (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

PRECAST/PRESTRESSED CONCRETE INSTITUTE - PCI. **PCI Design Handbook.** 7. ed. Chicago: [s.n.], 2010. 828 p.

RILEM DRAFT RECOMMENDATION, TC 50-FMC Committee Fracture Mechanics of Concrete. **Determination of the fracture energy of mortar and concrete by means of threepoint bend tests on notched beams.** Matériaux et Constructions.v. 18, n. 106, 1985, p. 285-290.

TNO Building and Construction Research. **DIANA User's Manual – Release 9.5.** Delft, Netherlands, 2014.

TOLKIEN'S THE HOBBIT: AN INTERSEMIOTIC JOURNEY

Afranio Pedro Martins Neto¹, Profª Drª Neuda Alves do Lago²

RESUMO

O contato entre a literatura e o cinema existe desde os primórdios deste. A proximidade entre estes dois tipos de arte sempre foi notável, uma vez que grandes clássicos literários foram a base para o surgimento de inesquecíveis sucessos cinematográficos. Sendo que essa relação existe e é notável, os estudos em literatura comparada incluíram as adaptações cinematográficas como objeto de sua ciência. Assim, nos baseamos nos conceitos de Charles Sanders Peirce (1972) para propor uma análise da transposição intersemiótica do romance *O Hobbit* (1937), de J.R.R. Tolkien, para a versão cinematográfica de Peter Jackson (2012, 2013, 2014) e a as ilustrações da história em quadrinhos homônima de David Wenzel (1990). Observamos nestas adaptações, como se deu a transposição de signos relevantes da obra de Tolkien para as telas do cinema e as páginas do gibi, e as divergências geradas a partir da multiplicidade de interpretações de um mesmo signo.

PALAVRAS-CHAVE: Tolkien. Hobbit. Transposição Intersemiótica. Peirce.

1 Orientando de iniciação científica (UFG – CAJ). Grupo de Pesquisas Linguísticas e Literárias Aplicadas ao Ensino. E-mail: afraniobilkenvich@hotmail.com

2 Orientadora (UFG- CAJ). Grupo de Pesquisas Linguísticas e Literárias Aplicadas ao Ensino. E-mail: neudalago@ufg.br

ABSTRACT

The contact between literature and cinema exists since the dawn of the latter. The short distance between those two types of art has always been remarkable, as the great classics of literature have been used as basis for some unforgettable cinematographic titles. Since this relation exists and it is noticeable, comparative literature studies included film adaptations to its list of objects. Thus, based on the concepts created and studied by Charles Sanders Peirce (1972), we propose an analysis of the intersemiotic transposition of *The Hobbit* (1937), by J.R.R. Tolkien, to its film version by Peter Jackson (2012, 2013 and 2014) and its graphic novel version by Charles Dixon and David Wenzel (1990). Through the observations of those two adaptations, we show the ways in which the transpositions of some relevant signs of Tolkien's masterpiece happened, as well as the divergences created due to the multiplicity of interpretations of one single sign.

KEY WORDS: Tolkien. Hobbit. Intersemiotic transposition. Peirce.

1 - INTRODUÇÃO

Neste estudo, propusemo-nos a analisar as relações intersemióticas entre duas adaptações do livro literário *The Hobbit* (1937), de John Ronald Reuel Tolkien. Para tanto, escolhemos a versão em quadrinhos homônima (1990), adaptada por Charles Dixon e Sean Deming e ilustrada por David Wenzel, e a trilogia cinematográfica *The Hobbit: An Unexpected Journey* (2012), *The Desolation of Smaug* (2013) e *The Battle of Five Armies* (2014), dirigidas por Peter Jackson.

The Hobbit foi a primeira obra publicada de Tolkien que se passava na Terra-Média, futuro cenário de seus títulos mais conhecidos. Assim que foi lançado, o livro se tornou um sucesso entre crianças e adultos. Uma possí-

vel razão para isso foi a coincidência entre o enredo do livro e os acontecimentos históricos da época. De acordo com White, Tolkien “oferecia uma realidade alternativa, um mundo que era ‘real’, com violência e intrigas, o bem e o mal, mas ambientado em um universo sem bombas e morteiros, sem bombardeios, nem desfiles nazistas” (2013, p. 153). No apogeu da obra, o jornal inglês *The Times* a classificou como “um dos livros mais influentes de nossa geração”. Em 2012, a obra ganhou maior destaque depois da sua adaptação cinematográfica, que divulgou o título do livro para os quatro cantos do mundo. Atualmente, o livro já foi traduzido para mais de quarenta idiomas e recebeu reedições, edições especiais e comemorativas em diversas línguas. Portanto, devido ao tamanho sucesso do livro e também à profunda simbologia que o envolve, escolhemos este para ser o foco do nosso projeto.

Uma vez que o livro se tornou um *best-seller*, diversas adaptações começaram a ser feitas. Em 1953, por exemplo, a obra foi adaptada para o teatro pela St. Margaret's School. Na década de 60, a obra recebeu suas primeiras adaptações imagéticas, incluindo curtas-metragens e animações para televisão. Durante o apogeu da era audiovisual, *The Hobbit* foi transformado em filmes, séries, curtas-metragens, histórias em quadrinhos, músicas e jogos de computador. No que tocante às adaptações cinematográficas, diversas foram produzidas pelo mundo. Destas, três se destacam: em 1985, foi lançado *Хоббит*, um filme russo; em 1997, a Warner Bros. lançou uma versão animada, dirigida por Jules Bass; e em 2012, Peter Jackson lançou sua trilogia hollywoodiana que, até o presente momento, foi a adaptação com maior sucesso mundial.

Selecionamos então três obras para nossa análise: o livro original, sua

versão adaptada para histórias em quadrinhos e a versão cinematográfica de maior sucesso mundial. Levando em conta o fato de que diferentes linguagens são requeridas para os diferentes canais de reprodução, atentamo-nos às três linguagens utilizadas enquanto analisamos a intersemiotividade existente entre as obras. Inicialmente, verificamos o sistema de signos que foram usados em cada obra e, por conseguinte, analisamos a transposição do original. Para analisar tal transposição, utilizaremos a teoria peirciana sobre o signo e suas representações. Uma vez que a semiótica estuda os signos, partindo das colocações de seu fundador o estudioso Peirce, para quem a semiótica é vista como a ciência da linguagem, seja esta de qualquer tipo.

Por fim, relacionando a teoria filosófica de Peirce com estudos sobre a relação cinema/literatura, investigamos “a presença da realidade na ficção”, a multiplicidade de interpretações perante uma mesma palavra, a configuração da transposição de um sistema a outro, as divergências entre a obra original e as adaptações e as possíveis razões para isso. Segundo Furtado (2003, p.1), “a primeira e mais evidente diferença é que na linguagem audiovisual toda a informação deve ser visível ou audível”, devido a essa diferença, analisamos também alguns signos, buscando mostrar o uso que o escritor faz da palavra para veicular uma mensagem ao passo que o cineasta usa a imagem, o enquadramento, a luz, o jogo de câmeras, o cenário e os efeitos visuais. Além disso, nos atentamos ainda as possíveis dificuldades encontradas pelos roteiristas e criadores da história em quadrinhos e dos filmes no ato da adaptação da obra original, focando em momentos de dualidade de sentimentos, uma vez que existem dificuldades ao transformar em imagem sentimentos que são facilmente narrados em forma de texto.

2 — RESUMO DA OBRA

The Hobbit é um romance escrito em 1937 que acontece na fictícia Terra-Média. O título do livro vem do nome dado às pacatas criaturas com estatura semelhante à de uma criança e que vivem em tocas no chão ao oeste daquele reino. Não diferente dos demais hobbits, Bilbo Bolseiro aprecia sua vida calma e rejeita qualquer possível turbulência em seus tranquilos planos. Indesejavelmente, Gandalf, o mago, e uma companhia de treze anões convidam Bilbo para uma aventura que compreende retomar a terra natal e o tesouro dos anões das garras de um furioso dragão, Smaug. Relutante, Bilbo aceita a aventura e abandona o conforto do seu lar, sendo levado para montanhas sombrias recheadas de criaturas vis, florestas encantadas onde aranhas gigantes construíram suas armadilhas e cavernas escuras nas quais o hobbit tem encontros *preciosos*. Esse caminho turbulento leva Bilbo e os anões a reconquistarem a montanha, mas, uma vez instalados lá, uma batalha entre os povos da Terra-Média começa, pois elfos, anões, homens e orcs também se interessam por este lugar.

3. OS AUTORES

3.1 — John Ronald Reuel Tolkien e seu livro *The Hobbit*.

Tolkien nasceu em 3 de janeiro de 1892 em Bloefontein na África do Sul e, segundo a White (2013), se mudou bem jovem para a Inglaterra. Tolkien era, além de escritor, professor e filólogo e recebeu diversos prêmios pelos seus trabalhos acadêmicos, sendo um deles o título de doutor em letras e filologia pela Universidade Liège e Dublin. Depois de uma exímia carreira

acadêmica e a criação de um imenso legado literário, Tolkien faleceu em 2 de setembro de 1937. Postumamente, diversos textos originais e traduções foram publicados, sendo que a maior parte de suas obras abordam o tema Bem contra o Mal. Em *The Hobbit*, essa temática é representada pela guerra entre homens, anões e elfos contra os terríveis orcs do Senhor do Escuro. Na sua obra *Mestre Giles d'Aldeia* (2021), a batalha entre esses opostos se dá através de um pacato fazendeiro contra um destruidor dragão. Já em *Roverando* (2021), um cão enfrenta a maldade de um vingativo mago que o aprisiona em um encantamento. Outro detalhe recorrente nas obras de Tolkien é a presença de um herói inesperado que abandona o conforto de sua vida para enfrentar uma aventura. Tanto o Hobbit quando o Mestre Giles e Roverando são personagens comuns, pessoas que se sentem bem no conforto de seus lares, e não buscariam uma aventura por si só, mas que, um certo dia, partiram, atendendo a um chamado, para fazer o inesperado, cumprindo as etapas daquela que Campbell (1997) chama de *a jornada do herói*.

3.2 – Peter Jackson e sua trilogia *The Hobbit*.

A primeira trilogia dirigida por Peter Jackson alavancou as vendas das obras de Tolkien e movimentou a economia de diversas marcas que criaram produtos baseados nos filmes, uma vez que os três filmes não apenas foram premiados com 17 Oscars, mas também agradaram o público de forma poucas vezes vista no cinema. Talvez, por esse motivo, Peter Jackson tenha feito a escolha de dividir *The Hobbit* em outra trilogia. Este visionário cineasta nasceu em Pukerua Bay no dia 31 de outubro de 1961. Ele atuou como diretor e roteirista de diversos filmes, mas seus maiores sucessos foram King

Kong (2005), *O Senhor dos Anéis* (2001, 2002 e 2003) e *The Hobbit* (2012, 2013 e 2014), sendo este último o foco da nossa análise intersemiótica.

3.3 – David Wenzel e suas ilustrações em *The Hobbit Em Quadrinhos*.

Nova iorquino nascido em 22 de novembro de 1950, David Wenzel se destacou ao ilustrar a versão em quadrinhos de *The Hobbit*. Ele ilustrou também diversos livros e gibis, como *Os Vingadores*. Por suas ilustrações, ele recebeu o prêmio *Eagle Award*, 1979, pela *Best Continued Story*. No que tange à adaptação do texto, Charles Dixon e Sean Deming foram os responsáveis por resumi-lo e selecionar as partes mais relevantes do enredo. A obra em si conta com, em sua maior parte, o uso das mesmas palavras de Tolkien, porém retirando vários trechos que poderiam ser suprimidos da obra.

4 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O principal objetivo deste estudo foi investigar a relação intersemiótica entre a obra literária *The Hobbit*, a trilogia cinematográfica de 2012 a 2014 e a versão em quadrinhos. Os objetivos específicos são os seguintes: 1) estudar a teoria Semiótica de Peirce, a estética literária de Tolkien e as teorias acerca da tradução literatura/cinema; 2) analisar a obra escrita *The Hobbit* e a obra cinematográfica, fazendo um levantamento de seus aspectos semióticos; e 3) proceder à comparação intersemiótica da obra nos três sistemas.

5 - METODOLOGIA

De acordo com Gil (2008)

a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. (GIL, 2008, p. 50)

Partindo desse princípio, a seguinte pesquisa possui caráter bibliográfico, uma vez que os corpora da mesma são exclusivamente materiais escritos e imagéticos. Como dito antes, os objetos bibliográficos de nossa pesquisa são o livro *The Hobbit*, de Tolkien, e duas outras obras homônimas: a história em quadrinhos adaptada por Wenzel (1990) e a trilogia cinematográfica dirigida por Peter Jackson (2012, 2013 e 2014). Procedemos, a partir dos três, a análise comparativa seguindo os princípios da semiótica de Pierce (1972).

6 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde os primórdios do cinema, este estabeleceu fortes relações com a literatura. Em 1901, durante os primeiros passos do cinema, *Os Fantmas de Scrooge* era lançado como adaptação de *Um Cântico de Natal*, de Charles Dickens; Em 1939, o cinema era surpreendido com as cores da adaptação de *O Mágico de Oz*, de L. Frank Baum; Em 1958, Terence Fisher marcava a carreira de Christopher Lee que se transformou no aterrorizante *Drácula* inspirado na obra gótica de Bram Stoker; Em 1986, Franco Zeffirelli recriava o clássico Shakespeariano *Otello*; Nos anos 2000, a peça de Ariano Suassuna se tornava o cómico *Auto da Compadecida* estrelado por um incomparável elenco composto por renomados atores nacionais. Em 2012, Tom Hooper transformou o dramático romance francês *Os Miseráveis* em um filme musical renomado e vencedor de diversos prêmios; E em 2020, *O Homem*

Invisível, de H.G. Wells, foi reinventado para a adaptação homônima, estrelada pela inigualável Elisabeth Moss. Tendo em vista essa duradoura e ainda promissora parceria, os estudos em literatura comparada incluíram as adaptações cinematográficas como corpus de sua ciência, estudando a interação entre elas e as obras originais e estreitando a distância entre ambas.

No que tange às teorias que explicam a transformação das palavras em imagens, a de Charles Sanders Peirce (1972) sobre os signos pode ser a que desempenha melhor essa função. Para Peirce (1972:94) o signo é “algo que, sob certo aspecto ou de algum modo, representa alguma coisa para alguém”. Compreendemos como signo qualquer representação feita pelo homem, desde a mais rústica até a mais sofisticada, baseada em algo concreto ou abstrato, real ou fictício. Para Pierce, o signo é composto pelo objeto e pelo interpretante, sendo que o primeiro se trata daquilo que tem a função de ser signo para quem o percebe, o segundo como aquilo que é mencionado pelo signo e o terceiro como o efeito que o signo tem sobre o que lhe interpreta.

Assim, tomando a definição de signo como a representação de um objeto, podemos concluir que literatura e cinema desfrutam de alguns signos iguais e outros distintos. Aquela utiliza palavras selecionadas pelo autor para descrever os eventos que pretende relatar enquanto este utilizará, além das palavras, imagens e áudio para desempenhar a mesma tarefa. De acordo com Furtado, uma das maiores dificuldades durante a adaptação de uma obra literária para o cinema é o desafio de transpor palavras para a tela. Afinal, transformar pensamentos, lembranças e sentimentos em linguagem audiovisual é uma tarefa consideravelmente árdua.

Levando a definição de signo, objeto e interpretante para o contex-

to da obra escolhida, podemos fazer uma breve análise de um exemplo da obra de Tolkien. Escolhemos a marcante porta redonda da toca dos Hobbits. Como foi dito previamente, todo signo representa um objeto que pode ser real ou fictício. No exemplo citado, estamos falando de um signo fictício. Na definição da porta feita por Tolkien, ela é definida como “uma porta perfeitamente redonda feito uma escotilha, pintada de verde, com uma maçaneta amarela e brilhante de latão exatamente no meio” (TOLKIEN, 2009, p.27). Estas seriam as palavras (ou signos escritos) escolhidas pelo autor para descrever um signo criado em sua mente, e o objeto que gerou esse signo seria a porta redonda que existia antes mesmo do livro ser escrito. A porta redonda gerou um signo na mente do autor, o interpretante primeiro, na teoria peirceana. Por sua vez, ele utilizou palavras para criar um signo escrito que definisse o signo mental criado anteriormente. Sequentemente, ao ler a definição feita pelo autor, tanto o ilustrador David Wenzel quanto o diretor cinematográfico Peter Jackson criaram outro signo a partir do signo escrito. A este novo signo podemos chamar, novamente, de interpretante.

A partir desse exemplo, podemos levantar duas importantes colocações sobre o signo: 1) O signo é infinito. Como podemos perceber pelo exemplo dado, o signo que Tolkien escreveu gerou outro signo na mente de Jackson e de Wenzel. Por conseguinte, os signos criados por estes irão gerar outros signos, ambos imagéticos, um em forma de ilustração para uma história em quadrinhos e o outro como cenário do filme. Estes novos signos podem gerar outros signos nas mentes daqueles que entrarem em contato com eles, iniciando assim um ciclo de recriações de signos/interpretantes, ilustrativos da incompletude do signo, realçada por Peirce (1972). 2) O mesmo signo pode criar diferentes interpretantes. Esse fato é comprovado a

partir do mesmo exemplo dado. Se compararmos as adaptações de Jackson e de Wenzel, poderemos notar que elas possuem sutis diferenças, nas formas, texturas e cores. Essas pequenas diferenças comprovam que, apesar de o signo ser o mesmo, o interpretante na mente de cada indivíduo será diferente.

Uma vez que o conceito de signo, objeto e interpretante estão explicitados, podemos ampliar a análise às tricotomias de Pierce. Apesar de existirem várias tricotomias, nos manteremos focados apenas na categoria que explicita a relação entre o signo e seu objeto. Esta divide o signo em três tipos: Ícone, Índice e Símbolo.

O Ícone representa o objeto por uma relação de semelhança. Este tipo de signo possui claras semelhanças com o objeto, mas não o é. Santaella (2004, p.1) define o ícone como “um signo motivado que rompe com o princípio da arbitrariedade da língua”. O exemplo mais comum deste tipo de signo é a fotografia de uma pessoa: por mais semelhante que a fotografia seja à pessoa, a fotografia não é a pessoa. Este tipo de signo possui extrema semelhança com o seu objeto e por isso o chamamos de ícone. Já o Índice representa o objeto por uma relação física. Este tipo de signo não possui semelhança com o seu objeto, mas está fisicamente ligado a ele. O exemplo clássico deste tipo de signo é o trovão e a chuva. O trovão não possui semelhanças físicas com a chuva, porém os dois têm uma ligação física. O Símbolo, por sua vez, representa o objeto por uma relação convencional. Ou seja, este signo não possui nenhuma ligação com o seu objeto, porém, por um consenso, a conexão entre estes dois foi aceita. As cores são os exemplos mais claros desse tipo de signo. Apesar do vermelho não ter relação nenhuma com a paixão, grande parte das pessoas aceitaram que esta cor está

relacionada a este sentimento. Não existe uma relação direta entre eles, mas arbitrariamente foi decidido e aceito por maior parte das pessoas que um representa o outro.

Com os conceitos de signo, objeto, interpretante, ícone, índice e símbolo explicados e exemplificados, iniciaremos a análise de dados deste projeto. Tentamos relacionar a teoria peirciana aqui discutida com o livro *The Hobbit* e suas adaptações cinematográficas. A partir disso, buscaremos entender como foi criada a transposição do texto para as ilustrações da história em quadrinhos e para a versão cinematográfica.

7 - DISCUSSÃO DE DADOS E ANÁLISE INTERSEMIÓTICA

Segundo Santaella (2004:15), a Semiótica “é a ciência que tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis”. Sendo assim, faremos uso das linguagens utilizadas no meio cinematográfico e no meio escrito para compreendermos melhor como deve ser o sistema de signos no cinema, e como funciona o sistema de signos de uma obra literária de Tolkien. Como dissemos anteriormente, a literatura, os quadrinhos e o cinema utilizam diferentes linguagens para passar suas mensagens. A primeira usa palavras, o segundo usufrui de palavras e, primordialmente, imagens, e o último dispõem de palavras, imagens e sons para desempenhar a mesma tarefa. A partir disso, nas seções a seguir, selecionamos alguns trechos do romance de Tolkien, para analisarmos como a transformação do signo foi realizada, levando em consideração não somente o meio em que fora representado, mas também o tempo em que ocorreu essa representação.

7.1 – O Hobbit e o Mago

Logo no início de *The Hobbit*, recebemos uma aula sobre o que essas criaturas são. Hobbits são pequenas criaturas previsíveis com pouco ou nenhum poder mágico. Possuem grandes pés peludos e vivem em confortáveis tocas no chão. Uma vez que o autor nos introduz à criatura e seus costumes, lemos sobre um encontro que muda todo o rumo da história: o mago Gandalf convida Bilbo para uma aventura: o mentor convida o herói, segundo Campbell (1997).

O encontro acontece na porta da casa de Bilbo, enquanto ele fumava seu cachimbo. No livro, a narrativa demonstra que Bilbo estava fazendo algo rotineiro e queria que nada atrapalhasse seus planos. Notamos nesse momento um confronto entre dois estilos de vida: o pacato e calmo hobbit e o agitado e aventureiro mago. Nas adaptações desse primeiro encontro, observamos diversas semelhanças entre as versões de Peter Jackson e David Wenzel. As ilustrações da história em quadrinhos são coloridas com tons verdes e marrons, cores suaves. Notamos também o Hobbit sentado na entrada de sua casa desfrutando o momento de relaxamento. Na adaptação cinematográfica, as escolhas são parecidas. As cores, alguns ângulos e até as expressões do personagem principal são semelhantes. Apesar das semelhanças, alguns pequenos detalhes aproximam mais a ilustração de Wenzel ao livro original. Por exemplo, o comprido cachimbo que na ilustração quase toca chão, exatamente como é descrito no livro.

Notamos, assim, que os interpretantes formados pela mente do cineasta e do ilustrador foram semelhantes. Podemos dizer que foram semelhantes, porém, não os mesmos. Apesar de os signos criados a partir dos signos

escritos por Tolkien serem parecidos, eles não podem ser os mesmos, pois na mente de cada indivíduo é criado um interpretante diferente. A *bagagem* de cada um interferirá na interpretação do signo e, uma vez que cada indivíduo possui uma bagagem diferente, os resultados não serão os mesmos. Como defendido por Heidegger (2005), a historicidade de cada pessoa interfere na maneira em que interpreta os fenômenos, no seu mundo da vida, e, acrescentamos, na maneira em que produz interpretantes dos objetos.

7.2 – Os Gigantes de Pedra

Como já foi dito, apesar de ambas as adaptações possuírem pontos em comum, as diferenças entre elas são notáveis. Mesmo baseados no mesmo trecho livro, as duas adaptações possuem visões diferentes sobre o que é narrado. O exemplo mais nítido dessa divergência é a transposição dos Gigantes das Montanhas, personagens secundários da obra, transpostos de maneiras diferentes em cada adaptação.

No livro, o trecho que descreve a luta entre os gigantes é:

“Quando (Bilbo) espiou os clarões dos relâmpagos, viu que, do outro lado do vale, os gigantes-de-pedra tinham saído de casa, e estavam brincando de arremessar rochas um para o outro, e as pegavam, jogando na escuridão, onde amassavam as árvores lá embaixo ou se quebravam em pedacinhos com estrondo.” (TOLKIEN, 2009, p. 84)

Apesar de ser um trecho curto, os signos escritos criam um interpretante marcante na mente do leitor. Como a criação desse interpretante é individual, ou seja, cada leitor irá criar o seu, pode haver divergências entre os resultados. Por exemplo, é possível compreender que havia uma luta entre

gigantes do lado de fora da gruta em que Bilbo estava, o que é perfeitamente plausível uma vez que Tolkien afirma que Bilbo via os gigantes de pedra do outro lado do vale. Porém, há aqueles que defendem que é também possível interpretar esta mesma passagem como uma metáfora. No contexto do livro, Bilbo estava se escondendo de uma tempestade em uma gruta no meio das altas e rochosas Montanhas Sombrias. Dessa gruta, ele via através da abertura “uma guerra de trovões” (TOLKIEN, 2009, p. 56) contra os picos da montanha. A partir desse contexto, podemos então compreender que, na verdade, os gigantes de pedra jogando pedras um no outro são as montanhas recebendo uma forte chuva de raios vindos da forte tempestade.

Na adaptação de Peter Jackson para esse trecho, pudemos assistir à uma verdadeira luta entre gigantes de pedra. Utilizando efeitos especiais, foram criados gigantes com corpos de pedra que lutavam entre si. Devido à luta, os anões, o mago e o hobbit tiveram que se esconder em uma gruta até que a luta sessasse. Já na adaptação de David Wenzel para a mesma cena, podemos ver em suas ilustrações gigantes que se assemelham à homens normais, apenas enormes, jogando rochas uns contra os outros e aterrorizando os viajantes.

Essas divergentes transposições confirmam o que é dito por Todorov (TODOROV, 2009. p. 78), que [...] “as metamorfoses do poeta e as peripécias vividas pelas personagens do romance ensejam múltiplas interpretações”. Os signos usados por Tolkien geraram diferentes interpretantes na mente dos diferentes leitores. Para o cineasta, os gigantes deveriam ser realmente feitos de pedra, para o ilustrador os gigantes seriam feitos de carne e osso, mas lutariam usando pedras. Para outros leitores, os gigantes de pedra são apenas as montanhas sob uma tempestade de raios.

Nesse ponto, podemos comparar uma transposição intersemiótica a uma tradução e, com isso, explicar as divergências entre textos e imagens. Segundo Haroldo de Campos (CAMPOS apud MELLO, 2013. p. 2), uma tradução é “uma criação paralela, autônoma em relação ao original, ao qual se mantém recíproca”. Portanto, ela não precisa necessariamente ser exatamente igual ao texto, o que na verdade seria uma tarefa quase impossível, pois os signos escritos utilizados não criariam os mesmos interpretantes na mente de todos os leitores.

7.3 – Erebor, A Montanha Solitária

Segundo Carmelino (2008:113), “as adaptações cinematográficas, próximas ou distantes da obra literária, evidenciam uma relação com a obra original. A diferença [...] está nos meios de narrar, nas diferentes linguagens aí implicadas”. A partir deste pensamento, decidimos analisar os meios escolhidos para narrar e caracterizar a Montanha Solitária, lar dos anões no livro *O Hobbit*. A principal diferença entre uma narração escrita e uma narração imagética é muito bem salientada por Furtado (2003), quando ele aponta que um texto abre espaço para a imaginação, enquanto um filme fornece a quem o assiste toda a informação que possui através de recursos audiovisuais.

Portanto, no livro de Tolkien, observamos os signos utilizados para fazer a descrição de Erebor, a Montanha Solitária:

"Bilbo então viu a seguinte cena. As terras se abriram largas à volta dele, repletas de águas do rio, que se dividiam e vagavam numa centena de cursos volteantes, ou se detinham em charcos e lagões salpicadas de ilhas por toda parte; mas, ainda assim,

uma corrente vigorosa fluía constantemente em meio a tudo isso. E ao longe, cabeça negra enfiada em farrapos de nuvens, erguia-se a Montanha! Seus vizinhos mais próximos a Nordeste, assim como a terra acidentada que a unia a eles, não podiam ser vistos. Sozinha ela se elevava e olhada através dos charcos para a floresta. A Montanha Solitária! Bilbo tinha vindo de longe e atravessado muitas aventuras para vê-la e, agora que a via, não gostava nem um pouco da aparência dela. (TOLKIEN, 2019, p. 213).

A partir dessa descrição, e concordando com o que foi dito por Furtado, o leitor é livre para criar seu interpretante em sua mente, de acordo com a sua imaginação. Para distinguir essa Montanha Solitária de outra montanha qualquer e guiar o leitor na criação deste interpretante, Tolkien utilizou diversos adjetivos e figuras de linguagem.

Inicialmente, a caracterização desta montanha já se dá logo em seu nome: Montanha *Solitária*. Somos levados a imaginar uma única montanha em um campo plano ou pouco acidentado, ao menos. A continuação dessa caracterização se dá nas descrições do local. Recebemos alguns detalhes desta montanha quando Bilbo a vê pela primeira vez. Recebemos as informações de que a “cabeça escura” da montanha, ou seja, seu pico, alcançava as altas nuvens e que sua aparência não era agradável. Ademais, recebemos um vislumbre do local ao redor: terras amplas, repletas de pequenos riachos e sem outras montanhas.

Depois de toda essa significação, o signo da Montanha Solitária gera um interpretante em nossa mente. Ligando essas descrições com a bagagem do leitor, este cria uma imagem da montanha em sua mente que, como já foi dito, será única para cada indivíduo.

O cineasta Peter Jackson e o ilustrador David Wenzel passaram exatamente por esse processo anteriormente descrito. Ambos entraram em con-

tato com o signo escrito por Tolkien, em seguida, geraram interpretantes em suas mentes e, com isso, criaram seus próprios signos imagéticos. Enquanto na literatura houve o uso de palavras escritas para passar a imagem da montanha, no cinema e na ilustração essa tarefa é mais fácil. No filme, uma cena de cerca de cinco segundos conseguiu passar todos esses detalhes da montanha. Na ilustração da história em quadrinho, uma imagem foi o suficiente para ressaltar todos esses aspectos do lar dos anões.

Diferentemente da literatura, a imagem mostrada no cinema ou na ilustração não possui duplas ou divergentes interpretações. No filme, a imagem criada por Peter Jackson é de uma montanha que se destaca no meio de outras colinas e morros de porte inferior, sempre representada com cores escuras contrastando com o céu claro e rosado ao redor. Essa imagem mostrada nas telas do cinema é uma interpretação de Peter Jackson do signo criado por Tolkien, ou seja, a imagem nos chega baseada no interpretante do cineasta. Exatamente o mesmo ocorre na ilustração de David Wenzel. Podemos, então, ressaltar aqui uma das vantagens mais interessantes da literatura: sua multiplicidade de interpretações. Como aponta Todorov (2009), a literatura encerra múltiplas interpretações, incitando o leitor a criar imagens do que lê ao invés de lhe fornecê-las prontas.

7.4 – Arkenstone, A Pedra Arken

A Arkenstone, ou Pedra Arken, é um dos signos que marcam a mente de quem assistiu ao filme dirigido por Peter Jackson. Logo no começo do filme a importância da pedra é ressaltada e sua beleza singular apresentada ao público. Assim como no filme, a pedra está presente na obra original e é descrita com detalhes que marcam a mente do leitor tão bem quanto a

imagem transposta por Peter Jackson. Assim, dissecando este signo na obra original, focamos no objeto em sua primeiridade, a *pedra* em si.

A palavra *pedra*, antes mesmo de ser escrita ou projetada em nossa mente, é um objeto concreto e real. Como qualquer outro objeto, este pode criar, como já dissemos anteriormente, uma infinidade de signos na mente de quem entra em contato com ele. Em geral, o signo criado a partir do objeto *pedra* seria um objeto sólido, rígido, relacionado ao solo podendo ter um formato disforme ou não. Porém, na secundidade, a pedra em questão possui algo que a difere das demais.

O signo criado por Tolkien em seu livro, a Pedra Arken é descrita como “um globo de mil faces, brilhava como prata à luz do fogo, como água ao sol, como neve sob as estrelas, como chuva sobre a Lua” (TOLKIEN, 2009, p.225). A partir dessa secundidade, o leitor que entrar em contato com a descrição da pedra já será guiado a criar um interpretante relacionado à uma pedra preciosa, redonda e brilhante, que se difere das demais. Passando para a terceiridade, a pedra passará por uma significação, que a diferirá ainda mais das outras.

Na terceiridade, ou campo da significação, a Pedra Arken estabelece uma forte relação com o poder. O nome escolhido para a pedra, Arken, pode ser relacionado ao termo grego *Arkhen* que significa *poder* e, uma vez que Tolkien estudou esta língua, essa relação se torna ainda mais provável. No enredo, a pedra é encontrada no coração da Montanha Solitária, local onde os anões constroem seu lar, e ela rapidamente se torna a mais adorada peça do enorme tesouro dos anões, se tornando a joia do rei. Assim, mais uma vez, a relação entre a pedra e o poder se mostra presente em seu processo de significação do signo.

A Pedra Arken, portanto, está extremamente relacionada ao poder.

Para transpor tal característica para o filme, Peter Jackson utilizou vários artifícios. Inicialmente, introduziu a pedra logo no começo do filme, revelando sua maior relevância no enredo. Para representar que a pedra teria se tornado a joia do rei, Peter Jackson optou por mostrar uma cena em que o rei torna a pedra parte de seu trono, dando a ela um destaque especial. No decorrer da trama, o diretor reforçou a importância e o poder da pedra através de um dos personagens principais. Ao falar da Arkenstone, Thorin entra num estado semi-hipnótico de fascinação semelhante àquela exercida pelo anel em *O Senhor dos Anéis* e obriga seus companheiros a fazer uma minuciosa busca por todo o imenso tesouro dos anões em busca dela.

Já na adaptação de Dixon ilustrada por Wenzel, a pedra Arken não recebeu tamanho foco. Nas ilustrações, ela é representada por uma joia comum de cor clara. Apesar do papel da pedra ser extremamente fiel ao do livro, o interpretante criado na mente de Peter Jackson representava uma pedra mais bela e importante. Quando foi transposta para o filme, a pedra recebeu destaque especial, diferentemente da versão em quadrinhos, na qual ela só é mencionada no meio da trama.

Observamos então como um importante signo foi transposto para as duas formas de adaptações. Pudemos analisar a criação de um signo, dissecando-o em sua primeiridade, secundidade e terceiridade e também pudemos perceber que os interpretantes gerados no cineasta e no ilustrador a partir deste signo foram novamente diferentes obtendo, com isso, resultados diferentes.

8 – CONCLUSÃO

Como dito anteriormente, propusemo-nos neste trabalho a estudar a

transposição intersemiótica da obra *The Hobbit* de Tolkien para uma versão cinematográfica e outra em história em quadrinhos por meio das concepções teóricas de Peirce e outros teóricos da área. A partir disso, estudamos também a estética literária de Tolkien através de uma de suas obras mais famosas, salientando as escolhas de signos escritos em prol da formação da imagem na mente do leitor.

Assim, concluímos que, no que tange a fidelidade entre as obras transpostas e o livro original, Dixon e Wenzel se mantiveram dentro dos limites da história, ao passo que Peter Jackson acrescentou no roteiro enredos secundários criados por ele mesmo e histórias de outros livros de Tolkien. Apesar das discussões em torno das adaptações, especialmente cinematográficas, o foco do nosso projeto não é a fidelidade entre as obras. Ressaltamos aqui que, as três formas de artes analisadas são sistemas semióticos diferentes, portanto, é aceitável a existência de divergências e estas podem ser estudadas para melhor compreendermos as escolhas dos cineastas ou ilustradores.

Pudemos também concluir que as transposições, tanto para o cinema quanto para os quadrinhos, foram feitas a partir de diversos estudos para manter a qualidade do texto original. Apesar de adaptarem os signos escritos para outros sistemas semióticos, os artistas por trás das obras mantiveram os principais sentidos, discussões e ponderações do texto original. Mantendo os principais pontos da obra original, os principais sentidos e interpretações não foram perdidos ou suprimidos. Deste modo, o benefício levado à sociedade a partir das transposições é notável, pois, apesar de uma obra literária ser insubstituível, assistir ou ler a transposição da obra para outro meio é uma maneira efetiva criar uma certa interação entre o público e as obras literárias.

Além disso, aos estudantes do curso de Letras Inglês, este projeto proporciona contato direto com a literatura original. Apesar de citarmos trechos de *The Hobbit* em português, para analisarmos os signos escolhidos por Tolkien, nós lemos a obra original, em língua inglesa. Esse contato com tal língua estrangeira durante a pesquisa ampliou os nossos conhecimentos de léxico, gramática e cultura inglesa, aprimorando assim nossa formação como profissionais da área do ensino de língua.

9 – REFERÊNCIAS

1. CARMELINO, A. C. Literatura e Cinema: Especificidades da Linguagem em Agosto – Romance X Minissérie. Diálogos Pertinentes – Revista Científica de Letras. Franca (SP). P. 103-120. jan./dez. 2008.
2. CAMPOS, H. Haroldo de Campos, o constelizador. Revista Cult. Ed. 180. São Paulo. 2013.
3. FURTADO, J. A adaptação literária para cinema e televisão. Palestra na 10ª Jornada Nacional de Literatura. Passo Fundo, ago. 2003. Disponível em: <http://www.casacinepoa.com.br/port/conexoes/adaptae.htm>. Acesso em abr. 2021.
4. GIL, A.C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo, Atlas, 2009.
5. HEIDEGGER, M. Ser e tempo, parte 1. Petrópolis: Ed. Vozes, 2005.
6. JACKSON, P. The Hobbit Trilogy. 2012 – 2014. New Line Cinema, WingNut Films e MGM.
7. OLIVER, S. O Hobbit de A a Z. São Paulo: Universo dos Livros. 2012.
8. PEIRCE, C. S. Semiótica e filosofia. São Paulo, Cultrix, 1972.

9. SANTAELLA, L. A semiótica e os estudos literários. *Com Ciência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*. 2004. Disponível em: <http://www.com-ciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=11&id=81>. Acesso em abr. de 2021.
10. TODOROV, T. *A Literatura em Perigo*. Rio de Janeiro, Difel, 2009.
11. TOLKIEN, J.R.R. *O Hobbit*. Rio de Janeiro: Harper Collins. 2019.
12. TOLKIEN, J.R.R. *The Hobbit*. Great Britain: Harper Collins. Collectors Edition. 2012.
13. TOLKIEN, J.R.R., DIXON, C., DEAMING, R., WENZEL, D. *The Hobbit – A Graphic Novel*. Great Britain: Harper Collins UK. 2ª Edição. 2006.
14. WHITE, M. J.R.R. *Tolkien o Senhor Da Fantasia*. Rio de Janeiro: Darkside. 2013.

Sites

IMDb <http://www.imdb.com>. Acesso em abr. 2021.

RECONSTRUÇÃO HISTÓRICA DA FAMÍLIA PANO: UMA PROPOSTA DE PROTOFORMAS PARA AS LÍNGUAS KANAMARI, KATUKINA, MARUBO, KAXARARI, POYANAWA, ATSAWAKA, ARAZAIRE, YAMIKA, KARIPUNA, CHACOCO E PAKAWARA

Wesley Nascimento dos Santos¹, Gláucia Vieira Cândido²

¹Estudante, Faculdade de Letras, wesley.nascimento.go@gmail.com, PIBIC

²Orientadora, Faculdade de Letras, glaucia_candido@ufg.br

Resumo

O foco deste trabalho é a reconstrução histórica da família linguística Pano. Re-construímos protoformas fonológicas e lexicais para um conjunto de 11 línguas dessa família: arazaire, atsawaka, chacoco, kanamari, karipuna, katukina, kaxarari, marubo, pakawara, poyanawa, yamika. A reconstrução resulta do emprego do método histórico-comparativo, tal como apresentado em Campbell (1999), a um conjunto de palavras do vocabulário básico dessas línguas escolhidas com base em Swadesh (1950). Além dos itens lexicais reconstruídos, 56, propomos a reconstrução do inventário fonológico da protolíngua das línguas comparadas, o qual é formado por 16 consoantes e 4 vogais.

Palavras-chave: Pano. Linguística Histórico-Comparativa. Reconstrução Pano.

Introdução

A família Pano tem, aproximadamente, 30 línguas, e é considerada a quinta maior da América do Sul (RIBEIRO, 2006; FLECK, 2013). O número de falantes de línguas Pano gira em torno de 40.000, os quais vivem em territórios na Amazônia boliviana, brasileira e peruana.

Trabalhos histórico-comparativos sobre a família Pano remontam ao século XIX (cf. Grasserie 1888), enquanto o de maior referência nessa área é mais recente, Shell (1975), que reconstruiu 512 protoformas a partir de dados de línguas Pano peruanas. O *Pano Reconstruído* da autora, no entanto, não incluiu dados de línguas Pano da Bolívia e Brasil, fato reconhecido pela autora (1975, p. 11). O presente trabalho, portanto, preenche essa lacuna nos estudos de reconstrução, ao propor a reconstrução de palavras e sons de um conjunto de línguas Pano da Bolívia, Brasil e Peru. Nosso objetivo, portanto, é a reconstrução histórica do Protopano por meio da reconstrução de protoformas fonológicas e lexicais de um grupo formado por 11 línguas, que são: arazaire, atsawaka, chacobo, kanamari, karipuna, katukina, kaxarari, marubo, pakawara, poyanawa, yamiaka.

O texto está assim estruturado: (1) apresenta o referencial teórico-metodológico adotado; a seção (2) apresenta alguns aspectos da etnografia de cada língua dos povos falantes das línguas comparadas; em (3), apresentam-se os inventários fonológicos consonantais e vocálicos das línguas comparadas; (4) apresenta as evidências para a reconstrução de cada consonante e vogal; finalmente, (5) apresenta as protoformas reconstruídas.

1 Referencial teórico-metodológico

A reconstrução proposta adotou o método histórico-comparativo da Linguística Histórica, tal como apresentado em Campbell (1999). Esse método pressupõe duas hipóteses: (i) o de que existia uma língua-mãe para línguas aparentadas, as últimas tendo resultado de mudanças sofridas pela primeira através do tempo; e (ii) o de que é possível reconstruir, por exemplo, sons e palavras da língua-mãe, por meio da comparação das línguas-filhas.

2 Informações etnográficas das línguas

Esta seção apresenta brevemente algumas informações etnográficas dos povos falantes das línguas foco deste trabalho, como onde habitavam, o número de falantes, etc.

Arazaire é um povo que viveu às bordas do Rio Marcapata, afluente do Rio Inambari, onde existiram entre 500 a 800 pessoas pertencentes a esse povo (Hassel 1905 *apud* RIVET, 1910, p. 226).

Atsawaka é um povo falante que viveu próximo ao rio de mesmo nome (Créqui-Montfort e Rivet, 1913). Não há informações sobre o número de falantes da língua.

O chácobo é um povo nativo da Bolívia, e que contava com cerca de 300 falantes na década de 90 (AGUIAR, 1994). Conforme um censo mais recente, existem 550 falantes (CREVELS, 2002).

A respeito dos kanamari, a literatura existente não apresenta dados sobre o número de falantes.

Quanto aos karipuna, este era um povo boliviano que habitava uma região próxima ao rio Orthon. Em 1873, esse povo teria chegado às cachoeiras

do rio Madeira, afluente do Amazonas, já no Brasil (LOPEZ, 1930 *apud* GOMES, 2007). Também, McQuown (1955) registra que os karipuna teriam habitado a região que hoje é Rondônia. A última informação sobre os karipuna é de 1949, quando se localizaram dois indígenas desse povo, em Rondônia (AGUIAR, 1994). As fontes consultadas não apresentam maiores informações sobre a quantidade de indivíduos atual. Não há informações sobre o número de falantes.

Os katukina, povo que habita áreas próximas aos municípios de Cruzeiro do Sul e Tarauacá, no Acre, foram estimados em 300 falantes por Aguiar (op. cit.). Conforme a Funasa (2010), esse número era de 594 à época.

Os kaxarari habitam uma área próxima aos rios Azul e Vermelho, em Rondônia, onde foram estimados em 153 (AGUIAR, op. cit.) e 318 (Funasa, op. cit.). Em 2009 (CÂNDIDO; RIBEIRO; ISHY, p. 1), a estimativa era de 260 a 270 indivíduos, localizados no município de Lábrea, às margens da rodovia BR-364, no Sudoeste do estado do Amazonas.

Os marubo, povo do Amazonas, foram estimados em 1.705 (Funasa, op. cit.).

Os pakawara somavam, em 1994, um total de nove (9) pessoas, que habitavam uma vila em Alto Ivon, na Bolívia (Aguiar, op. cit., p. 202).

Os poyanawa são um povo que, em 1986, contava 75 indivíduos (Aguiar, op. cit., p. 216). Paula (1992, p. 18), por sua vez, assinala que, em 1990, durante seu trabalho de campo com esse povo, havia 385 indígenas, os quais viviam no município de Mâncio Lima, no Acre.

Quanto aos yamiaka, Rivet (1910, p. 221), afirma que se trata de um povo que vivia à esquerda do Rio Yamarguayo, afluente da direita do Rio Inambari, onde habitavam cerca de 300 indivíduos yamiaka.

3 Inventário fonológico consonantal e vocálico do conjunto de línguas Pano

Esta seção apresenta os inventários fonológicos consonantais e vocálicos das línguas objeto deste estudo. Esses inventários servem de suporte para a reconstrução apresentada, pois em caso de dúvidas quanto ao estabelecimento de uma protoforma ou, mesmo, de algum protofonema ao inventário do Protopano reconstruído, pode-se consultar a distribuição desses sons nas línguas comparadas nas fontes de onde os dados foram extraídos.

O quadro 1, a seguir, apresenta o inventário fonológico consonantal das línguas comparadas. Há de se notar que quando uma fileira não for preenchida (caso do Araizare, por exemplo), isso significa que não se encontrou algum trabalho que estabeleceu um inventário sonoro para a língua. As fontes de onde se extraíram esses inventários estão referenciadas ao final do quadro, e são indicadas por meio da indexação de um mesmo subscrito ao nome da língua e da referência.

Quadro 1. Inventário de fonemas consonantais das línguas objeto deste estudo.

LÍNGUAS	FONEMAS CONSONANTAIS																	
Arazaire																		
Atsawaka																		
Chacobo ¹	p	t	k	ʔ	ts	tʃ	β	s	f	ʃ	h	m	n		r	w	j	
Kanamari																		
Karipuna ²	p	t	k	ʔ	ts	tʃ	β	s		ʃ	h	m	n		r	w	j	
Kaxarari I ³	p	t	k		ts	tʃ	β	s	f	ʃ	h	m	n		l	r	w	j
Kaxarari II ⁴	p	t	k	ʔ	ts	tʃ	β	s	f	ʃ	h	m	n		l	r	w	j
Katukina ⁵	p	t	k		ts	tʃ	β	s	f	ʃ	h	m	n			r	w	j
Marubo ⁶	p	t	k		ts	tʃ	v	s	f	ʃ		m	n			r	w	j
Pakawara																		
Poyanawa ⁷	p	t	k	b	d	ts	tʃ	β	s	f	h					r	w	j
Yamiaka																		

¹Prost (1960: 3); ²Gomes (2007: 4); ³Sousa (2004:59); ⁴Cândido, Ribeiro e Ishy (2009:4);
⁵Aguiar (1988:19); ⁶Costa (1992:274-281); ⁷Paula (1992:64).

O quadro 2 abaixo apresenta o inventário fonológico vocálico das línguas comparadas.

Quadro 2. Inventário de fonemas vocálicos das línguas objeto deste estudo.

LÍNGUAS			FONEMAS VOCÁLICOS			
Arazaire						
Atsawaka						
Chacobo ¹	i		u		o	a
Kanamari						
Karipuna ²	i	ĩ			o	a
Kaxarari II ³	i	ĩ	u		o	a
Kaxarari III ⁴	i	ĩ	u			a
Katukina II ⁵	i	ĩ	u			a
Marubo ⁶	i	ĩ	u			a
Pakawara						
Poyanawa ⁷	i	ĩ	ĩ	u	ũ	a ã
Yamiaka						

¹Prost (1960:3); ²Gomes (2007: 6); ³Sousa (2004:65); ⁴Cândido, Ribeiro e Ishy (2009:3);
⁵Aguiar (1988:20); ⁶Costa (1992:282-283); ⁷Paula (2004:59).

4 Inventário dos protofonemas fonológicos consonantais e vocálicos reconstruídos

Esta seção apresenta as evidências para a reconstrução de cada protoforma fonológica proposta para o conjunto das línguas comparadas neste trabalho. Especificamente, na seção (4.1), apresentam-se as protoformas fonológicas consonantais e, na seção (4.2), as protoformas fonológicas vocálicas.

4.1 Reconstrução das protoformas fonológicas consonantais

Os protofonemas fonológicos consonantais reconstruídos somam 16. A reconstrução desses protofonemas para o conjunto de línguas comparadas se deu por meio de, no mínimo, um conjunto de cognatos. O quadro abaixo apresenta o inventário completo de protofonemas consonantais reconstruído. Em seguida, apresenta-se a evidência para a reconstrução de cada protofonema desse quadro, a começar pelos oclusivos, seguidos pelos nasais, e assim por diante.

	Bilabial	Lábio-Dental	Alveolar	Álveo-Palatal	Retroflexo	Palatal	Velar	Glotal
Oclusivo	*p		*t				*k	*ʔ
Nasal	*m		*n					
Tepe/Flepe			*ɾ					
Fricativo	*β		*s	*ʃ	*ʂ			*h
Aproximante						*j	*w	
Africado			*ts	*tʃ				

Quadro 3. Inventário de protofonemas fonológicos consonantais.

4.1.1 Protofonemas Oclusivos

Foram três os protofonemas oclusivos reconstruídos, como mostra o quadro 3, no qual estão subdivididos pelo seu ponto e o modo de articulação: oclusivo bilabial /*p/, alveolar /*t/ e velar /*k/. Em seguida, apresentam-se os conjuntos de cognatos que comprovam a reconstrução de cada protofonema oclusivo.

O oclusivo bilabial /*p/ foi atestado em oito (8) cognatos conforme o quadro 4, embora somente cinco são apresentados no quadro por questões

de espaço, convenção que será adotada no decorrer de todo o texto. O ‘*’ indica que o dado ilustrado provém de Lanes (2005). A chave da legenda de abreviações neste e nos demais quadros é a seguinte: Português: PORT; Kanamari: KAN; Marubo: MAR; Kaxarari: KAX; Poyanawa: POY; Atsawaka: ATSA; Arazaire: ARA; Yamiaka: YAM; Karipuna: KAR; Chacobo: CHA; Pakawara: PAK. A numeração dada a cada palavra em Português corresponde àquela da lista de palavras em Swadesh (1950).

PORT	11. <i>papai</i>	19. <i>cabeça</i>	20. <i>orelha</i>	26. <i>pescoço</i>	27. <i>barriga</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	papa	mapu	-	tispu	pusto
MAR	papa	mapu	pantfu	tipun	pustu
KAX	ipa	βoʃkata/ βakwʃu*	isākili*	t̪iwi*	toro/tyrw*
POY	epa, ipa*	uhka, βuhka*	pab̃iki, paβ̃iki*	tehu	atu/dahva, pustu*
ATSA	papa	masekata	paukani	-	notate
ARA	ppapa	maʃahue	paukani	tepuku	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	-	mapo	paʔoki	t̪iʃo	to
CHA	haʔipa	-	-	-	poko
PAK	papa	mapo	paski, paoki	-	-
PROTO	*papa	*mapu/*mapo	*paCoki	*tipuku	*pusto

Quadro 4. Série de cognatos que justificam o protofonema /*p/.

O protofonema oclusivo alveolar /*t/ foi atestado em um total de nove (9) cognatos. O quadro 5 apresenta alguns desses cognatos.

PORT	25. <i>dente</i>	26. <i>pescoço</i>	27. <i>barriga</i>	31. <i>pé</i>	36. <i>fígado</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	ita	tispu	pusto	tai	taka
MAR	ʃita	tipun	pustu	taɪ	-
KAX	ʃita/ʃita	t̪iwi	toro/tyrw	tai/taʔi	taka

POY	χita	tehu	atu/dahva, pustu*	taj, tai*	taka
ATSA	sita, sita	-	notate	tau, tai	taka
ARA	-	tepuku	-	tae	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	şıta	tişo	to	taʔi	taka
CHA	şıta	-	poko	taʔi	-
PAK	tsena	-	-	tae, tahe	-
PROTO	*şıta	*tiʔuku	*pusto	*taʔi	*taka

Quadro 5. Série de cognatos que justificam o protofonema /*t/.

O protofonema oclusivo velar /*k/ foi atestado em um total de sete (7) cognatos. O quadro 6 abaixo ilustra alguns desses cognatos.

PORT	22. <i>nariz</i>	26. <i>pesçoço</i>	33. <i>mão</i>	36. <i>figado</i>	57. <i>água</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	reki	tispu	mivi	taka	waka
MAR	rikin	tiʔun	mivi	-	waka
KAX	tʃukani/ tʃikani*	tiwi*	makali/ mikili*	taka*	waka
POY	rākī, rūki*	tehu	m̃ki*	taka*	uaka, waka*
ATSA	rekani	-	makani	taka*	umapaʃa
ARA	rackani	tepuku	mackena	-	humapatʃa
YAM	-	-	-	-	-
KAR	riki	tişo	miki	taka*	
CHA	rikini	-	mikini	-	hini
PAK	pekiri	-	meke	-	ʔene
PROTO	*rikini	*tiʔuku	*mikini	*taka	*waka

Quadro 6. Série de cognatos que justificam o protofonema /*k/.

4.1.2 Protofonemas Nasais

Uma série de cognatos atesta a reconstrução dos protofonemas nasais bilabial /*m/ e alveolar /*n/. No quadro 7, abaixo, mostram-se algumas das

séries de cognatos que permitiram a reconstrução de /*m/, que foi atestado em um total de 12 cognatos.

PORT	19. cabeça	38. carne	48. fruta	63. areia	85. vós
KAN	-	-	-	-	-
KAT	mapu	nami	βimi	-	mato
MAR	mapu	nami	vimi	mafi	mato/matu-n
KAX	βoʃkata/ βakwʃw*	lami	βimi*	hunumafi/ hɪnɪmafi*	matɿ*
POY	uhka, βuhka*	nābi	ũji, βakitɿa*	bafi	mã, ma*
ATSA	masekata	nami	-	maafi	-
ARA	maʃahue	-	-	marʃi	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	mapo	-	-	matʃini	-
CHA	-	-	βimi	-	-
PAK	mapo	-	-	-	mi-ato
PROTO	*mapu/*mapo	*nami	*βimi	*mafi	*mato

Quadro 7. Série de cognatos que justificam o protofonema /*m/.

Já o protofonema nasal alveolar /*n/ foi atestado em 12 cognatos, dentre os quais alguns são apresentados a seguir.

PORT	4. cobra	13. esposo	15. homem	22. nariz	70. céu
KAN	-	-	-	-	-
KAT	runo	aβune	huni	reki	nai
MAR	runu	-	vinɪ	rɪkin	nai
KAX	tʃulu/tʃɪɪɿ*	*βini	βiki/βēpi*	tʃukani/ tʃikani*	naitʃi
POY	rũdu, rũdu*	vādi, βĩdi*	iravu, iraβɿ*	rākĩ, rũki*	
ATSA	-	-	-	rekani	-
ARA	-	-	huni	rackani	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	rono	-	honi	rɪki	-
CHA	rono	bini	honi	rɪkini	naipa
PAK	-	-	ʔuni	pekiri	-
PROTO	*runu/*runo	*βini	*huni	*rɪkini	*nai

Quadro 8. Série de cognatos que justificam o protofonema /*n/.

4.1.3 Protofonema Tepe/Flepe

Esta seção apresentada as evidências para a reconstrução do protofonema tepe/flepe alveolar /*r/. Este som foi observado em cinco (5) séries de cognatos, no total, todas as quais estão ilustradas a seguir.

PORT	4. cobra	21. olho	22. nariz	73. sol	181. dois
KAN	-	-	-	-	-
KAT	runo	iro	reki	βari	neskaβuiskui
MAR	runu	vīru	rīkin	vari	ravw-vakin
KAX	tʃulu/tʃɻɻ*	βutʃu/ βitʃiwi*	tʃukani/ tʃikani*	watʃi/bβtʃi*	tʃaβita*
POY	rūdu, rūdu*	veru, βiɻɻ*	rākī, rūki*	vari, βari*	ravu, raβi*
ATSA	-	huirahui	rekani	huari	dafuiira
ARA	-	huirahui	rackani	fuarri	butah
YAM	-	-	-	huarj	-
KAR	rono	βīro	rīki	βari	irapo
CHA	rono	βīro	rīkini	βari	-
PAK	-	huero, huiro	pekiri	huari, wari	rabue
PROTO	*runu/*runo	*βīro	*rīkini	*βari	*ravu

Quadro 9. Série de cognatos que justificam o protofonema /*r/.

4.1.4 Protofonemas Fricativos

Foram cinco (5) os protofonemas fricativos reconstruídos, que são: o bilabial /*β/, alveolar /*s/, álveo-palatal /*ʃ/, retroflexo /*ʂ/ e glotal /*h/. Apresentamos a seguir os conjuntos de cognatos que atestam a reconstrução destes protofonemas.

O profotonema fricativo bilabial /*β/ foi atestado em nove (9) conjuntos de cognatos, alguns dos quais são mostrados a seguir.

PORT	21. olho	40. pele	61. terra	65. estrada	73. sol
KAN	-	-	-	-	-
KAT	iro	hiʒβe	-	βai	βari
MAR	viru	iʃpi	mai	-	vari
KAX	βutʃu/ βitʃiwi*	iβitʃi/βitʃi*	maβi/ mawi*	ipai/βaʔi*	watʃi/bβtʃi*
POY	veru, βiry*	βitʃi*	baj, bai*	vaj, βai*	vari, βari*
ATSA	huirahui	-	-	fuaki	huari
ARA	huirahui	-	ma-ahi	fuahi	fuarri
YAM	-	-	-	-	huarj
KAR	βiro	tʃiskoarani	-	-	βari
CHA	βiro	βiʃi	mai	baʔi	βari
PAK	huero, huiro	-	maj	wahi	huari, wari
PROTO	*βiro	*βitʃi	*maβi > *maj	*βaʔi	*βari

Quadro 10. Série de cognatos que justificam o protofonema /*β/.

O protofonema fricativo alveolar /*s/ foi atestado, no total, em três (3) conjuntos de cognatos, todos os quais são mostrados abaixo:

PORT	27. barriga	147. quente	180. um
KAN	-	-	-
KAT	pusto	ʃanata	uistʃi
MAR	pustu	ʃana-ka	wisti-si um-MODO
KAX	toro/tyrw*	itsisi	wispi*
POY	atu/dahva, pustu*	ũtisi, iʔʰsis*	ravukāba, raβikēmba*
ATSA	notate	-	nikatsu
ARA	-	ithsi-sihua	nuntʃina
YAM	-	-	-
KAR	to	sana	wisti
CHA	poko	itsisa	-
PAK	-	ikini	nata, vuestiris
PROTO	*pusto	*itsisa	*wisti

Quadro 11. Série de cognatos que justificam o protofonema /*s/.

O protofonema fricativo álveo-palatal /*ʃ/ está presente em um total

de cinco (5) conjuntos de cognatos, todos apresentados a seguir.

PORT	63. areia	97. dormir	113. pensar	153. sujo	158. branco
KAN	-	-	-	-	-
KAT	-	oʃae	ʃinanae	tʃuʃta	oʃo
MAR	maʃi	uʃa	ʃinan	tʃuʃta-ka	uʃu-ka
KAX	hunumaʃi/ hɪniɪmaʃi*	uʃahi/uʃahi*	ʃinahi	tʃuʃo/tʃiʃi*	βakuʃw*
POY	baʃi	uʃa/uʃanu*	duia	vusta, βuʃta*	uhu, uxu*
ATSA	maʃi	uʃaki	-	-	-
ARA	maʃi	husa-ki	-	-	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	matʃiɪ	oʃa	-	-	koin
CHA	-	oʃawɪ	-	-	-
PAK	-	osa-ni	joka-hue	-	-
PROTO	*maʃi	*oʃa/*uʃa	*ʃinana	*tʃuʃta	*uʃu

Quadro 12. Série de cognatos que justificam o protofonema /*ʃ/.

O protofonema fricativo retroflexo /*ʂ/ está presente em um total de quatro (4) conjuntos de cognatos, os quais são apresentados logo abaixo.

PORT	25. dente	37. osso	97. dormir	157. negro
KAN	-	-	-	-
KAT	ita	au	oʃae	tʃiʃi
MAR	ʃita	-	uʃa	-
KAX	ʃita/ʃita*	ʃah ^w u*	uʃahi/uʃahi*	tʃiʃi*
POY	χita	haw, xaw*	uʃa/uʃanu*	tʃuhu, tʃiʃi*
ATSA	ʃita, ʃita	-	uʃaki	-
ARA	-	-	husa-ki	-
YAM	-	-	-	-
KAR	ʃita	-	oʃa	-
CHA	ʃita	ʃao	oʃawɪ	-
PAK	tsena	-	osa-ni	-
PROTO	*ʃita	*ʃau	*oʃa/*uʃa	*tʃiʃi

Quadro 13. Série de cognatos que justificam o protofonema /*ʂ/.

O protofonema fricativo glotal */*h/* está presente em um total de sete (7) séries de cognatos, das quais algumas são apresentadas a seguir.

PORT	15. <i>homem</i>	24. <i>língua</i>	43. <i>sangue</i>	87. <i>o quê</i>	197. <i>porque</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	huni	ana	himi	hawira	hangotinara
MAR	vini	ana	imi	awi	awi-sai
KAX	βiki/βēpi*	hana	ximi*	hawā*	hawijū*
POY	iravu, iraβy*	āda, ēda*	ĩbi	awaha	awiskaki*
ATSA	-	hana	hemi	-	-
ARA	huni	hanah	himi	-	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	honi	anaripo	himi	-	-
CHA	honi	hana	himi	-	-
PAK	ʔuni	ʔana	-	-	-
PROTO	*huni	*hana	*himi	*hawɨ	*hawɨ

Quadro 14. Série de cognatos que justificam o protofonema */*h/*.

4.1.5 Protofonemas Aproximantes

A reconstrução proposta por este trabalho também inclui protofonemas aproximantes, que foram dois: a palatal */*j/* e a álveo-labial */*w/*. Os quadros, a seguir, apresentam as evidências para a reconstrução de ambos.

A aproximante palatal */*j/* se justifica pela sua presença em duas (2) séries de cognatos, que são ilustradas a seguir.

PORT	61. <i>terra</i>	76. <i>noite</i>
KAN	-	-
KAT	-	-
MAR	mai	jamɨ
KAX	maβi/ mawi*	jamuta/ jamita*
POY	baj, bai*	iāvu, jābi*
ATSA	-	-

ARA	ma-ahi	jamuiki
YAM	-	-
KAR	-	jama
CHA	mai	-
PAK	maj	-
PROTO	*maβi > *maj	*jama

Quadro 15. Série de cognatos que justificam o protofonema /*j/.

A reconstrução do protofonema aproximante alveo-labial /*w/ é justificado pela sua presença em (7) conjuntos de cognatos, dentre os quais cinco (5) são apresentados abaixo.

PORT	9. árvore	12. mãe	57. água	87. o quê?	180. um
KAN	-	-	-	-	-
KAT	hiwi	iwa	waka	hawira	uistfi
MAR	iwi	iwa	waka	awi	wisti-si um-MODO
KAX	hiwi/çiwi*	i-wa/iwaʔ*	waka	hawã*	wispi*
POY	-	ewa, iwa*	uaka, waka*	awaha	ravukāba, raβikēmba*
ATSA	heuvi	-	umapaʃa	-	nikatsu
ARA	-	mmamma	humapatʃa	-	nuntʃina
YAM	-	-	-	-	
KAR	-	-	-	-	wisti
CHA	hiwi	haʔiwa	hini	-	-
PAK	-	kahi	ʔene	-	nata, vuestiris
PROTO	*hiwi	*iwa	*waka	*hawɨ	*wisti

Quadro 16. Série de cognatos que justificam o protofonema /*w/.

4.1.6 Protofonemas Africados

Os sons africados reconstruídos foram a alveolar /*ts/ e o alveo-palatal /*tʃ/.

O protofonema africado alveolar /*ts/ foi atestado em duas (2) séries de cognatos, ilustradas a seguir.

PORT	147. quente	148. frio
KAN	-	-
KAT	janata	mati(Adj)/matse(N)
MAR	jana-ka	matsi/matsi-ka
KAX	itsisi	ikani/ikani*
POY	ũtisi, ʔtʰsis*	basi, nikinĩkiki*
ATSA	-	-
ARA	ithsi-sihua	mathsi-sihua
YAM	-	-
KAR	sana	-
CHA	itsisa	matsi
PAK	ikini	-
PROTO	*itsisa	*matsi

Quadro 17. Série de cognatos que justificam o protofonema /*ts/.

O protofonema africado álveo-palatal /*tʃ/ foi atestado em cinco (5) conjuntos de cognatos, os quais são apresentados a seguir.

PORT	40. pele	59. fogo	66. ovo	153. sujo	157. negro
KAN	-	-	-	-	-
KAT	hiʃβe	tii	βatʃi	tʃuʃta	tʃiʃi
MAR	iʃpi	tʃi	vatʃi	tʃuʃta-ka	-
KAX	iβitʃi/βitʃi*	tʃii/tʃiʔi*	βatʃi/bβatʃi*	tʃuʃo/tʃiʃi*	tʃiʃi*
POY	βitʃi*	ikutĩba	ty*	vusta, βuʃta*	tʃuhu, tʃivi*
ATSA	-	tʃi	-	-	-
ARA	-	tʃii	-	-	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	tʃiskoiarani	tʃi	βatʃi	-	-
CHA	βiʃi	-	-	-	-
PAK	-	tʃii	-	-	-
PROTO	*βitʃi	*tʃiʔi	*βatʃi	*tʃuʃta	*tʃiʃi

Quadro 18. Série de cognatos que justificam o protofonema /*tʃ/.

4.2 Reconstrução das protoformas fonológicas vocálicas

Além das consoantes, foram reconstruídos quatro (4) protofonemas vocálicos. Também como anteriormente, a reconstrução desses sons se justifica pela sua presença em, no mínimo, uma série de cognatos. O quadro abaixo apresenta o inventário de protofonemas vocálicos resultantes da reconstrução proposta.

Quadro 19. Inventário vocálico proposto.

	Anterior	Central	Posterior
Alta	*i	*ɨ	*u
Média-Alta			
Baixa		*a	

Em seguida, justificamos a reconstrução de cada uma dessas vogais.

4.2.1 Protofonema vocálico central baixo

A reconstrução do protofonema vocálico central baixo /*a/ se justifica pela sua presença em 35 conjuntos de cognatos, dentre os quais alguns são apresentados a seguir.

PORT	6. <i>piolho</i>	11. <i>pai</i>	19. <i>cabeça</i>	31. <i>pé</i>	38. <i>carne</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	ia	papa	mapu	tai	nami
MAR	ia	papa	mapu	taɨ	nami
KAX	ia/ija*	ɨpa	βoɟkata/ βakwɕw*	tai/taʔi*	lami
POY	ia, ija*	epa, ɨpa*	uhka, βuhka*	taj, taɨ*	nābi
ATSA	ia	papa	masekata	tau, taɨ	nami
ARA		ppapa	majahue	tae	-
YAM	-	-	-	-	-

KAR	ʔia	-	mapo	taʔi	-
CHA	-	haʔipa	-	taʔi	-
PAK	-	papa	mapo	tae, tahe	-
PROTO	*ia	*papa	*mapu/*mapo	*taʔi	*nami

Quadro 20. Série de cognatos que justificam o protofonema /*a/.

4.2.2 Protofonema vocálico central alto

A reconstrução do protofonema vocálico central se justifica pela sua presença em 15 séries de cognatos, algumas das quais são apresentadas a seguir.

PORT	22. <i>nariz</i>	31. <i>pé</i>	46. <i>folha</i>	87. <i>o quê?</i>	154. <i>pesado</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	reki	tai	p̃i	hawira	iwi
MAR	rikin	ta	m̃ni-p̃i	awi	iwika
KAX	tʃukani/ tʃikani*	tai/taʔi*	himani/ himani*	hawā*	na(i)wi*
POY	rākī, rūki*	taj, tai*	p̃i*	awaha	iwi*
ATSA	rekani	tau, tai	mani	-	-
ARA	rackani	tae	mani	-	-
YAM	-	-	-	-	-
KAR	riki	taʔi	-	-	-
CHA	rikini	taʔi	p̃iʔi	-	-
PAK	pekiri	tae, tahe	-	-	-
PROTO	*rikini	*taʔi	*p̃iʔi	*haw	*iwi

Quadro 21. Série de cognatos que justificam o protofonema /*i/.

4.2.3 Protofonema vocálico anterior alto

A reconstrução do protofonema vocálico anterior alto /*i/ se justifica pela sua presença em 26 séries de cognatos, das quais algumas são apresentados a seguir.

PORT	<i>9. árvore</i>	<i>22. nariz</i>	<i>38. carne</i>	<i>48. fruta</i>	<i>73. sol</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	hiwi	reki	nami	βimi	βari
MAR	iwi	rikin	nami	Vimi	vari
KAX	hiwi/çiwi*	tʃukani/ tʃikani*	lami	βimi*	watʃi/bβtʃi*
POY		rākī, rūki*	nābi	ũji, βakitva*	vari, βari*
ATSA	heuvi	rekani	nami	-	huari
ARA	-	rackani	-	-	fuarri
YAM	-	-	-	-	huarj
KAR	-	riki	-	-	βari
CHA	hiwi	rikini	-	βimi	βari
PAK	-	pekiri	-	-	huari, wari
PROTO	*hiwi	*rikini	*nami	*βimi	*βari

Quadro 22. Série de cognatos que justificam o protofonema /*i/.

4.2.4 Protofonema vocálico posterior alto

A reconstrução do protofonema vocálico posterior alto /*u/ se justifica pela sua presença em 12 conjuntos de cognatos, dentre os quais apresentamos alguns abaixo.

PORT	<i>15. homem</i>	<i>26. pescoço</i>	<i>27. barriga</i>	<i>67. chuva</i>	<i>181. dois</i>
KAN	-	-	-	-	-
KAT	huni	tispu	pusto	ui	neskaβuiskui
MAR	vinī	tipun	pustu	ui	ravw-vakin
KAX	βiki/βēpi*	t̃iwi*	toro/tyrw*	wahi/ uwahi*	tjaβita*
POY	iravu, iraβɣ*	tehu	atu/dahva, pustu*	uj, ui*	ravu, raβi*
ATSA	-	-	notate	uhuj	dafuiira
ARA	huni	tepuku	-	-	butah
YAM	-	-	-	-	-
KAR	honi	t̃iʃo	to	wi	irapo
CHA	honi	-	poko	oi	-

PAK	ʔuni	-	-	oi	rabue
PROTO	*huni	*tipuku	*pusto	*ui	*ravu

Quadro 23. Série de cognatos que justificam o protofonema /*u/.

5 Protoformas reconstruídas

Esta seção apresenta todas protoformas reconstruídas por este trabalho, que somam um total de 54, no quadro 24.

Quadro 24. Protoformas reconstruídas.

4. cobra	*runu/*runo	46. folha	*piʔi	147. quente	*itsisa
6. piolho	*ia	48. fruta	*βimi	148. frio	*matsi
9. árvore	*hiwi	50. pau	*hiwi	153. sujo	*tʃuʔa
11. pai	*papa	57. água	*waka	154. pesado	*iwi
12. mãe	*iwa	59. fogo	*tʃiʔi	157. negro	*tʃiʃi
13. esposo	*βini	61. terra	*maβi > *maj	158. branco	*ufu
15. homem	*huni	63. areia	*maʃi	162. novo	*βina
19. cabeça	*mapu/*mapo	65. estrada	*βaʔi	166. aqui	*nina
20. orelha	*paCoki	66. ovo	*batʃi	180. um	*wisti
21. olho	*βiro	67. chuva	*ui	181. dois	*ravu
22. nariz	*rikini	70. céu	*nai	195. não	*ma
24. língua	*hana	73. sol	*βari	197. porque	*hawɪ
25. dente	*ʃita	76. noite	*jama		
26. pescoço	*tipuku	81. tu	*mi(-n)/*mina		
27. barriga	*pusto	84. nós	*nu		
31. pé	*taʔi	85. vós	*mato		
33. mão	*mɪkɪni	87. o quê?	*hawɪ		
36. fígado	*taka	94. cair	*pakia		
37. osso	*ʃau	97. dormir	*oʃa/*uʃa		
38. carne	*nami	112. saber	*tana		
40. pele	*βitʃi	113. pensar	*finana		
43. sangue	*himi	119. comer	*pipa		

6 Conclusão

Este estudo propôs a reconstrução linguística de 54 itens lexicais, chamados aqui de protoformas lexicais, para um conjunto de 11 línguas Pano, adotando-se para tanto o método histórico-comparativo. Ademais, estabelecemos um inventário de sons para a língua-mãe das línguas comparadas, para o qual evidências sugerem 16 consoantes e 4 vogais, chamados de protofonemas consonantais e vocálicos, respectivamente.

Referências

AGUIAR, Maria Sueli de. *Análise descritiva e teórica do Katukina-Pano*. Tese. 405 f. [Doutorado em Linguística] – Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Campinas: 1994.

AGUIAR, Maria Sueli. *Fontes de pesquisa e estudo da família Pano*. Campinas: Editora da Unicamp, 1994.

CAMPBELL, Lyle. *Historical linguistics: an introduction*. Cambridge: MIT Press, 1999 [1998].

CÂNDIDO, Gláucia V.; RIBEIRO, Lincoln A. A.; ISHY, Priscila H. (2009). *Uma nova visão sobre aspectos fonológicos da língua kaxarari da família Pano*. In: 57º Seminário do Grupo de Estudos Linguísticos do Estado de São Paulo, Ribeirão Preto: Universidade de Ribeirão Preto.

COSTA, Raquel G. R. (1992). *Padrões rítmicos e marcação de caso em Marubo (Pano)*. 287 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CRÉQUI-MONTFORT, Georges; RIVET, Paul. Les dialectes Pano de Bolivie. In : *Journal de la Société des Américanistes de Paris*, vol. 10, n. 10/2, 1913. p. 19-78.

CREVELS, Mily. 2002. Speakers shift and languages die: An account of language death in Amazonian Bolivia. CREVELS, Mily; KERKE, Simon van; MEIRA, Sérgio; VOORT, Hein van der (eds.), *Current Studies on South American Languages* [Indigenous Languages of Latin America, 3], p. 9-30. Leiden: Research School of Asian, African, and Amerindian Studies (CNWS).

FLECK, David W. *Panoan languages and linguistics*. New York: Anthropological papers of the American museum of natural history, 2013. 114 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. In: INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA): POVOS INDÍGENAS DO BRASIL. Acessado em: 15 maio 2015. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/katukina>

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. In: INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA): POVOS INDÍGENAS DO BRASIL. Acessado em: 15 maio 2015. Disponível em: <http://pib.socioambiental.org/pt/povo/marubo>

GOMES, Graziela de Jesus. *Aspectos morfossintáticos da língua Huariapano (Pano)*. Dissertação. 151 f. [Mestrado em Linguística] – Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Campinas: 2010.

GOMES, Graziela de Jesus. *Um estudo introdutório sobre a língua Karipuna-Pano*. Monografia. 31 f. [Licenciatura em Português/Inglês] da Unidade Universitária de Ciências Sócio-Econômicas e Humanas da Universidade Estadual de Goiás – UEG. Anápolis: 2007.

HASSEL, Jorge M. Von. Las tribus salvajes de la región amazónica del Perú. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*. 15º ano. 1905. p. 27-73.

LA GRASSERIE, Raoul. De la famille linguistique Pano. *Actas del VII congreso internacional de americanistas*, Berlin, 1888, p. 438-450.

LANES, Elder José. *Aspectos da mudança lingüística em um conjunto de línguas amazônicas: as línguas Pano*. Tese. 278 f. [Doutorado em Linguística] – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro: 2005.

LOPEZ, T. *Atlas étnico de investigaciones antropológicas*. Bolívia: UNAM, Vice-Ministerio de Cultura, 1930.

MCQUOWN, N. A. The indigenous languages of Latin America. *American Anthropologist*, LVII, 1955. p. 501-570.

PAULA, Aldir Santos. *Poyanawa: a língua dos índios da Aldeia Barão: aspectos fonológicos e morfológicos*. Dissertação. 140 f. [Mestrado em Linguística] – Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife: 1992.

PROST, Gilbert. Fonemas de la lengua Chacobo. In: *Notas lingüísticas de Bolivia*. N. II. La Paz: Instituto Verano de Linguística, 1960. p. 1-15.

RIBEIRO, Lincoln Almir Amarante. Uma proposta de classificação interna das línguas da família Pano. *Revista Investigações. Linguística e Teoria Literária*, Recife, v. 19, 2006. p. 1-25.

RIVET, Paul. Sur quelques dialectes Pano peu connus. *Journal de la Société des Américanistes de Paris*, vol. 7, n. 1, 1910. p. 221-242.

SHELL, Oliver A. *Estudios Pano III: las lenguas Pano y su reconstrucción*. Série Linguística Peruana, n. 12, 2 ed. Lima: Instituto Linguístico de Verano, 2008 [1975].

SOUSA, Gladys Cavalcante. *Aspectos da fonologia da língua Kaxarari*. Dissertação. 132 f. [Mestrado em Linguística] – Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Campinas: 2004.

SWADESH, Morris. Salish internal relationships. *International Journal of American Linguistics*, 1950, n. 16, 157-167.

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2016

AQUISIÇÃO DE FERRO MEDIADA POR SIDERÓFOROS EM *CLADOPHIALOPHORA CARRIONII*

Euslan de Almeida Júnior¹, Kassyo Lobato Potenciano da Silva², Célia Maria de Almeida Soares²,
Alexandre Melo Bailão², Mirelle Garcia Silva Bailão^{1,2}

¹Estudante, Unidade Acadêmica Especial Ciências da Saúde, UFG,
Regional Jataí, euslanjr@gmail.com

²Orientador, Instituto de Ciências Biológicas, UFG, Goiânia, mgsbailao@ufg.br

RESUMO

O Fe é um micronutriente essencial para os mais diversos organismos. Durante a infecção, o hospedeiro limita a disponibilidade deste metal aos patógenos, os quais respondem expressando mecanismos captação Fe. Entre estes destacam-se os sideróforos. O objetivo desse trabalho foi investigar a produção de sideróforos pelo fungo patogênico *Cladophialophora carrionii*. *C. carrionii* apresenta genes relacionados à biossíntese, transporte e regulação da síntese de sideróforos. Análises transcricionais evidenciaram a regulação, dependente da disponibilidade de Fe, de genes envolvidos na biossíntese de sideróforos, bem como de fatores de transcrição que controlam a síntese destas moléculas. Ensaios colorimétricos demonstraram que *C. carrionii* produz sideróforos do tipo hidroxamato. Diante disso, novas perspectivas se abrem para uma investigação mais aprofundada sobre a via de produção de sideróforos como alvo de ação de fármacos que a inibam, já que a mesma não está presente em humanos.

Palavras-chave: Cromoblastomicose. Hidroxamato. PCR em tempo real.

1. INTRODUÇÃO

O fungo *Cladophialophora carrionii*, pertencente à família Dematiaceae, é um micro-organismo saprofítico, presente principalmente no solo e em plantas. Essa espécie fúngica é conhecida por apresentar o pigmento escuro melanina em sua parede celular, dando-lhe o título de fungo escuro ou demáceo. Por ser uma molécula estável e resistente à vários processos físico-químicos, a melanina geralmente confere proteção aos fungos demáceos sendo considerada a produção desta um fator de virulência em fungos patogênicos (REVANKAR et al., 2010).

C. carrionii é um dos causadores de uma micose cutânea e subcutânea conhecida como Cromoblastomicose (CBM). A forma mais comum de infecção é a partir da implantação traumática de hifas ou conídios do microorganismo (LOPEZ MARTINEZ et al., 2007). Este fato é fator preponderante na classificação do grupo de risco de infecção, o qual se concentra em trabalhadores rurais do sexo masculino que estão em contato constante com o solo. A CBM caracteriza-se por apresentar múltiplas lesões verrucosas, em forma de “couve-flor”, principalmente em membros inferiores. O tratamento da CBM é um desafio para a medicina, principalmente nas formas graves (QUEIROZ-TELLES, 2015). A doença é de caráter recalcitrante e apresenta altas taxas de recidivas, não havendo um tratamento medicamentoso ou protocolo específico para combater a infecção. Quando possível, lesões iniciais específicas são retiradas cirurgicamente. Pacientes com formas mais severas da doença são tratados com antifúngicos sistêmicos, sendo itraconazol e terbinafina os mais utilizados (QUEIROZ-TELLES et al., 2009).

O desenvolvimento da patogênese de diversos microrganismos é diretamente dependente da sua capacidade de obter nutrientes do hospedeiro.

Dessa forma, constitui mecanismo defensivo do hospedeiro a privação de nutrientes ao agente infectante como forma de evitar o desenvolvimento do microrganismo e, conseqüentemente, da doença. Este aspecto da relação patógeno-hospedeiro constitui a denominada imunidade nutricional (GANZ, 2009). O ferro é um nutriente essencial para praticamente todos os organismos vivos. Sozinho, incorporado no grupo heme ou em grupos ferro-enxofre este metal liga-se à proteínas envolvidos em vários processos celulares, os quais incluem transporte de oxigênio e respiração celular. Visto que o ferro é essencial, a obtenção do mesmo no hospedeiro é um processo decisivo para o sucesso da infecção (CAIRO et al., 2006).

Diante da privação de ferro imposta pelo hospedeiro, os patógenos desenvolveram mecanismos de alta afinidade para captação deste íon. De forma geral, estes mecanismos incluem: a produção de moléculas chamadas sideróforos, capazes de solubilizar íons férricos (Fe^{3+}), a ativação da via redutiva, na qual o íon Fe^{3+} é reduzido ao íon ferroso (Fe^{2+}) e a aquisição de ferro ligado ao grupo heme.

A produção de sideróforos constitui uma alternativa não redutora para a obtenção de ferro pelos patógenos. Sideróforos *são moléculas de baixo peso molecular caracterizados como quelantes específico para íons Fe^{3+}* (NEILANDS, 1993). Essas moléculas podem ser produzidas e exportadas para obtenção de ferro extracelular ou serem produzidas e permanecerem no meio intracelular para o armazenamento de ferro (MATZANKE et al., 1987). A maioria dos sideróforos produzidos por fungos pertencem à classe dos hidroxamatos. Estas moléculas são derivadas da ornitina, um aminoácido não proteinogênico, e podem ser agrupadas em: coprogenos, fusarininas, ferricromos e ácido rodotorúlico (HAAS et al., 2008).

A via de biossíntese de sideróforos *já foi bem descrita para o fungo *Apergillus fumigatus** (Figura 1). O substrato inicial da via é a ornitina, a qual sofre hidroxilação pela enzima ornitina oxigenase. Essa enzima é codificada por um gene chamado *sidA* (HISSEN et al., 2005) ortólogo de outros genes relacionados à mesma via em outros patógenos, como *Histoplasma capsulatum* (HWANG et al., 2008), *Ustilago maydis* (MEI et al., 1993) e *Paracoccidioides brasiliensis* (SILVA-BAILAO et al., 2014). Logo depois dessa hidroxilação um grupo acil é adicionado à hidroxiornitina, etapa catalisada por duas transacilases, codificadas a partir de dois genes (*sidF* e *sidL*). Em seguida, ocorre a união dos grupos hidroxamatos por meio de ligações peptídicas formando ferricrocina ou por meio de ligação éster formando fusarinina C (FSC). Essas reações são catalisadas por peptídeo sintetases não ribossômicas (NRPSs) codificadas pelos genes *sidC* e *sidD*. Por fim, a triacetil-fusarinina C (TAFC) é formada a partir da FSC com a reação sendo catalisada pela acetil transferase, produto do gene *sidG*. É importante ressaltar que existe uma ligação entre a via de produção de TAFC e a síntese de ergosterol, a qual é mediada pelo produto do gene *sidI*, uma acil-CoA ligase, e do gene *sidH*, uma enoil-CoA hidratase (YASMIN et al., 2012).

A homeostase de ferro em fungos é mantida principalmente em nível transcricional. Em condições de abundância deste metal, um grupo de fatores de transcrição do tipo GATA medeia a repressão de genes que são relacionados à captação de ferro. Tais fatores já foram descritos em fungos patogênicos como *H. capsulatum*, Sre1 (HWANG et al., 2012), *Cryptococcus neoformans*, Cir1 (JUNG et al., 2011), *Blastomyces dermatitidis*, SreB (GAUTHIER et al., 2010) e *A. fumigatus*, SreA (SCHRETTL et al., 2008). Em condições nas quais a disponibilidade de ferro é baixa, reguladores da família bZIP

são induzidos e reprimem vias que dependem de ferro, como a respiração celular. Ao mesmo tempo, induzem vias para a captação de ferro, como a síntese de sideróforos. O fator de transcrição HapX de *A. fumigatus* foi descrito exercendo tal função (SCHRETTL et al., 2010).

Os mecanismos de patogenicidade e virulência dos agentes causadores da CBM, que incluem mais dois gêneros além do *Cladophialophora*, são pouco conhecidos. Assim, a investigação da produção de sideróforos, um fator de virulência em muitos micro-organismos patogênicos, torna-se relevante, uma vez que pode fornecer informações sobre o papel do ferro na relação patógeno-hospedeiro. Adicionalmente, os dados obtidos poderão auxiliar na busca de terapias no combate a CBM, visto que não existe ainda um tratamento padrão capaz de combater o patógeno e prevenir as altas taxas de retorno das lesões. Além disso, a via de síntese de sideróforos é uma via ausente no hospedeiro humano.

Considerando o importante papel dos sideróforos na biologia de fungos e na relação com o hospedeiro, os objetivos deste trabalho foram: buscar genes ortólogos relacionados à síntese e captação de sideróforos, bem como de genes que codificam fatores de transcrição que regulam a síntese destas moléculas; avaliar a expressão dos genes identificados em condições de privação e presença de ferro; investigar a produção e secreção de sideróforos no meio extracelular e definir o tipo de sideróforo produzido.

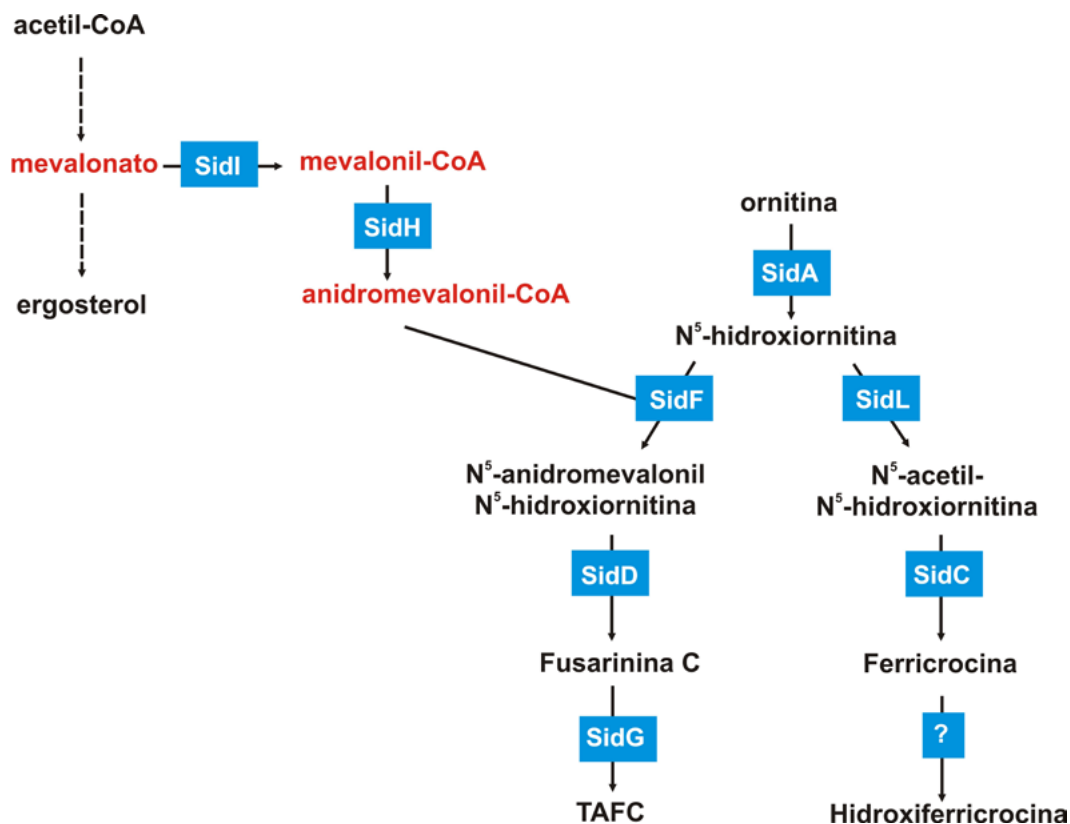


Figura 1. Via de biossíntese de sideróforos em *A. fumigatus*. Adaptado de Yasmin et al., 2012.

2. METODOLOGIA

2.1. Cultivo de *C. carrionii*

Os micélios de *C. carrionii* foram mantidos em ágar-batata a 23°C e repicados a cada 15 dias. Para a análise de expressão gênica e verificação da produção sideróforos, o fungo foi cultivado em meio quimicamente definido por diferentes períodos, como descrito a seguir.

2.2. Rastreamento *in silico* e identificação de genes relacionados ao metabolismo de sideróforos em *C. carrionii*

O primeiro passo para confirmação de nossa hipótese científica foi obter embasamento genético-molecular de que *C. carrionii* seria um potencial produtor de sideróforos. Para isso, foi realizada uma busca *in silico* no genoma do *C. carrionii* KSF, disponível na plataforma Sabia (<http://www.sabia.Incc.br/login>), por genes relacionados à biossíntese e captação de sideróforos. Para a análise *in silico* utilizou-se a ferramenta BLAST (ALTSCHUL et al., 1990) Nucleic Acid</keyword><keyword>*Software</keyword></keywords><dates><year>1990</year><pub-dates><date>Oct 5</date></pub-dates></dates><isbn>0022-2836 (Print e sequências de aminoácidos de proteínas relacionados à biossíntese (SidA, SidF, SidL, SidC, SidD, SidI e SidH) e ao transporte (Sit1 e MirB) de sideróforos, bem como aos fatores de transcrição (HapX e SreA) envolvidos na regulação da síntese destas moléculas. Tais sequências de aminoácidos, do fungo *A. Fumigatus*, foram obtidas em banco de dados online (<http://www.aspgd.org/>)

2.3. Análise de expressão de genes relacionados ao metabolismo de sideróforos em *C. carrionii*

Para a análise de expressão gênica em diferentes meios, as células foram inicialmente cultivadas em meio batata-dextrose por 8 dias a 28 °C, sob agitação. Posteriormente, as células foram coletadas por centrifugação, lavadas com tampão fosfato salino (PBS, 1X - 0,14 M NaCl, 2,7 mM KCl, 1,8 mM KH₂PO₄, 10 mM Na₂HPO₄ pH 7,4) e transferidas para meio quimicamen-

te definido, MMcM (RESTREPO et al., 1980), sem ferro e contendo 50 μ M do quelante de ferro de ácido dissulfônico batofenantrolina (BPS), e meio MMcM contendo 100 μ M de ferro na forma de sulfato ferroso amoniacal. Após 24 h de incubação a 28 °C, sob agitação, as células foram coletadas por centrifugação e submetidas à extração de RNA utilizando-se o protocolo do Direct-zol™ RNA Miniprep (Zymo Research), de acordo com as instruções do fabricante. Os RNAs foram utilizados na transcrição reversa realizada com o High-Capacity cDNA Reverse Transcription Kit (Applied Biosystems) e os DNAs complementares (cDNAs) foram submetidos à análise por qRT-PCR em tempo real no sistema StepOnePlus™ Real-Time PCR (Applied Biosystems Inc.). SYBR Green PCR Master Mix (Applied Biosystems, Foster City, CA) foi utilizada na mistura de reação, a qual ocorreu com a seguinte ciclagem: 40 ciclos de 95 ° C durante 15 s e 60 ° C durante 1 min. Os oligonucleotídeos utilizados estão listados na Tabela 1. A reação de qRT-PCR foi realizada em triplicata para cada amostra de cDNA. Para a normalização dos dados utilizou-se o transcrito do gene que codifica a proteína actina. Um controle negativo também foi incluído. Uma curva padrão relativa foi gerada através da mistura de uma alíquota de cada amostra de cDNA. Essa mistura foi então diluída em série de 1:5 para 1:125. Os níveis de expressão relativos dos transcritos de interesse foram calculados utilizando o método da curva padrão para a quantificação relativa (BOOKOUT et al., 2006).

Tabela 1. Oligonucleotídeos utilizados na qRT-PCR em tempo real.

Gene	Oligonucleotídeo sense (5'→3')	Oligonucleotídeo antisense (5'→3')	Amplicon (pb)
<i>sidA</i>	AGTCGATCCTCCACACAAG	CGGAGGAGTGCAGGACGC	186
<i>sidI</i>	GACATCATCATCAGGGGTGG	GCCTCCTCGCTGGTCTGC	180

<i>hapX</i>	TGCACCTTGGAGACCCGCT	ACACTCTCTGGGTTTCGAGCT	153
<i>sreA</i>	ACCTGAGCATACTTCCGGCA	CACTTGCTCCATCTTCGGGT	158
<i>actina</i>	TGGCAACGAACGATTCCGAG	CATAGTAGTACCACCAGACATG	168

2.4 Análise da produção de sideróforos por *C. carrionii*

A produção de sideróforos foi analisada qualitativamente através do ensaio O-CAS (*overlaid*-Cromo Azurol S), como descrito (PEREZ-MIRANDA et al., 2007). O fungo foi cultivado a 23 °C por 30 dias em meio MMcM sólido contendo (100 µM de sulfato ferroso amoniacal) ou meio sem ferro. O meio CAS foi preparado da seguinte maneira (para 100 ml): 6,05 mg de CAS foram dissolvidos em 5 ml de água e misturados com 83,2 µl de solução de cloreto férrico (30 mM de $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ em HCl 10 mM). Sob agitação esta solução foi lentamente adicionada a 7,29 mg de brometo de amônio hexadeciltrimetil amônio (HDTMA) dissolvido em 4 ml de água. O líquido azul escuro resultante foi autoclavado a 121 °C durante 15 min. Uma mistura de 3,024 g de piperazina-1,4-bis (ácido 2-etanossulfônico) PIPES) dissolvido em 75 ml de água (pH 6,8) foi também autoclavada com agarose (0,9% p/v). Após o esfriamento a 50 °C, as soluções de CAS e PIPES foram misturadas com cuidado, evitando a formação de espuma. Feito isso, 15 ml da solução foi colocada sobre as placas contendo o fungo. O complexo ternário cromo azurol S/ Fe^{3+} /HDTMA presente no ensaio serve como um indicador da produção de sideróforos, já que, quando um quelante forte como o sideróforo retira o ferro desse complexo a solução passa de uma coloração azul para uma coloração alaranjada. Essa mudança de coloração indica a presença de sideróforos do tipo hidroxamato.

A presença de sideróforos da classe dos hidroxamatos no sobrenadante de cultura de *C. carrionii* foi investigada utilizando-se o ensaio colorimétrico de perclorato férrico (ATKIN et al., 1970). As células foram inicialmente cultivadas em meio batata-dextrose por 8 dias a 28 °C, sob agitação. Posteriormente, as células foram coletadas por centrifugação, lavadas com PBS 1X e transferidas para meio MMcM sem ferro e meio MMcM contendo 100 µM de ferro. Após o cultivo por 30 dias a 28 °C sob agitação, as células foram coletadas por centrifugação e os sobrenadantes de cultura foram esterilizados por filtração (filtro de poro de 0,22 µM). Em seguida, as amostras foram liofilizadas e o material resultante foi dissolvido e concentrado a um décimo do volume original com água ultrapura (milli-Q). O volume de 1,25 ml de uma solução de perclorato férrico, 5 mM $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$ em 0,1 M HClO_4 , foi então adicionado a 250 µl das amostras concentradas. Essa mistura foi deixada em temperatura ambiente durante 5 min. Nesse ensaio, o surgimento da coloração vermelho-alaranjado da amostra de sobrenadante do fungo cultivado no meio sem ferro demonstra a produção de sideróforos do tipo hidroxamato. Como controle, foram utilizados meios MMcM com e sem ferro estéreis.

2.5. Análise estatística

A análise estatística foi empregada no estudo do perfil transcricional dos genes relacionados à síntese de sideróforos e fatores de transcrição. Neste estudo, comparou-se a expressão dos genes citados em condições de suficiência e privação de ferro. As diferenças estatisticamente significativas foram determinadas pelo teste t de Student, sendo considerado um $p < 0,001$.

3. RESULTADOS

3.1. Rastreamento *in silico* e análise de sintenia dos genes relacionados ao metabolismo de sideróforos

As buscas *in silico* demonstraram que *C. carrionii* apresenta em seu genoma ortólogos de genes relacionados à biossíntese (*sidA*, *sidF*, *sidL*, *sidC*, *sidD*, *sidI* e *sidH*), transporte (*sit1* e *mirB*) e regulação da biossíntese de sideróforos (*sreA* e *hapX*). Na análise de similaridade de sequências realizadas pelo algoritmo BLAST adotou-se um valor de E (E-value) $\leq 10^{-50}$. Análises de sintenia demonstraram que alguns dos genes ortólogos identificados estão agrupados no genoma (Figura 2).

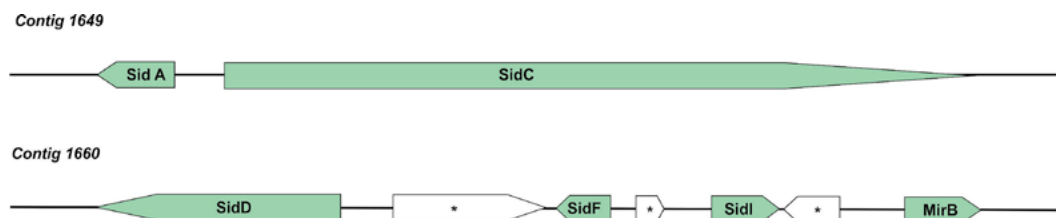


Figura 2. Organização genômica dos genes relacionados à produção e ao transporte de sideróforos. Representação esquemática de posição dos genes relacionados à via de biossíntese e transporte de sideróforos no genoma de *C. carrionii*. *genes não relacionados ao metabolismo de sideróforos.

3.2. Análise de expressão gênica

A produção de sideróforos constitui um mecanismo de captação de ferro de alta afinidade. Desta forma, a mesma é ativada em condições de privação deste micronutriente. Análises transcricionais demonstraram que os transcritos dos genes *sidA*, *sidI* e *hapX* foram induzidos na ausência de

ferro, em comparação à condição controle (100 μ M Fe). Já o transcrito do gene *sreA* foi reprimido durante a privação de ferro e induzido na condição controle (Figura 3).

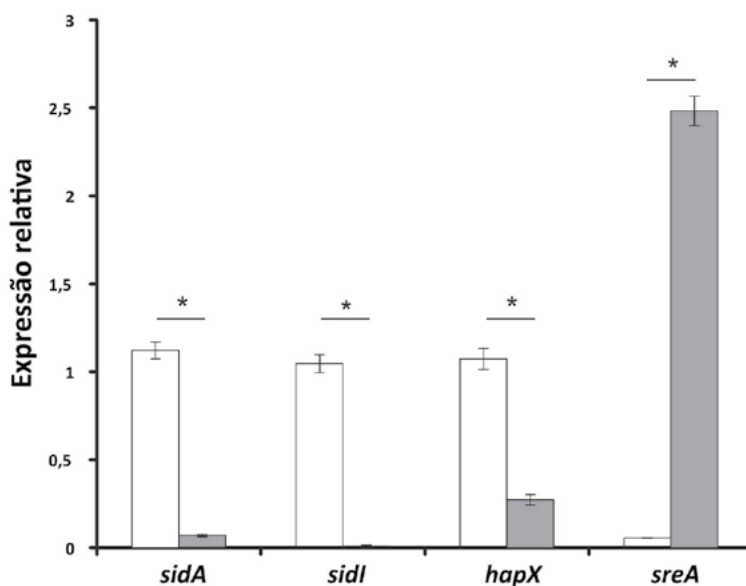


Figura 3. Perfil transcricional dos genes relacionados à síntese e regulação da síntese de sideróforos. Análise de expressão por RT-PCR de transcritos do fungo cultivado na presença (barras cinzas) e ausência (barras brancas) de ferro. Os valores de expressão foram calculados utilizando controle endógeno (actina). Os dados são expressos como média $\pm$ desvio padrão das triplicatas. As diferenças estatisticamente significativas foram determinadas utilizando-se o teste *t* de Student (* $p < 0,001$).

3.3. Detecção de sideróforos em meio sólido e em sobrenadantes de cultura

Como os genes *sidA* e *sidI*, relacionados à biossíntese de sideróforos, foram induzidos em condições de privação de ferro, a produção destas moléculas foi então investigada. A análise colorimétrica através do ensaio O-CAS revelou a mudança de cor de azul para alaranjado nas placas contendo o fungo cultivado em meio sem ferro, reafirmando a ideia de que em baixas concentrações de ferro, o fungo produz sideróforos (Figura 4). A mudança

de azul para alaranjado no ensaio O-CAS sugere a presença de sideróforos do tipo hidroxamato.

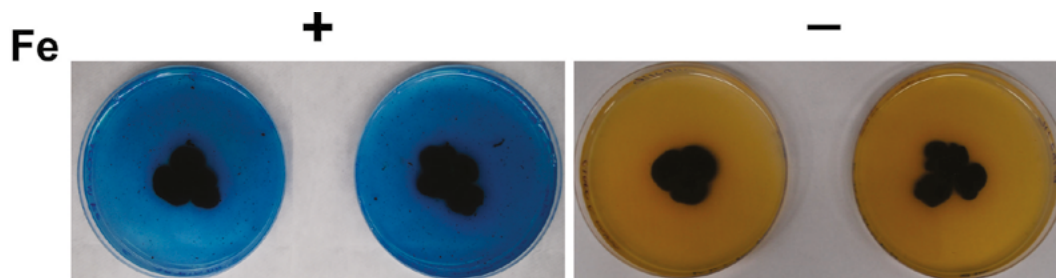


Figura 4. Baixa concentração de ferro induz a produção e secreção de sideróforos. Na ausência de ferro sideróforos são detectados no ensaio O-CAS pela mudança de cor de azul para alaranjado. A presença de ferro inibe a produção e secreção de sideróforos.

A presença de hidroxamatos no sobrenadante de cultura foi confirmado com o ensaio do perclorato férrico. Após a mistura deste reagente com o sobrenadante de cultura do fungo cultivado em meio sem ferro, observou-se o surgimento de uma coloração vermelho alaranjado no primeiro minuto de mistura. Essa alaranjado evidencia a presença de sideróforos do tipo hidroxamato (Figura 5).

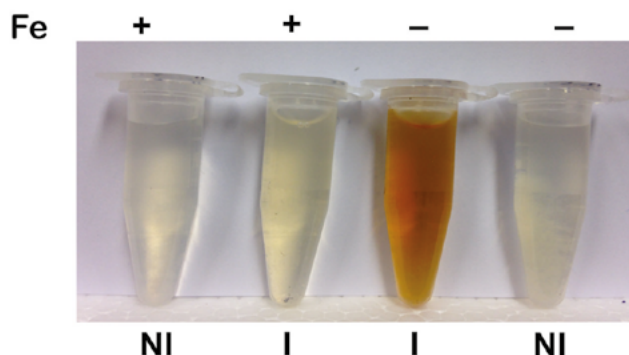


Figura 5. Detecção de sideróforos do tipo hidroxamato pelo ensaio do perclorato férrico. A presença de hidroxamatos foi revelada pelo surgimento da cor vermelho alaranjado após mistura do sobrenadante concentrado sem ferro e o perclorato férrico. No sobrenadante de cultura com ferro não se observou o surgimento de cor. Como controle, utilizou-se meio MMCM não inoculado (NI). MMCM inoculado com *C. carrionii*: I.

4. DISCUSSÃO

O raciocínio científico deste estudo partiu do conhecimento sobre as moléculas de sideróforos como fatores de virulência associados à microrganismos patogênicos. A investigação da produção destas moléculas no fungo *C. carrioni* constitui um importante passo no entendimento da relação patógeno-hospedeiro no que diz respeito ao metabolismo de ferro.

A hipótese foi baseada primeiramente em dados genômicos do fungo. Foi realizada a busca por genes ortólogos à genes já descritos em outros fungos, relacionados à síntese e ao transporte de sideróforos. Por meio de análises *in silico* evidenciou-se a presença desses ortólogos no genoma de *C. carrionii* e que os mesmos se encontram agrupados em regiões do genoma, como pode ser observado na Figura 2. Essa é uma característica de genes que codificam proteínas que estão relacionados a uma via comum, nesse caso, na produção e no transporte de sideróforos.

Diante dessa evidência genômica, o próximo passo foi investigar o nível de transcritos de alguns dos genes ortólogos identificados. Os resultados evidenciaram a indução dos genes *sidA*, *sidI* e *hapX* durante a privação de ferro. Os dois primeiros estão relacionados à síntese de sideróforos e o último à regulação desta via. A superexpressão destes genes sugere indícios de que os mesmos estão envolvidos em um mecanismo de captação de ferro de alta afinidade, neste caso a síntese de sideróforos. Estudos realizados com outros fungos patogênicos demonstraram que, enquanto *hapX* é induzido durante a privação de ferro, o fator de transcrição tipo GATA, *SreA*, é reprimido nesta mesma condição. No presente trabalho esta relação também foi evidenciada. Assim, a repressão de *sidA* e *sidI* na presença de ferro pode ser relacionada à indução do gene *sreA*. Em contrapartida, a indução destes

dois genes pode estar ligada à indução de *hapX*.

A partir dos dados transcricionais, houve base para dar continuidade à investigação científica. Depois de observar o genótipo relacionado à síntese de sideróforos, a produção destas moléculas, o fenótipo, foi investigada. Os ensaios colorimétricos O-CAS e perclorato férrico confirmaram que *C. carrionii* de fato produz sideróforos quando submetido ao estresse de deficiência de ferro. Além disso, o ensaio perclorato demonstrou a produção de hidroxamato pelo fungo, o que corrobora os achados *in silico* de genes relacionados à via de produção de sideróforos desta classe. Este achado também está em acordo com a literatura, a qual menciona que maioria dos sideróforos produzidos por fungos pertencem à classe dos hidroxamatos (VAN DER HELM et al., 1994). É importante ressaltar que foi observado um aumento na biomassa durante a incubação do fungo nos meios sem ferro, sólido e líquido. Isso demonstra que *C. carrionii* apresenta um mecanismo de captação de ferro de alta afinidade funcional.

Todos esses dados e informações apresentadas corroboram para comprovar a produção de sideróforos pelo fungo *C. carrionii*. Esse é um fato muito importante para a elucidação dos mecanismos de patogênese relacionados ao ferro nesse micro-organismo. Durante a infecção, o hospedeiro limita a disponibilidade de ferro ao patógeno. As condições de privação de ferro empregadas neste trabalho mimetizam o ambiente do hospedeiro. Desta forma, pode-se inferir que *C. carrionii*, quando infecta o hospedeiro, se comporta de maneira similar ao que se relatou com os experimentos realizados, o que inclui a produção e utilização de sideróforos como fontes de ferro.

5. CONCLUSÕES

O importante papel do ferro na fisiologia dos mais diversos organismos é inquestionável e foi o alvo dessa pesquisa. Os dados obtidos neste trabalho demonstraram que o fungo demáceo *C. carrionii*, causador da CBM, é capaz de produzir e utilizar sideróforos como fonte de ferro. Inicialmente, demonstrou-se a presença de genes ortólogos àqueles envolvidos no metabolismo de sideróforos no genoma de *C. carrionii*. A regulação da expressão dos mesmos frente à disponibilidade de ferro foi demonstrada por meio de RT-PCR quantitativa em tempo real. Além dos dados transcricionais, análises do fenótipo do fungo crescido em privação de ferro comprovaram a produção de sideróforos do tipo hidroxamato. Conclui-se, diante dos resultados, que a privação de ferro constitui uma condição de estresse para *C. carrionii* e que este fungo responde à tal situação produzindo moléculas que captam ferro com alta afinidade, os sideróforos.

Os estudos sobre fatores de virulência de fungos demáceos são ainda escassos. Os resultados obtidos neste trabalho abrem novos horizontes para a investigação mais detalhada sobre a aquisição de ferro mediada por sideróforos em fungos negros, como, por exemplo, a análise funcional de genes. O conhecimento mais aprofundado sobre esta via gera a possibilidade de eventuais intervenções na mesma como mecanismo específico de tratamento da CBM, já que sideróforos não são sintetizados pelo hospedeiro humano. Esta doença negligenciada em nosso país poderá ganhar novas perspectivas de tratamento e cura.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTSCHUL, S. F., et al. Basic local alignment search tool. *J Mol Biol*, v. 215, n. 3, p. 403-410, Oct 5. 1990.

ATKIN, C. L., et al. Rhodotorulic acid from species of *Leucosporidium*, *Rhodospiridium*, *Rhodotorula*, *Sporidiobolus*, and *Sporobolomyces*, and a new alanine-containing ferrichrome from *Cryptococcus melibiosum*. *J Bacteriol*, v. 103, n. 3, p. 722-733, Sep. 1970.

BOOKOUT, A. L., et al. High-throughput real-time quantitative reverse transcription PCR. In: F. M. Ausubel, R. Brent, R. E. Kingston et al. *Current Protocols in Molecular Biology*. John Wiley and Sons. 2006, p. 1581–1628.

CAIRO, G., et al. A precious metal: Iron, an essential nutrient for all cells. *Genes Nutr*, v. 1, n. 1, p. 25-39, Mar. 2006.

GANZ, T. Iron in innate immunity: starve the invaders. *Curr Opin Immunol*, v. 21, n. 1, p. 63-67, Feb. 2009.

GAUTHIER, G. M., et al. SREB, a GATA transcription factor that directs disparate fates in *Blastomyces dermatitidis* including morphogenesis and siderophore biosynthesis. *PLoS Pathog*, v. 6, n. 4, p. e1000846, Apr. 2010.

HAAS, H., et al. Siderophores in fungal physiology and virulence. *Annu Rev Phytopathol*, v. 46, n. p. 149-187, 2008.

HISSEN, A. H., et al. The *Aspergillus fumigatus* siderophore biosynthetic gene *sidA*, encoding L-ornithine N5-oxygenase, is required for virulence. *Infect Immun*, v. 73, n. 9, p. 5493-5503, Sep. 2005.

HWANG, L. H., et al. *Histoplasma* requires *SID1*, a member of an iron-regulated siderophore gene cluster, for host colonization. *PLoS Pathog*, v. 4, n. 4, p. e1000044, Apr. 2008.

HWANG, L. H., et al. SRE1 regulates iron-dependent and -independent pathways in the fungal pathogen *Histoplasma capsulatum*. *Eukaryot Cell*, v. 11,

n. 1, p. 16-25, Jan. 2012.

JUNG, W. H.; KRONSTAD, J. W. Iron influences the abundance of the iron regulatory protein Cir1 in the fungal pathogen *Cryptococcus neoformans*. FEBS Lett, v. 585, n. 20, p. 3342-3347, Oct 20. 2011.

LOPEZ MARTINEZ, R.; MENDEZ TOVAR, L. J. Chromoblastomycosis. Clin Dermatol, v. 25, n. 2, p. 188-194, Mar-Apr. 2007.

MATZANKE, B. F., et al. Role of siderophores in iron storage in spores of *Neurospora crassa* and *Aspergillus ochraceus*. J Bacteriol, v. 169, n. 12, p. 5873-5876, Dec. 1987.

MEI, B., et al. *sid1*, a gene initiating siderophore biosynthesis in *Ustilago maydis*: molecular characterization, regulation by iron, and role in pathogenicity. Proc Natl Acad Sci U S A, v. 90, n. 3, p. 903-907, Feb 1. 1993.

NEILANDS, J. B. Siderophores. Arch Biochem Biophys, v. 302, n. 1, p. 1-3, Apr. 1993.

PEREZ-MIRANDA, S., et al. O-CAS, a fast and universal method for siderophore detection. J Microbiol Methods, v. 70, n. 1, p. 127-131, Jul. 2007.

QUEIROZ-TELLES, F., et al. Chromoblastomycosis: an overview of clinical manifestations, diagnosis and treatment. Med Mycol, v. 47, n. 1, p. 3-15, Feb. 2009.

QUEIROZ-TELLES, F. Chromoblastomycosis: A Neglected Tropical Disease. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, v. 57 Suppl 19, n. p. 46-50, Sep. 2015.

RESTREPO, A.; JIMENEZ, B. E. Growth of *Paracoccidioides brasiliensis* yeast phase in a chemically defined culture medium. J Clin Microbiol, v. 12, n. 2, p. 279-281, Aug. 1980.

REVANKAR, S. G.; SUTTON, D. A. Melanized fungi in human disease. Clin Microbiol Rev, v. 23, n. 4, p. 884-928, Oct. 2010.

SCHRETTL, M., et al. SreA-mediated iron regulation in *Aspergillus fumigatus*.

Mol Microbiol, v. 70, n. 1, p. 27-43, Oct. 2008.

SCHRETTL, M., et al. HapX-mediated adaption to iron starvation is crucial for virulence of *Aspergillus fumigatus*. PLoS Pathog, v. 6, n. 9, p. e1001124, 2010.

SILVA-BAILAO, M. G., et al. Hydroxamate production as a high affinity iron acquisition mechanism in *Paracoccidioides* spp. PLoS One, v. 9, n. 8, p. e105805, 2014.

VAN DER HELM, D.; WINKELMANN, G. Hydroxamates and polycarbonates as iron transport agents (siderophores) in fungi. In: G. Winkelmann and D. R. Winge. Metal ions in fungi. Marcel Decker, Inc. 1994, p. 39-148.

YASMIN, S., et al. Mevalonate governs interdependency of ergosterol and siderophore biosyntheses in the fungal pathogen *Aspergillus fumigatus*. Proc Natl Acad Sci U S A, v. 109, n. 8, p. E497-504, Feb 21. 2012.

DESEJO REPRODUTIVO EM MULHERES VIVENDO COM HIV/AIDS NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Brenner Dolis Marretto de Moura¹, Sandra Maria Brunini de Souza², Marise Ramos de Souza³, Waldemar Naves do Amaral⁴

¹Brenner Dolis Marretto de Moura, Universidade Federal de Goiás,
e-mail: brennermedicina@gmail.com,

²Sandra Maria Brunini de Souza, Universidade Federal de Goiás,
e-mail: sandrabrunini@hotmail.com,

³Marise Ramos de Souza, Universidade Federal de Goiás,
e-mail: msc_marise@hotmail.com,

⁴Waldemar Naves do Amaral, Universidade Federal de Goiás,
e-mail: waldemar@sbus.org.br

Resumo

O dilema gravidez x HIV assombra a mulher soropositiva que deseja engravidar. Apesar de se constituir como um direito, o sonho pela maternidade esbarra em estigma, preconceito, comportamento de “isolamento” e falta de integralidade no atendimento a essa população. Avanços científicos propiciam tornar realidade esse desejo pela maternidade; entretanto, um estudo sob a ótica holística dessa mulher é necessário para avaliar essa possibilidade. Trata-se de um estudo descritivo, transversal, com 140 mulheres soropositivas submetidas a uma entrevista estruturada e individualizada em serviços de referência na região metropolitana de Goiânia, Goiás, avaliando-se variáveis sociodemográficas, gineco-obstétricas, comportamentais e clínico-laboratoriais. Destaca-se o forte desejo de engravidar entre mulheres jovens e nuligestas as quais enfrentam o despreparo na assistência sem a orientação de uma saúde reprodutiva saudável e do acesso a métodos e práticas para a concepção do feto de forma segura.

Palavras-chave: Gravidez, Saúde reprodutiva, Soropositividade para HIV.

1. INTRODUÇÃO

Mediante o desejo reprodutivo da mulher, a maternidade se configura como um importante elemento inerente à essência da existência feminina. Isso repercute, sobretudo, no imaginário social por meio da construção de que gravidez e maternidade sejam o resultado de expectativas culturais e biológicas ligadas à continuação da vida e à perpetuação da espécie (CAMILLO et al, 2015). Entretanto, obstáculos, como a infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), propiciam o estabelecimento de um embate gravidez x HIV que passa a preocupar a mulher, a qual é instigada a repensar sobre suas decisões sexuais e reprodutivas (ARAÚJO et al, 2014; BERHAN; BERHAN, 2013).

Reconhecer o desejo da mulher soropositiva se tornar mãe é legítimo e se pauta no direito de toda mulher poder engravidar (MOAS et al, 2013). Trata-se de uma abordagem multiprofissional dessa mulher, proporcionando a ela a oportunidade de concretizar suas motivações maternas e os cuidados protocolados para se evitar a transmissão do vírus HIV (MOURA; LIMA; MAGALHÃES DA SILVA, 2012).

A partir da década de 1990, avanços tecnológicos e científicos propiciaram a criação de tratamentos antirretrovirais com bons resultados e a propagação e conscientização dos meios de prevenção da doença (ARAÚJO et al, 2014; FINGER et al, 2012). Ademais, o perfil epidemiológico começou a se alterar, ocorrendo aumento da incidência da infecção viral entre as mulheres, as crianças (por via vertical), as pessoas de classes mais desfavorecidas economicamente e os homens heterossexuais (ZIHLMANN; ALVARENGA, 2015).

No Brasil, foram 23.729 casos totais (7.668 em grávidas) de infecção

pelo HIV no ano de 2014 e 9419 (3.712 em grávidas) no primeiro semestre de 2015 (BRASIL, 2015; SES/GO, 2015). Em Goiás, de junho de 2014 a junho de 2015 foram notificados 1096 casos de HIV na população em geral, dos quais 779 (152 em grávidas) foram notificados no ano de 2014 e 317 (75 em grávidas) até dia 30 de junho de 2015, sendo que, em relação ao sexo, 835 eram homens e 261 mulheres, a razão entre os sexos foi de 3,1 casos de HIV em homens para cada mulher no ano de 2014 e 3,4 casos de HIV em homens para cada mulher até 30 de junho de 2015 e a taxa de incidência dessa infecção foi de 18 casos de HIV/100.000 habitantes no ano de 2014 e de 7,3 casos de HIV/100.000 habitantes até 30 de junho de 2015 (BRASIL, 2015; SES/GO, 2015).

Doravante, essa “feminização” da doença vem ocorrendo, principalmente, entre mulheres em idade reprodutiva (15 a 49 anos), o que, por conseguinte, influi diretamente no aumento de casos de transmissão vertical (CAMILLO et al, 2015; MATÃO et al, 2014; SANTOS; BISPO, 2010). A transmissão vertical (5% no parto; 35% intrauterino; e 7 a 22% no aleitamento) diminuiu cerca de 25% para 3% quando há uso do tratamento antirretroviral (TARV) e do cumprimento de recomendações específicas do MS compiladas no protocolo ACGT 076, como a realização de testes anti-HIV1 e 2 no pré-natal, no pré-parto e o não aleitamento (CAMILLO et al, 2015; MATÃO et al, 2014; REIS; NEVES; GIR, 2010). Na literatura, há alguns estudos sobre a eficácia e a segurança de técnicas de fertilização assistida, como a Inseminação Intrauterina (IUI), a Fertilização *In-Vitro* (FIV) e o lavado de sêmen, bem como sobre a concepção natural aliada a condições sorológica e clínica adequadas (LOURENÇO et al, 2014; SUN et al, 2015; VITORINO et al, 2011).

Frente a esse panorama, é importante destacar que o desejo repro-

duativo da mulher soropositiva esbarra ainda em outras barreiras. As desigualdades entre os gêneros masculino e feminino (particularidades biológicas, aspectos culturais, preconceitos) por si só propiciam a estigmatização da mulher com soropositividade para HIV, dificultando seu acesso à saúde. (VILLELA; MONTEIRO, 2015). Assumir uma atitude de isolamento frente à sociedade visando a evitar a dor, a frustração e a magoa advindas dos estigmas e preconceitos sociais é comum entre essa população (LAGO; MAKSUD; GONÇALVES, 2013). Acredita-se, segundo a teoria psicanalista, que esse “ciclo de isolamento” se inicie logo ao receber o diagnóstico e se estenda para a emergência de sentimentos de autopunição e autopreconceito da mulher, corroborando para o silêncio da mesma e para a abolição de planos futuros, por exemplo, de ser mãe (MOREIRA DA SILVA, 2012). Assim, a soropositividade representaria um perigo físico e se concretiza através da ameaça de discriminação social e de um perigo emocional (MOURA; LIMA; MAGALHÃES DA SILVA, 2012). Não obstante, a própria equipe de assistência à saúde transmite preconceitos e ideais antiquados de que a procriação deve ser evitada, os quais desencorajam a mulher a ter filhos e, por vezes, quando essas os têm são induzidas ao aborto (CALDAS et al, 2015; REIS; NEVES; GIR, 2010). Todas essas barreiras culminam na violação dos direitos reprodutivos e sexuais da mulher.

Em suma, o presente estudo, podendo contribuir para a compreensão do desejo reprodutivo, inclusive, entre casais sorodiscordantes e favorecendo a ampliação do acesso e a qualidade dos serviços de reprodução assistida ofertados, visa a: investigar o desejo reprodutivo entre as mulheres vivendo com HIV/AIDS na região metropolitana de Goiânia; identificar o índice de mulheres vivendo com HIV/AIDS com desejo manifesto de engravidar;

e analisar o desejo manifesto de reprodução entre mulheres vivendo com HIV/aids segundo variáveis sociodemográficas, gineco-obstétricas, comportamentais e clínico-laboratoriais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo descritivo com mulheres portadoras de infecção pelo HIV atendidas em serviços de referência na região metropolitana de Goiânia, Goiás.

2.2. População e amostra

A população foi constituída por 140 mulheres portadoras de infecção pelo HIV que possuíam entre 15 a 49 anos de idade e que foram atendidas no serviço de referência do estudo. Para o cálculo amostral dessa população considerou-se um poder estatístico de 80% ($\alpha=20\%$), nível de significância de 95% ($\alpha < 0,05$), prevalência para o desejo reprodutivo de 21% (SANTOS, J. S. et al., 2002), efeito do desenho de 1,0, com seleção do tipo amostragem acidental, incluídas por ordem de chegada.

2.3. Período e local do estudo

O estudo foi desenvolvido, de agosto de 2015 a julho de 2016, com mulheres atendidas no Hospital das Clínicas da UFG/Goiás, Hospital de Doenças Tropicais do Estado de Goiás e as ONGs Grupo AIDS: apoio, vida e esperança (AAVE) no Município de Goiânia e Grupo Pela Vida no Município de Goiânia.

2.4 Critérios de elegibilidade e de exclusão

Foram elegíveis para o estudo mulheres em idade reprodutiva (15 a 49 anos), cujo diagnóstico sorológico tenha sido realizado segundo o algoritmo disposto na Portaria nº 59/GM/MS de 28 de janeiro de 2003 e na Portaria

nº 34/SVS/MS de 28 de junho 2005. Gestantes e mulheres que, mesmo estando na faixa etária prevista no estudo, apresentem quadro de menopausa, serão excluídas do estudo.

2.5 Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de entrevista estruturada e individualizada, contendo questões sobre dados sociodemográficos, clínico-laboratoriais, comportamentais e gineco-obstétricos. A entrevista foi realizada pelos pesquisadores envolvidos no projeto após treinamento para a realização da entrevista.

2.6 Variáveis do estudo:

- a) Variável de desfecho: desejo de ter filhos (reprodutivo);
- b) Variáveis de exposição:
 - **sociodemográficos:** idade, naturalidade, local de residência, escolaridade, estado civil, moradores da residência, profissão, raça/cor, renda familiar.
 - **clínico-laboratoriais:** data do diagnóstico de infecção pelo HIV; tempo provável de soropositividade; indicação e esquema de TARV (terapia antirretroviral); tipo de indicação (profilática ou terapêutica); frequência de visita clínica, antes e após o início da TARV; contagem de CD4 e carga viral; presença ou história de doenças oportunistas; história pregressa de IST (diagnóstico e tratamento); forma de transmissão (contágio); adesão à TARV.
 - **comportamentais:** idade da sexarca; tipo de parceria sexual (união estável ou não); utilização de preservativos; uso de álcool e outras drogas; sorologia do(s) parceiro(s) atual, revelação do seu status sorológico ao parceiro; número de parceiros sexuais na vida e nos últimos seis meses.
 - **gineco-obstétricas:** número de gestação (anterior ou posterior ao diagnóstico de HIV), número de partos, número de abortos, número de fi-

lhos vivos, presença de filhos soropositivos, uso de métodos contraceptivos (tempo, prescrição e orientação).

- **Percepção de risco de transmissão vertical:** decisão de engravidar, entendimento do risco ao engravidar, canais de informações sobre o risco da transmissão vertical e reprodução assistida, realização de fertilização assistida.

2.7 Considerações éticas

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital das Clínicas/UFG, sob Protocolo nº 763839. Às mulheres que aceitaram participar do estudo, autorizaram mediante leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.8 Processamento e análise dos dados

A análise estatística foi realizada por meio do programa SPSS, versão 17.0 for Windows e foram calculadas as frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e as medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis contínuas.

3. RESULTADOS

No presente estudo, foram elegíveis 140 mulheres soropositivas, com as quais foram realizadas as entrevistas guiadas pelo questionário supracitado, respeitando a seguinte divisão temática: sociodemográficos; clínico-laboratoriais; comportamentais; gineco-obstétricos e de direitos reprodutivos. Ademais, ressalta-se que alguns dados laboratoriais foram revisados em prontuário.

Dados Sociodemográficos

A média de idade das participantes foi de 38,43 anos (IC 95%: 35,97-40,90). Encontrou-se uma média de escolaridade de 8,64 anos (IC 95%: 8,05-9,35) de estudo. A média de renda mensal das participantes foi de 1.090,64 (IC 95%: 952,54-1235,61) reais.

No que se refere à faixa etária, estado civil e cor/etnia das mulheres que participaram do estudo. Houve predomínio de mulheres acima de 40 anos (46,4%), de solteiras (31,4%) e de cor parda, com 53,6% (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das mulheres soropositivas, segundo faixa etária, estado civil e raça/cor, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

FAIXA ETÁRIA	N	%
19-24	10	7,1
25-30	16	11,4
31-35	16	23,5
36-40	33	23,5
Acima de 40	65	46,4
Total	140	100
ESTADO CIVIL	N	%
Casada	37	26,4
Amasiada	25	17,9
Viúva	12	8,6
Solteira	44	31,4
Separada	22	15,7
Total	140	100

RAÇA/COR	N	%
Branca	27	19,3
Negra	30	21,4
Parda	75	53,6
Indígena	0	0
Amarela	8	5,7
Total	140	100

Dados Clínico-Laboratoriais

A forma de contaminação na qual as entrevistadas mais acreditam que tenha ocorrido com elas, foi através da relação sexual com parceiro fixo (74,3%) (Tabela 2). A grande maioria das entrevistadas faz uso regular de TARV (88,3%) (Tabela 3). A prevalência de IST's prévias e/ou atuais foi de 12,1%, extremamente baixa na amostra deste estudo (Tabela 4). Ademais, a média de tempo de diagnóstico da infecção pelo vírus HIV foi de 89,19 meses (IC 95%: 77,5-103,8) e a média de CD4⁺ mais recente foi de 413,84 (IC 95%: 342,92-487,96) e a mediana da Carga Viral (CV) foi de 8.845,00 (IC 95%: 2.455,00 – 22.718,00)

Tabela 2. Distribuição das mulheres soropositivas, segundo as formas pelas quais as entrevistadas acreditam terem sido infectadas pelo vírus HIV, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

FORMAS DE CONTAMINAÇÃO	N	%
Através da relação sexual parceiro fixo	104	74,3
Através da relação sexual com múltiplos parceiros	3	2,1
Através do uso de drogas injetáveis	1	,7

Através de transfusão sanguínea	2	1,4
Através de transmissão vertical	4	2,9
Não sabe informar	22	15,7
Outros	4	2,9
Total	140	100,0

Tabela 3. Distribuição das mulheres soropositivas, quanto ao uso de Terapia Antirretroviral (TARV), no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

USO DE TARV	N	%
Sim	124	88,6
Não	16	11,4
Total	140	

Tabela 4. Distribuição das mulheres soropositivas, referente a quadros de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) prévios ao estudo e/ou atuais, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

DST PRÉVIA E/OU ATUAL	N	%
Sim	17	12,1
Não	122	87,1
Não sabe informar	1	7
Total	140	100,0

Dados Comportamentais

Constatou-se que 74,3% (104/140) possuem vida sexual ativa e 25,7%

(36/140) não. A média de idade da sexarca foi de 15,67 anos (IC 95%: 14,79-16,38). E a média de quantidade de parceiros ao longo da vida foi de 6,73 (IC 95%: 4,99-8,29). Já a média de quantidade de parceiros atuais foi de 0,63 (IC 95%: 0,47-0,80). Das mulheres que relataram ter parceiro fixo, 83,6% (87/104) sabem da situação sorológica da mulher e 16,4% (18/140) não sabem. A frequência do uso de preservativo na relação sexual prevaleceu como sendo “sempre” em um pouco mais da metade das entrevistas (Tabela 5), enquanto que o uso do mesmo foi mais frequente nas relações vaginais (Tabela 6). A situação sorológica do parceiro foi soropositiva em 22,9% (32/140), soronegativa em 40% (56/140), desconhecida pela mulher em 11,4% (16/140) e em 25,7% (36/140) não se aplica.

Destacaram-se o etilismo e o tabagismo pela maior prevalência de uso, dentre as drogas lícitas e ilícitas. O primeiro foi prevalente em 31,4% (44/140) e o segundo em apenas 17,1% (24/140).

Tabela 5. Frequência do uso de preservativo nas relações sexuais, pelas mulheres soropositivas, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

USO DO PRESERVATIVO	N	%
Às vezes	31	22,1
Nunca	5	3,6
Sempre	84	60,0
Não se aplica	20	14,3
Total	140	100,0

Tabela 6. Frequência do uso de preservativo, pelas mulheres soropositivas, de acordo com os tipos de relação sexual: anal; vaginal; e oral, no município

de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

TIPO DE RELACAO SEXUAL COM USO DO PRESERVATIVO	N	%
Anal	1	0,7
Oral	2	1,4
Vaginal	98	70,0
Anal e Vaginal	7	5,0
Anal e Oral	1	0,7
Vaginal e Oral	1	0,7
Todas	6	4,3
Não se aplica	24	17,1
Total	140	100,0

Dados Gineco-Obstétricos

Apenas 30% (42/140) engravidaram após o diagnóstico da infecção pelo vírus HIV; ao passo que 64,3% (90/140) não o fizeram, além de 5,7 % (8/140) que não possuíam filhos até o momento da entrevista. Desta que engravidaram, cerca de 7% (3/42) amamentaram seus filhos e de 93% (39/42) não o fizeram. Aproximadamente, 50,7% (71/140) fazem uso de proteção contraceptiva múltipla e 49,3% (69/140) não o realizam. Entre as mulheres entrevistadas, a prevalência do número de filhos ficou entre 1 a 3 (Tabela 7). Dentre os métodos contraceptivos utilizados entre as mesmas, o que se destacou foi a laqueadura, 35,7% referiram ter realizado (Tabela 8).

Tabela 7. Frequência do número de filhos, entre as mulheres soropositivas, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

Nº DE FILHOS	N	%
0	13	9,3
1	31	22,1
2	38	27,1
3	39	27,9
4	12	8,6
5	4	2,9
6	2	1,4
7	1	0,7
Total	140	100,0

Tabela 8. Distribuição dos métodos contraceptivos, utilizados entre as mulheres soropositivas, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

METODO CONTRACEPTIVO	N	%
Injetável mensal	4	2,9
Injetável trimestral	1	0,7
Laqueadura	50	35,7
Nenhum	15	10,7
Pílula	30	21,4
Preservativo masculino	39	27,9
Preservativo masculino e feminino	1	0,7
Total	140	100,0

Dados Sobre Direitos Reprodutivos

A prevalência de desejo reprodutivo foi de 25% (Tabela 9), e entre seus parceiros de 23,6% (Tabela 10). Um pouco mais da metade das entrevista-

das declarou conhecer métodos de reprodução assistida para casais com HIV (Tabela 11); porém, a grande maioria das entrevistadas relatou não ter o desejo de engravidar mesmo se tivesse acesso aos mesmos pelo Sistema Único de Saúde-SUS (Tabela 12). Apenas 66,4% das entrevistadas declararam ter conhecimento das formas de diminuir o risco de Transmissão Vertical (TV) (Tabela 13). Verificou-se que o desejo de engravidar foi maior entre as mulheres mais jovens, com um menor número de filhos e que o parceiro também quisesse os ter (Tabela 14).

Por fim, foi analisado se a entrevistada sabia o momento em que pode ocorrer a TV, a partir do qual se encontrou um índice de apenas 35% (49/140) de acertos para todas as formas corretas de TV, a citar: durante a gestação; durante o parto; após o parto; e pelo aleitamento materno.

Tabela 9. Distribuição do desejo de ter filhos, entre as mulheres soropositivas, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

DESEJO DE FILHOS	N	%
Sim	35	25,0
Não	105	75,0
Total	140	100,0

Tabela 10. Distribuição do desejo, de ter filhos, dos parceiros das mulheres soropositivas do estudo, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

DESEJO DO PARCEIRO DE FILHOS	N	%
Sim	33	23,6

Não	57	40,7
Não sabe informar	14	10,0
Não se aplica	36	25,7
Total	140	100,0

Tabela 11. Distribuição das mulheres soropositivas, que possuem conhecimento de métodos de reprodução assistida para casais com HIV, município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

CONHECIMENTO DE MÉTODOS DE REPRODUÇÃO ASSISTIDA	N	%
Sim	63	45,0
Não	77	55,0
Total	140	

Tabela 12. Distribuição do desejo das mulheres soropositivas de tentar engravidar, caso tivessem acesso à reprodução assistida pelo SUS, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

TENTARIA ENGRAVIDAR, CASO TIVESSE ACESSO A REPRODUÇÃO ASSISTIDA	N	%
Sim	36	25,7
Não	104	74,3
Total	140	100,0

Tabela 13. Frequência do conhecimento das formas de diminuir o risco de transmissão vertical (TV) por parte das mulheres soropositivas, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016.

CONHECIMENTO DAS FORMAS DE DIMINUIR RISCO DE TV	N	%
Sim	47	33,6
Não	93	66,4
Total	140	100,0

Tabela 14. Distribuição do desejo de engravidar das mulheres soropositivas, segundo faixa etária, número de filhos e desejo de ter filho por parte do parceiro, no município de Goiânia e Região Metropolitana, 2015 e 2016

FAIXA ETÁRIA	DESEJO DE ENGRAVIDAR		TOTAL
	SIM	NÃO	
19-24	6	4	10
25-30	8	8	16
31-35	4	12	16
36-40	10	23	33
Acima de 40	7	58	65
Total	35	105	140
NÚMERO DE FILHOS			
0	11	2	13
1	12	19	31
2	5	33	38
3	4	35	39
4	1	11	12
5	1	3	4
6	1	1	2
7	0	1	1
Total	35	105	140
DESEJO DO PARCEIRO DE TER FILHOS			

Sim	22	11	33
Não	3	54	57
Não sabe informar	4	10	14
Não se aplica	6	30	36
Total	35	105	140

4. DISCUSSÃO

Este estudo visou à análise do desejo reprodutivo entre as mulheres soropositivas da região metropolitana de Goiânia, Goiás. Dessa forma, objetivando uma visão holística dessa população, foram avaliados diversos aspectos, conforme contemplados nos resultados.

Notou-se que a média de idade entre as entrevistadas foi alta (cerca de 38 anos), o que poderia ser explicado pelo diagnóstico e/ou infecção do vírus HIV ter ocorrido mais tardiamente, alertando para a fragilidade da assistência ofertada e, por conseguinte, para a necessidade de uma eficiente integralidade da mesma (HARRIS et al, 2007). A média de escolaridade foi considerada baixa (apenas o ensino fundamental), bem como a renda mensal a qual atingiu pouco mais de um salário mínimo, inferindo-se, assim, que a educação básica não ocorre de forma plena para a população mais desfavorecida economicamente da região estudada (SESGO, 2015). Ademais, essa população deveria ser mais bem instruída e embasada teoricamente para prevenção de IST's ainda durante o Ensino Fundamental (VIDAL et al, 2009). No que se refere ao estado civil, houve um predomínio de mulheres que se disseram solteiras e, com relação à cor/etnia, a maioria era parda. Isso decorre do fato de o país ainda possuir alguns aspectos coloniais, com os quais a população parda/negra ser preponderante nas classes mais desfa-

vorecidas e marginalizadas da sociedade, sendo mais vulneráveis a doenças infectocontagiosas, como a infecção pelo vírus HIV (CAMILLO et al, 2015). E no que tange a maior prevalência de mulheres solteiras pode estar relacionada ao fato de a mulher ter medo de não ser aceita pelo status sorológico, mergulhando em um ciclo de isolamento (MOREIRA DA SILVA, 2012). Tais dados encontrados na população amostral deste estudo vão ao encontro de vários outros apresentados na literatura nacional.

A média de tempo de diagnóstico se mostrou alta e, aliada à média de contagem mais recente de CV alta e de CD4 baixa, mesmo com 88,6% de adesão ao TARV, sugere que as mulheres da amostra tiveram diagnóstico tardio, não aderiram de forma correta ao tratamento, não houve a eficácia desejada com o esquema proposto ou não aderiram ao TARV. A tabela 2 mostrou que a principal forma de infecção, que as entrevistadas acreditavam ter ocorrido, foi mediante relação sexual com parceiro fixo. Esse fato se consagra nos estudos que apontam os motivos para o crescimento da infecção pelo HIV dentre os casais heterossexuais, uma vez que possíveis traições ou outros comportamentos de risco por parte de um dos cônjuges acarretariam na infecção do outro (ARAÚJO et al, 2014). Por fim, a tabela 4 evidencia uma baixa prevalência de IST's previas e/ou atuais na população estudada, inferindo-se que possa haver subnotificação ou subdiagnóstico das mesmas, baixa prevalência de coinfeções ou adoção de comportamentos sexuais mais saudáveis (FINGER et al, 2012).

A maioria das entrevistadas (74,3%) declarou possuir vida sexual ativa, sendo que a média de idade de sexarca foi de cerca de 16 anos. Frente a esses dados, infere-se que a amostra populacional do estudo iniciou a vida sexual precocemente e, com isso, sem as devidas orientações e esclareci-

mentos, estavam vulneráveis às IST's, estendendo-se esse risco para toda a idade reprodutiva feminina (MATÃO et al, 2014). A média de parceiros ao longo de toda a vida não foi alta (aproximadamente sete), o que significa um baixo comportamento de risco, bem como houve uma baixa média de parceiros atuais (0,6), mostrando que muitas nem possuíam um parceiro estável no momento da entrevista. Cerca de 84% dos parceiros sabiam a situação sorológica da mulher; entretanto, o restante que não tinha conhecimento estava vulnerável aos comportamentos de risco, inclusive, pelo fato de que algumas das entrevistadas (3,6%) declararam que nunca usavam preservativo nas relações sexuais. Ressalta-se que 60% declararam usufruir sempre do preservativo durante as relações sexuais, sendo, portanto, ainda um percentual baixo. Com relação ao tipo de relação no qual utilizavam o preservativo, a maioria declarou ser somente durante o sexo vaginal (70%), muitas vezes deixando de utilizá-lo durante os sexos anal e oral. No que tange ao uso de drogas, evidenciou-se uma baixa adesão às drogas tanto ilícitas, quanto lícitas. A prevalência de tabagismo era de apenas 17% e de etilismo 31% (maioria declarou ser etilista social). Isso sugere que o uso de drogas não era o propulsor de comportamentos de risco por parte da população amostral deste estudo (FINGER et al, 2012).

Detectou-se que a grande maioria das entrevistadas possuía entre um e três filhos, o que instigou avaliar se o desejo reprodutivo também estava associado ao número de filhos, conforme a literatura apontava que quanto menor a prole, maior o desejo de engravidar dessa mulher (LOUFTY et al, 2012). No que se referem aos métodos contraceptivos, os mais utilizados foram, em ordem decrescente: laqueadura (35,7%); pílula (21,4%); e preservativo masculino (27,9%), além de 10,7% declararem não utilizar qual-

quer método. Aliado a isso, 50,7% referiram realizar proteção contraceptiva múltipla (principalmente preservativo masculino com laqueadura ou pílula) e 49,3% não, evidenciando certa divisão de opiniões quanto à necessidade desse método combinado e à real orientação que essas mulheres tinham. Por fim, 64,3% não engravidaram após o diagnóstico da infecção viral e 30% engravidaram, sendo que 7% destas amamentaram o recém-nascido. Frente a isso, presume-se que muitas mulheres optaram por não engravidar, por causa do estigma, do preconceito e da autopunição devido à possibilidade de transmitir ao filho o vírus HIV, condenando-o a esse sofrimento e “ciclo de isolamento” também, bem como muitas foram desencorajadas pelos próprios profissionais de saúde que possuem ainda, majoritariamente, uma conduta repreensiva e antiquada de não respeito ao direito reprodutivo da mulher que convive com o vírus (MOREIRA DA SILVA, 2012). Esses 7% que amamentaram seus respectivos filhos, mesmo com a recomendação do Ministério da Saúde de não o fazer, evidenciam a falta de assistência adequada que ainda ocorre, propiciando o aumento da incidência da transmissão vertical pelo aleitamento materno (CORDOVAL et al, 2013).

A prevalência do desejo de ter filho foi de apenas 25% nessa amostra. Majoritariamente, cerca de 75% das entrevistadas, não tinham o desejo de ter outros filhos, talvez explicado pela média de idade elevada, pelo número alto de filhos, pelas dificuldades de acesso à assistência médica, pelo medo dos riscos de gerar um filho na condição clínica de infectada, pela renda mensal baixa, pela influência da decisão do parceiro em ter ou não filhos e pelos próprios estigmas e preconceitos aos quais a sociedade impõe sobre essa mulher que convive com o HIV (VILLELA; MONTEIRO, 2015). Aproximadamente, 24% das mulheres relataram que seus respectivos parceiros

desejavam ter filhos, enquanto 41% delas referiram que seus parceiros não o desejavam. Assim, cruzando alguns dados, evidenciou-se que o desejo de ter filho era maior entre as mulheres com faixa etária mais jovem, sendo que a partir dos 30 anos de idade, o desejo cai exponencialmente (BERHAN; BERHAN, 2013).

Já comparando com o número de filhos, encontrou-se que o desejo era maior dentre aquelas nuligestas ou que possuíam apenas um filho. E, comparando com o desejo do parceiro, por parte da mulher era maior quando o parceiro também o tinha, indo ao encontro dos resultados encontrados na literatura (BERHAN; BERHAN, 2013). Constatou-se, ainda, que a maioria (55%) não conhecia os métodos de reprodução assistida e que, mesmo sendo disponibilizados pelo SUS, a maioria não tentaria engravidar (74,3%) por tais métodos. Isso pode ser reflexo de o fato de apenas 25% terem o desejo de ter filho ou mesmo pelas barreiras proporcionadas pelos fatores supracitados (ZIHLMANN; ALVARENGA, 2015). Por fim, atestando a falta de orientação e conhecimento acerca do assunto, encontrou-se que a 66,4% não conheciam as formas de transmissão vertical, bem como não sabiam, sequer, defini-la. Apenas 35% escolheram a alternativa certa que definia os momentos mais propícios para ocorrer a infecção viral do feto ou do recém-nascido por TV (CAMILLO et al, 2015).

5. CONCLUSÃO

A saúde reprodutiva da mulher, inclusive, da soropositiva deve ser tratada seguindo seus direitos reprodutivos, ultrapassando barreiras estigmatizadas pela sociedade e pelos próprios profissionais da saúde. Há de se objetivar a integralidade da assistência prestada a essa população. Dessa forma,

aponta-se a necessidade de implementação/disseminação, pelo país, na Rede-SUS de serviços de atenção à saúde sexual e reprodutiva de pessoas vivendo com HIV, a fim de lhes garantir o direito à reprodução segura.

O estudo evidenciou forte desejo de engravidar entre mulheres jovens e nuligestas. Assim, deveria haver melhor conscientização e orientação acerca dos métodos para se conceber um feto com tal status sorológico, bem como propalação dos métodos contraceptivos e de proteção a IST's para toda população.

É importante, ademais, aniquilar com o estigma e com o preconceito por parte da sociedade sobre essa mulher convivendo e vivendo com o HIV. Assim, ela, juntamente com seu parceiro ou não, obteria um manejo mais eficiente de seu desejo de engravidar, permitindo que o novo conceito signifique uma quebra nesse dilema gravidez x HIV, prevalecendo o sentimento de felicidade, de realização, de renovação e de vivacidade perpassando por toda sua “caminhada de vida.”.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C.L.F. et al. Decisão pela maternidade diante da soropositividade para o HIV/AIDS: desejos e dilemas. Rev. Enf. Profissional; jul/dez , 1(2): 360:370, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Boletim Epidemiológico – Aids e DST. Brasília. 2015.

BERHAN, Y.; BERHAN, A. Meta-analyses of fertility desires of people living with HIV. BMC Public Health; 13:409. 2013.

CALDAS, M.A.G. et al. Percepção da equipe de enfermagem sobre a gravidez no contexto da infecção pelo HIV. *Rev Rene.*; 16(1):29-37; jan-fev. 2015.

CAMILLO, S.O. et al. O desejo de ser mãe com a infecção por HIV/AIDS. *R. Enferm. Cent. O. Min.*; 5(1):1439-1456; jan/abr. 2015.

CORDOVAL, F.P. et al. Mulheres soropositivas para o HIV e seus companheiros frente à decisão pela gestação. *Rev Bras Enferm, Brasília*; 66(1): 97-102; jan-fev. 2013.

FINGER, J.L. et al. Desire for Pregnancy and Risk Behavior in Young HIV-Positive Women. *AIDS PATIENT CARE and STDs* Volume 26, Number 3, 2012.

HARRIS, M. et al. Reply letter utilization by secondary level specialists in a municipality in Brazil: a qualitative study. *R. Panam. Salud Publ.*;21(2/3):96-110. 2007.

LAGO, E.L.M.; MAKSDUD, I.; GONÇALVES, R.S. A “Sorodiscordância” para Profissionais de Saúde: Estudo Qualitativo da Assistência em Ambulatório de HIV/AIDS em Município do Estado do Rio de Janeiro. *Temas em Psicologia*; vol. 21, nº 3, 973-988. 2013.

LOURENÇO, C. et al. Técnicas de procriação medicamente assistida em casais serodiscordantes para o VIH. *Acta Obstet Ginecol Port*; 8(1):65-74. 2014.

MATÃO, L. et al. Entre o desejo, direito e medo de ser mãe após soropositividade para o HIV. *Revista Enfermería Global*; nº 34, abr. 2014.

MOAS, L.C. et al. HIV/AIDS e reprodução: a perspectiva jurídica em análise. *Cadernos de Pesquisa* v.43 n.150 p.948-967 set./dez. 2013.

MOREIRA DA SILVA, R.M. Um corpo que abriga uma vida e um vírus: o significado da maternidade para mães soropositivas para HIV. Programa de pós-graduação em Psicologia. Mestrado em Psicologia. Instituto de Psicologia. Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2012.

MOURA, E.R.F.; LIMA, D.M.C.; MAGALHAES DA SILVA, R. Aspectos sexuais e perspectivas reprodutivas de mulheres com HIV/AIDS, o que mudou com a

soropositividade. Revista Cubana de Enfermería; 28(1):37-48. 2012.

REIS, R.K.; NEVES, L.A.S.; GIR, E. Desejo de ter filhos e planejamento familiar entre casais sorodiscordantes ao HIV. Cienc Cuid Saude Abr/Jun; 12(2): 210-218, 2013.

SANTOS, J. S. et al. Mulheres HIV positivas, reprodução e sexualidade. Rev. Saúde Pública, v. 36, suppl.4, p. 12 - 23, 2002.

SANTOS, S.F.F.; BISPO JR., J.P. Desejo de maternidade entre mulheres com HIV/AIDS. Revista Baiana de Saúde Pública v. 34, n. 2, p. 299-31, abr./jun. 2010.

SESGO. Secretaria do Secretaria de Estado da Saúde de Goiás. Superintendência de Políticas de Atenção Integral à Saúde. Boletim Epidemiológico HIV/AIDS do Estado de Goiás. Goiânia. 2015.

SUN, L. et al. Natural Conception May Be an Acceptable Option in HIV-Serodiscordant Couples in Resource Limited Settings. PLoS ONE 10(11): e0142085. 2015.

VILLELA, W.V. et al. Motivos e circunstâncias para o aborto induzido entre mulheres vivendo com HIV no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 17(7):1709-1719, 2012.

VILLELA, W.V.; MONTEIRO, S. Gênero, estigma e saúde: reflexões a partir da prostituição, do aborto e do HIV/AIDS entre mulheres. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 24(3):531-540, jul-set 2015.

VIDAL, E.F. et al. Políticas públicas para pessoas com HIV: discutindo direitos sexuais e reprodutivos. Rev. Rene. Fortaleza, v. 10, n. 2, p. 166-174, abr./jun.2009.

VITORINO, R.L. et al. Systematic review of the effectiveness and safety of assisted reproduction techniques in couples serodiscordant for human immunodeficiency virus where the man is positive. Fertil Steril.; 95: 1684–1690, 2011.

ZIHLMANN, K.F.; ALVARENGA, A.T. Que desejo é esse? Decisões reprodutivas entre mulheres vivendo com HIV/Aids sob o olhar da psicanálise. Saúde Soc. São Paulo, v.24, n.2, p.633-645, 2015.

MÍDIA DIGITAL PARA PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE INTERVENÇÕES PARA O ALÍVIO DA DOR NEONATAL

¹Taynara Cassimiro de Moura Alves, Faculdade de Enfermagem-UFG,
e-mail: taycmouraa@gmail.com;

²Thaíla Corrêa Castral, Faculdade de Enfermagem-UFG,
e-mail: thailacastal@ufg.br

RESUMO

Objetivou-se desenvolver e validar uma mídia digital (vídeo) para profissionais de saúde sobre o uso de intervenções para o alívio da dor aguda neonatal. Estudo metodológico de desenvolvimento de tecnologia desenvolvido entre agosto/2015-julho/2016. O vídeo aborda as consequências da exposição do recém-nascido à dor sem tratamento e a utilização das intervenções para alívio da dor (amamentação, posição canguru, soluções adocicadas, sucção não nutritiva e contenção facilitada) durante diversos procedimentos dolorosos (ex.: punção calcâneo, punção venosa). São exibidos depoimentos de profissionais e mães sobre os benefícios da utilização desses métodos. Um comitê composto por 09 especialistas em neonatologia realizou a validação de conteúdo e aparência audiovisual. O vídeo foi considerado válido para utilização em educação continuada, caracterizando-se em uma ferramenta útil e eficaz para capacitação de servidores em saúde que prestam assistência ao recém-nascido e família.

Descritores: enfermagem neonatal; recém-nascido; manejo da dor; mídia audiovisual; educação permanente.

APRESENTAÇÃO

Os recém-nascidos (RN) hospitalizados em unidades neonatais são submetidos diariamente a 5-12 procedimentos dolorosos por dia (CRUZ; FERNANDES; OLIVERIA, 2016), sendo que a maioria destes procedimentos ainda é realizada sem intervenções para o alívio da dor pelos profissionais de saúde (SPOSITO et al., 2017), muitas vezes por déficit de recursos humanos ou treinamento inadequado (SANTOS; KUSHARA; PEDREIRA, 2012).

A incapacidade do RN em realizar o autorrelato verbal de dor, bem como a falta de especificidade de alguns indicadores para avaliação da dor (ex.: frequência cardíaca, frequência respiratória, choro) torna a avaliação e o tratamento um grande desafio para o profissional de saúde (CARDOSO et al., 2014). Sendo assim, é imprescindível a capacitação destes servidores para reconhecer, prevenir e tratar a dor neonatal.

Os trabalhadores de unidades neonatais brasileiras reconhecem que os RN são capazes de sentir dor, mesmo os prematuros, porém a maioria das unidades não possui rotina ou protocolos para avaliação e manejo da dor do RN (SANTOS; KUSHARA; PEDREIRA, 2012). Além de normas e rotinas é necessária também a educação continuada para atualizar os profissionais sobre a temática e instruí-los à prática adequada de intervenções (BEZERRA; QUEIROZ; WEBER, 2012).

A Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP) considera que o acesso ao manejo da dor é um direito humano fundamental, sendo necessárias leis, protocolos e sistemas que auxiliem no seu tratamento por profissionais de saúde capacitados (IASP, 2010).

Diversas intervenções farmacológicas e não farmacológicas são consideradas efetivas para o alívio da dor em RN, tal como o uso da sacarose

(STEVENS et al., 2016) e glicose (BUENO et al., 2013), musicoterapia combinada à glicose (CARDOSO et al., 2014), amamentação e leite materno (SHAH et al., 2011; RIBEIRO et al., 2013), sucção não-nutritiva (PILLAI et al., 2011), posição canguru (JOHNSTON et al., 2017) e contenção facilitada (CIGNACCO et al., 2010). Estas intervenções permitem a participação ativa dos pais e família no manejo da dor aguda em unidade neonatal (MITCHELL, 2014).

As intervenções para o alívio da dor podem ser combinadas para potencialização do efeito analgésico (WITT et al., 2014), no qual a mãe pode participar ativamente após ser orientada pela equipe multiprofissional capacitada. Quando os profissionais são devidamente capacitados para promover o alívio da dor eles têm atitudes que envolvem a família, contribuindo, assim, de forma positiva para o desenvolvimento do RN e dos laços familiares precocemente reforçados (BRASIL, 2011; SANTANA; MADEIRA, 2013).

Toda a equipe de saúde da unidade neonatal deve ser capacitada para utilizar escalas para mensurar a dor e utilizar intervenções de alívio durante os procedimentos dolorosos, em especial a equipe de enfermagem, por permanecerem maior tempo com o paciente. Entretanto, em estudo realizado com 50 enfermeiros e técnicos de enfermagem no Irã, menos da metade referiram utilizar esses métodos de alívio para dor neonatal na prática clínica (ASADI-NOGHABI et al., 2014).

Outros estudos realizados no Brasil apontaram que os profissionais de saúde conhecem escalas de dor e métodos farmacológicos (ex.: glicose, dipirona, fentanil) e não farmacológicos (ex.: contenção, sucção não nutritiva) para o alívio da dor neonatal (OLIVEIRA et al., 2016), porém desconhecem a maneira correta de utilizar tais intervenções na prática clínica e realizam a maioria dos procedimentos dolorosos sem mensurar a dor e aplicar medi-

das de alívio (CRUZ; FERNANDES; OLIVERIA, 2016).

Verifica-se uma lacuna entre a evidência científica já produzida e o que é realizado na prática clínica, sendo o maior desafio atual a transformação do conhecimento em ação, ou seja, fazer com que os profissionais de saúde utilizem as intervenções baseadas em evidência científica para alívio da dor neonatal na prática clínica (TADDIO; ROGERS; 2015).

Existem diversas barreiras que dificultam a implementação da evidência científica na prática clínica, tal como a resistência dos profissionais à mudança, falta de conhecimento e tempo dos profissionais, medo do efeito adverso dos analgésicos e falta de confiança nas escalas de dor (CONG et al., 2014).

A disseminação do conhecimento ao término de uma pesquisa (ex.: publicação em revistas ou eventos científicos) não garante a utilização do conhecimento pelos profissionais de saúde, ao passo que a transferência do conhecimento envolve o engajamento e integração daqueles que irão utilizar o conhecimento em todas as etapas da pesquisa (CIHR, 2011).

A transferência do conhecimento é um processo dinâmico e interativo que inclui a síntese, disseminação, troca e aplicação ética do conhecimento para melhorar a saúde, criar serviços de saúde mais efetivos e fortalecer os sistemas de saúde (CIHR, 2011). Esta abordagem encoraja os profissionais de saúde a tomar voluntariamente a responsabilidade em implementar e sustentar a inovação na prática clínica.

Desta forma, se fazem necessários estudos que utilizem estratégias de transferência do conhecimento (ex.: estratégias educacionais, auditoria e feedback, protocolos clínicos etc) para que a melhor evidência científica disponível para o manejo da dor neonatal seja efetivamente adotada na prática clínica pelos profissionais de saúde, melhorando, assim, a qualidade de

vida dos RN e contribuindo para uma assistência mais humanizada (CRUZ; FERNANDES; OLIVERIA, 2016).

A mídia digital é uma tecnologia de informação e comunicação moderna que desempenha um papel-chave para o fornecimento de informações em tempo real, sendo útil para educação continuada, processo de evidência informada, apoio a tomada de decisão, síntese da evidência, e transferência do conhecimento (HO et al, 2003). Atualmente é possível disponibilizar mídias digitais em fontes variadas, como sites, mídias sociais que veiculam mensagens de texto, vídeos online, e-mail marketing e jogos interativos dispostos via internet (GUSE; LAVINE; MARTINS, 2012). Mídias sociais, como o Youtube, tem o potencial de disseminar informação de saúde no formato digital e permitir a interação e socialização entre os usuários, com média de 2 bilhões de acesso/dia (MADATHIL et al., 2014).

Já existe disponível no Youtube o vídeo traduzido “Seja doce com os bebês”, produzido pelo grupo Be Sweet to Babies do Children's Hospital of Eastern Ontario (CHEO), no Canadá. No entanto, identificamos a necessidade de adaptar o conteúdo para o contexto nacional com procedimentos dolorosos frequentes nas unidades neonatais brasileiras, bem como inserir relatos de experiência de profissionais, pais e experts que utilizaram as intervenções para o alívio da dor neonatal. A finalidade desta mídia digital será aumentar o conhecimento e a utilização de intervenções baseadas em evidências científicas para o alívio da dor neonatal pelos profissionais de saúde na prática clínica.

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e validar uma mídia digital sobre o uso de intervenções baseadas em evidências científicas para o alívio da dor aguda neonatal pelos profissionais de saúde.

METODOLOGIA

Estudo metodológico de desenvolvimento de tecnologia, descritivo, que integrou o projeto de pesquisa “A transferência e utilização da evidência no manejo da dor aguda em recém-nascidos”, com financiamento da FAPEG (protocolo n. 48719520132) e CNPq (protocolo n. 48719520132). A coleta de dados foi realizada na unidade neonatal de uma maternidade pública de Goiânia-GO, que atende exclusivamente o Sistema Único de Saúde e possui dez leitos intensivos, dez leitos intermediários convencionais e cinco leitos intermediários canguru, totalizando 25 leitos neonatais.

A mídia digital teve como finalidade aumentar o conhecimento, e promover a utilização na prática clínica de intervenções não farmacológicas baseadas em evidências científicas para o alívio da dor aguda pelos profissionais de saúde em unidade neonatal.

Para a elaboração da mídia digital adotamos as recomendações de conteúdo, linguagem, organização, layout e tipografia, ilustração, aprendizagem e motivação publicadas por Hoffmann e Worrall (HOFFMANN; WORRALL, 2004).

As etapas utilizadas no desenvolvimento da mídia digital foram: 1) criação do conceito/ideia, 2) determinação dos recursos financeiros necessários e busca por financiamento, 3) busca de assessoria profissional, 4) busca de referências, 5) contratação de serviços necessários, 6) finalização do roteiro e revisão por profissionais da área de comunicação visual, público-alvo potencial e tomadores de decisão, 7) determinação de horários para filmagem, elenco, adereços e equipamentos necessários, 8) colaboração de experts em filmagem para produção do vídeo, 9) revisão, editoração e aprovação (WILLIAMS; WOLGIN; HODGE et al., 2004).

Para a definição do conteúdo da mídia foi utilizada abordagem partici-

pativa, conforme estudos anteriores da enfermagem (OLIVEIRA; LOPES; FERNANDES, 2014; FONSECA et al. 2004). Inicialmente foi realizado um círculo de discussão com um grupo de sete profissionais de saúde (2 médicos, 2 enfermeiros, 1 técnico de enfermagem, 1 fisioterapeuta, 1 técnico de laboratório) da unidade neonatal para identificar as necessidades e preferências. Foi perguntado aos profissionais: “O que você considera importante saber para promover o conforto e alívio da dor em recém-nascidos?”. Os relatos dos profissionais foram analisados; e definidas as prioridades de acordo com a maior frequência. Esses profissionais eram integrantes do Comitê de Pesquisa e Prática, que realizava reuniões quinzenais com os pesquisadores e a coordenadora do projeto de pesquisa sobre dor neonatal do qual esse estudo fez parte. Os membros do grupo eram voluntários e tinham a função de discutir as metas e estratégias para melhorar as práticas de manejo da dor neonatal na unidade.

Além disso, foi realizada busca bibliográfica entre 2010 a 2016 nas bases de dados Pubmed, LILACS e Cochrane Library para levantar revisões sistemáticas, consensos, protocolos e recomendações para o manejo da dor neonatal. Os descritores Medical Heading Subjects (MeSH) utilizados foram: pain management, infant, neonatal, acute pain.

O roteiro foi submetido à avaliação de conteúdo por duas enfermeiras e uma médica, pesquisadoras da área de dor neonatal. Após aprovação do roteiro, foram feitas as filmagens utilizando uma Câmera Sony modelo HDR-XR 100 durante procedimentos de rotina na unidade neonatal de uma maternidade pública de Goiânia-GO. Foram selecionados os melhores trechos e feita a editoração por um produtor de vídeo profissional.

Em junho de 2016, o vídeo foi enviado para um comitê de 18 especia-

listas em neonatologia para avaliação de conteúdo e aparência, dos quais nove responderam dentro do prazo de duas semanas estabelecido. O número de especialistas convidados para avaliação foi baseado em Fonseca et al. (2008). Para esta avaliação foi adaptado o instrumento utilizado por (Oliveira et al. 2014) e (Goes et al., 2011). Os itens avaliados compreenderam: relevância das informações, clareza e compreensão, adequação das ilustrações, motivação e aplicabilidade. Logo após a devolutiva dos questionários o vídeo foi editado novamente para atender às sugestões feitas, respeitando as limitações de tempo e custos.

O projeto de pesquisa a que este estudo integra foi aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 12666513.9.0000.5078). Em acordo com a Resolução 466/2012, todos os participantes (profissionais de saúde da unidade neonatal, mães e ou responsável pelo RN) foram abordados pela pesquisadora do estudo, e após terem conhecimento dos objetivos do estudo, e mediante o aceite, foi realizada a leitura conjunta do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para obtenção da assinatura. Foi entregue uma cópia do termo assinado com informações para contato.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O vídeo possui formato MP4, tem 5 minutos e 42 segundos de duração, e aborda as consequências da exposição do RN à dor sem tratamento e a utilização das intervenções para alívio da dor (amamentação, posição canguru, soluções adocicadas, sucção não nutritiva e contenção facilitada) durante diversos procedimentos dolorosos (ex.: punção calcâneo, punção venosa e passagem de sonda nasogástrica). Além disso, são exibidos os depoimentos de dois profissionais de saúde e duas mães sobre os benefícios

da utilização desses métodos.

A validação do vídeo foi realizada por 9 especialistas em neonatologia, sendo 8 (88,9%) enfermeiras e 1 (11,1%) médica, todas sexo feminino, com média de idade de 40,77 anos, residentes no estado de São Paulo (33,3%), Goiás (44,4%), Paraná (11,1%) e Distrito Federal (11,1%). Todas possuem pós-graduação lato sensu (77,8%) ou stricto sensu (88,8%), média de 16,44 anos de experiência profissional. Segundo as especialidades, 66,7% possuem especialização em neonatologia, 11,1% em pediatria e neonatologia, 11,1% em pediatria e 11,1% têm especialização em outras áreas.

As Tabelas 1 e 2 mostram os itens avaliados pelo comitê de especialistas.

Tabela 1 – Avaliação quanto a impressão geral do vídeo educativo sobre o manejo da dor neonatal pelo comitê de especialistas, Goiânia, 2016.

Critérios	DF		D		C		CF		NS	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. A apresentação do conteúdo do vídeo favorece o aprendizado na temática							8	88,9	1	11,1
2. O uso de imagens reais ajuda no aprendizado da temática					1	11,1	8	88,9		
3. A linguagem utilizada no vídeo ajuda no aprendizado da temática					1	11,1	8	88,9		
4. O vídeo educativo tem indicação de uso como ferramenta educacional					3	33,3	6	66,7		
5. Recomendo o vídeo educativo para o ensino de profissionais da área					2	22,2	7	77,8		

DF – Discordo fortemente; D – Discordo; C – Concordo; CF – Concordo fortemente; NS – Não sei; f= frequência absoluta; %= frequência relativa.

Tabela 2 – Avaliação de conteúdo do vídeo educativo sobre o manejo da dor neonatal pelo comitê de especialistas, Goiânia, 2016

CRITÉRIOS	DF		D		C		CF		NS	
	f	(%)	f	(%)	f	(%)	f	(%)	f	(%)
1. O vídeo educativo tem coerência com os objetivos a que se propõe.					1	11,1	8	88,9		
2. Conteúdo é atualizado.							9	100,0		
3. Conteúdo é coerente com o público alvo.					2	22,2	7	77,8		
4. As informações são claras e concisas.					3	33,3	6	66,7		
5. As informações são suficientes para os usuários.					2	22,2	7	77,8		
6. Conteúdo apresenta organização lógica.			1	11,1	1	11,1	7	77,8		
7. O vídeo educativo simula bem a realidade.			1	11,1	1	11,1	7	77,8		
8. Textos de fácil leitura.					2	22,2	6	66,7	1	11,1

9. Apresentação do conteúdo cativa a atenção dos espectadores.	2	22,2	7	77,8		
10. Apresentação de sons é relevante para informação incluída no vídeo.	2	22,2	6	66,7	1	11,1
11. Uso correto da gramática.	4	44,4	5	55,6		
12. O vídeo educativo estimula a aprendizagem.	1	11,1	8	88,9		
13. O vídeo educativo permite a aprendizagem baseada em experiência prévia do profissional.	1	11,1	8	88,9		
14. O vídeo educativo facilita a retenção de conteúdo na memória do espectador.	2	22,2	7	77,8		

DF: discordo fortemente; D: discordo; C: concordo; CF: concordo fortemente;
 NS: não sei; f= frequência absoluta; %= frequência relativa.

Além da avaliação de conteúdo e aparência, os avaliadores também fizeram sugestões e comentários resumidos no Quadro 1.

Quadro 1 - Sugestões e recomendações do comitê de especialistas, Goiânia, 2016.

Aspecto Avaliado	Sugestão
Público alvo	- As mães de RN internados também poderiam ser público alvo
Linguagem	- Inserir falas mais espontâneas durante o vídeo - Verificar erro de concordância gramatical na fala - Falta de continuidade na transição das falas.

Edição	- Editar o vídeo de forma mais interativa. Inserir fundo com tema infantil, letras diferentes e coloridas. - Iniciar o vídeo, antes do começo das falas, com uma música instrumental de fundo. - Trocar música de fundo para algo mais tranquilo e suave. - Inserir legenda com as características de dor que podem ser observadas no neonato, ex: choro, expressão facial, etc. - Para cada medida realizada, no momento da explicação, inserir legendas com pontos principais de cada técnica, como a dose padronizada para o uso da sacarose; contato pele a pele, por exemplo. - Inserir legendas mostrando a eficácia da técnica, como exemplo: “face tranquila”, “sem choro”, etc. - Inserir legenda para a técnica “sucção não nutritiva e contenção facilitada” - Substituir “Medidas para...” por “Estratégias para...” no título - Indicar a diferença entre as imagens que não apresentam utilização de medidas de alívio e as que utilizam. (ex: Utilizar uma tela de transição com uma frase explicativa) - Mostrar a técnica da amamentação e contato pele a pele antes da glicose - Apresentar links interativos das principais referências do tema.
Conteúdo	- Inserir imagens de pais realizando posição canguru e seus depoimentos - Incluir mais depoimentos de mães - Apontar que a dor também está presente na clínica - Adicionar informações sobre como a mãe poderia aliviar a dor do bebê em casa - Adicionar realização de procedimentos médicos (ex: exame de fundo de olho) - Filmar procedimentos realizados de forma mais humanizada

O presente estudo possibilitou a elaboração e validação de conteúdo e aparência de um vídeo educativo sobre o manejo da dor neonatal. O vídeo demonstra a utilização das principais intervenções com evidência científica para o alívio da dor durante procedimentos dolorosos em unidade neonatal. Essa ferramenta tem a finalidade de ser utilizada na educação continuada dos profissionais de saúde, porém também poderá ser validada para ensino na graduação e pós-graduação, e educação em saúde com os pais de RN hospitalizados.

A educação deve ser oferecida aos servidores no próprio local de trabalho. Nesse sentido, a educação continuada, além da sua evidente dimensão pedagógica, deve ser encarada também como uma estratégia de gestão importante, com grande potencial provocador de mudanças no cotidiano dos serviços (BRASIL, 2012).

Na enfermagem, a elaboração e o processo de educação continuada é responsabilidade do enfermeiro. Para isso, ele deve estar apto a utilizar estratégias particulares à sua realidade de trabalho, as quais serão responsáveis por conduzir os recursos humanos em meio ao ensino e aperfeiçoamento profissional (NASCIMENTO et al., 2013).

O enfermeiro deve considerar a realidade, o dia-a-dia de trabalho, as necessidades dos profissionais do local de trabalho e a evolução tecnológica. Por isso, o levantamento das necessidades é fundamental para organizar a programação dos treinamentos, partindo das dificuldades reais do local de trabalho do profissional e favorecendo o envolvimento dos sujeitos no desenvolvimento da ação, de forma que seja um momento prazeroso de aprendizagem, e não monótono e desinteressante (CASTRO; TAKAHASHI, 2008).

A aprendizagem deve proporcionar ambiente adequado para que os envolvidos possam prestar atenção, colaborar coletivamente para manutenção de um nível de silêncio para melhor atenção de todos e participar com questionamentos e opiniões, enriquecendo o momento (SERVILHA; MONTEIRO). Para isso, numa época em que vivemos de uso contínuo de tecnologia móvel, o responsável pela atividade de educação deve envolver e cativar a atenção dos participantes através de metodologias de ensino atrativas, como, por exemplo, mídias digitais (VELASCO; CABRAL; PINHEIRO, 2015).

Cada vez mais estratégias inovadoras de ensino vêm sendo elaboradas para educação continuada, como as tecnologias digitais de comunicação e educação (TDICs) que em sua maioria se utilizam da internet (VALENTE, 2014), podendo se traduzir em aplicativos de mídia digital para telefonia móvel (VELASCO; CABRAL; PINHEIRO, 2015), blogs na web contendo infor-

mações de saúde (CHESTON; FLICKINGER; CHISOLM), programas online de módulos ou plataformas digitais interativas (BELL; MACDOUGALL, 2013), além de vídeos (CARVALHO; GONÇALVES, 2000; MADATHIL et al., 2014).

A literatura aponta a preferência de profissionais, pacientes e estudantes pelo uso de mídias digitais (CHESTON; FLICKINGER; CHISOLM, 2013). Além disso, estudos demonstram que o uso da imagem aumenta a retenção dos conhecimentos obtidos (VELASCO; CABRAL; PINHEIRO, 2015), e melhora a compreensão do conteúdo através do vídeo quando o público alvo se identifica com as imagens assistidas (KAMEL 2016).

Neste sentido, consideramos as sugestões de profissionais que prestam assistência ao RN, além de evidências científicas para a elaboração do vídeo. Também utilizamos cenas reais da rotina do cuidado prestado aos RN em unidades neonatais e relatos de profissionais e mães para aproximação com a realidade nas unidades neonatais brasileiras.

Estudos identificaram a necessidade de implementar estratégias para reduzir a lacuna entre o que já é conhecido e o que realmente é realizado pelos profissionais na prática clínica. Em uma unidade neonatal de Goiânia, os profissionais demonstraram conhecer escalas para mensuração da dor e intervenções para alívio (CARVALHO et al, 2015), no entanto, uma observação na mesma unidade demonstrou que a maioria dos procedimentos dolorosos era realizada sem intervenções para o manejo da dor (CRUZ; FERNANDES; OLIVERIA, 2016). Verifica-se a necessidade de elaboração de protocolos clínicos de estratégias para alívio da dor neonatal em procedimentos dolorosos, e também, programar ações de educação continuada para mudar a realidade (AYMAR; LIMA; SANTOS, 2014).

Estudo realizado no Canadá avaliou a utilidade de dois materiais edu-

cativos (panfleto e vídeo) sobre o manejo da dor durante a vacinação de bebês. As enfermeiras entrevistadas apontaram que o manejo da dor não era discutido na unidade entre os profissionais e os pais na unidade. Após a aplicação dos materiais educativos houve um incremento de 90 a 120% no conhecimento dos enfermeiros (TADDIO; ROGERS, 2015). No Brasil, foi desenvolvido o Programa de Avaliação da Dor Neonatal II na plataforma *Moodle* com a finalidade de promover a utilização de evidências científicas na prática clínica, e ampliar o conhecimento e a habilidade de estudantes e profissionais de saúde quanto à avaliação da dor no neonato. Essa iniciativa está em processo de validação (BUENO; DUARTE; MARQUES, 2014). O vídeo educativo desenvolvido em nosso estudo é mais uma estratégia inovadora no país para a educação e promoção do alívio da dor neonatal.

Apesar de vídeos serem ferramentas eficazes por sua rapidez e praticidade de uso, o processo de elaboração e validação é um processo longo e dividido em várias etapas: fundamentação teórica através de busca em literatura, a elaboração do conteúdo original e roteiro, gravação exaustiva, seleção das imagens, edição, validação por especialistas do tema e reedição final (SHERBINO et al. 2015; KAMEL, 2016).

CONCLUSÃO

Esperamos que o vídeo educativo aumente o conhecimento e utilização das intervenções não farmacológicas para o alívio da dor neonatal pelos profissionais, contribuindo para uma assistência integral ao recém-nascido e família.

O vídeo desenvolvido foi avaliado por um comitê de especialistas, e considerado adequado para utilização com os profissionais de saúde. A próxima etapa será a validação do vídeo com trabalhadores de serviços de saú-

de e pais de unidade neonatais de diferentes regiões do país.

É importante enfatizar a necessidade atual de capacitar os servidores da saúde quanto o manejo adequado da dor do RN de forma a despertar o interesse dos mesmos pelo tema, encorajando-os a transformar a realidade das unidades neonatais brasileiras a fim assegurar a prestação de cuidado de qualidade e humanizado.

REFERÊNCIAS

ASADI-NOGHABI, F. et al. Neonate Pain Management: What do Nurses Really Know? **Glob J Health Sci**, Toronto, v.6, n.5, 2014. doi: 10.5539/gjhs.v6n5p284

AYMAR, C. L. et al. Pain assessment and management in the NICU: analysis of an educational intervention for health professionals. **J Pediatr.**; Porto Alegre, v.90, n.3, p.308-315, 2014. doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.09.008

BELL, M.; MACDOUGALL, K. Adapting online learning for Canada's northern public health workforce. **Int J Circumpolar Health**, Philadelphia, v.72, n.1, p.2013. doi:10.3402/ijch.v72i0.21345

BEZERRA, A. L. Q. et al. O processo de educação continuada na visão de enfermeiros de um hospital universitário. **REE**, Goiânia, v.14, n.3, p.618–625, 2012. doi.org/10.5216/ree.v14i3.12771

BRASIL. **Atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso: método canguru: manual técnico**/ Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Criança e Aleitamento Materno. Brasília(DF); Ministério da Saúde; 2 ed; 2011. 203 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção Básica** / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. –

Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 110 p.

BUENO, M. et al. A systematic review and meta-analyses of nonsucrose sweet solutions for pain relief in neonates. **Pain Res Manag.**, Nova York, v.18, n.3, p.153-151, 2013. doi: 10.1155/2013/956549

BUENO, M. et al. Neonatal pain assessment program II: an innovative strategy to increase knowledge translation. Case report. **Rev Dor**, São Paulo, v.15, n.2, p.152-155, 2014. doi.org/10.5935/1806-0013.20140029

CARDOSO, M. V. L. M. L. et al. Música e glicose 25% no alívio da dor dos prematuros: ensaio clínico randomizado. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.22, n.5, p.810-818, 2014. doi.org/10.1590/0104-1169.0029.2484

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.111, p.71-94, 2000. doi.org/10.1590/0104-1169.0029.2484

CASTRO, L. C.; TAKAHASHI, R. T. Percepção dos enfermeiros sobre a avaliação da aprendizagem nos treinamentos desenvolvidos em um hospital de São Paulo. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v.42, n.2, p.305-311, 2008. doi.org/10.1590/S0080-62342008000200014

CHESTON, C. C.; FLICKINGER, T. E.; CHISOLM, M. S. Social media use in medical education: A systematic review. **Academic Medicine**, v.88, n.6, p.893-901, 2013. doi: 10.1097/ACM.0b013e31828ffc23

CIGNACCO, E. et al. Facilitated tucking as a non-pharmacological intervention for neonatal pain relief: is it clinically feasible? **Acta Paediatr.** Oslo, v.99, n.12, p. 1763-5, 2010. doi: 10.1111/j.1651-2227.2010.01941.x

Canadian Institute of Health Research (CIHR). **Guide to Knowledge Translation Planning at CIHR: Integrated and End-of-Grant Approaches**. 2012. 30p. Disponível em: <https://cihr-irsc.gc.ca/e/45321.html>

CONG et al. Neonatal Nurses' Perceptions of Pain Management: Survey of the United States and China. **Pain Manag Nurs.**, Nova York, v.15, n.4, p.834-

44, 2014. doi: 10.1016/j.pmn.2013.10.002

CRUZ, M.D.; FERNANDES, A.M.; OLIVEIRA, C.R. Epidemiology of painful procedures performed in neonates: A systematic review of observational studies. **Eur J Pain.**, Londres, v.20, n.4, p.489-98, 2016. Acesso em: doi: 10.1002/ejp.757.

FONSECA, L.M.M. et al. Cartilha educativa para orientação materna sobre os cuidados com o bebê prematuro. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.12, n.1, p.65-75, 2004. doi.org/10.1590/S0104-11692004000100010

FONSECA, L.M.M.; LEITE, A.M.; MELLO, D.F.; DALRI, M.C.B.; SCOCHI, C.G.S. Semiotécnica e semiologia do recém-nascido pré-termo: avaliação de um software educacional. **Acta Paul. Enferm.** [online]., São Paulo, v.21, n.4, p.543-548, 2008. Acesso em: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002008000400002>.

GOES, F. S. N. et al . Avaliação do objeto virtual de aprendizagem "Raciocínio diagnóstico em enfermagem aplicado ao prematuro". **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.19, n.4, p.894-901, 2011. doi.org/10.1590/S0104-11692011000400007.

GUSE, K.; LAVINE, D.; MARTINS, S. et al. Interventions using new digital media to improve adolescent sexual health: a systematic review. **J Adolesc Health**, Nova York, v.56, n.6, p.535-43, 2012. doi: 10.1016/j.jadohealth.2012.03.014

HO et al., Technology-enabled knowledge translation: building a framework for collaboration. **CMAJ**, Ottawa, v.168, n.6, p.710-711, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/10852185_Technology-enabled_knowledge_translation_Building_a_framework_for_collaboration

HOFFMANN, T.; WORRALL, L. Designing effective written health education materials: considerations for health professionals. **Disabil Rehabil.**, Londres, v.26, n.19, p.1166-74, 2004. doi.org/10.1080/09638280410001724816

International Pain Summit of the International Association For The Study Of Pain (IASP). Declaration of Montréal: declaration that access to pain man-

agement is a fundamental human right. **J Pain Palliat Care Pharmacother.** v.25, n.1, p.29-31, 2011. doi: 10.3109/15360288.2010.547560.

JOHNSTON, C.C. et al. Skin-to-skin care for procedural pain in neonates. **Cochrane Database Syst Rev.** 2017 Feb 16;2(2):CD008435. doi: 10.1002/14651858.CD008435.pub3. PMID: 28205208; PMCID: PMC6464258

KAMEL, A. A. 'There is a dependent patient in our home': Designing and disseminating a family caregiving program through YouTube. **J Egypt Public Health Assoc,** Cairo, v.91, n.2, p.95-99, 2016. doi: 10.1097/01.EPX.0000482111.88197.5a

MADATHIL, K.C. et al. Healthcare information on YouTube: A systematic review. **Health Informatics J.,** v.21, n.3, p.173-94, 2014. doi: 10.1177/1460458213512220

MITCHELL, A. J. et al. Does daily kangaroo care provide sustained pain and stress relief in preterm infants? **J Neonatal Perinatal Med,** Amsterdam, v.6, n.1, p.45-52, 2014. doi: 10.3233/NPM-1364212

NASCIMENTO, A. C. E. C. et al. A importância da supervisão de enfermagem nas instituições de saúde. **Revista Saúde e Pesquisa,** Maringá, v.6, n.2, p.339-343, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/2908>

OLIVEIRA, S.C.; LOPES, M.V.O.; FERNANDES, A.F.C. Construção e validação de cartilha educativa para alimentação saudável durante a gravidez. **Rev. Latino-Am Enfermagem,** Ribeirão Preto, [S.l.], v.22, n.4, p.611-620, 2014. doi: 10.1590/0104-1169.3313.2459

OLIVEIRA, I.M. et al. Conhecimento e atitude dos profissionais de enfermagem sobre avaliação e tratamento da dor neonatal. **REE,** Goiânia, v.18, p.e1160, 2016. doi: 10.5216/ree.v18.36782.

PILLAI, R.R.R. et al. Non-pharmacological management of infant and young child procedural pain. **Cochrane Database Syst Rev,** 2011;(10).

RIBEIRO, L. M. et al. O leite humano no alívio da dor neonatal no exame de fundo de olho. **Rev. Esc Enferm USP**, São Paulo, v.47, n.5, p.1039-1045, 2013. doi : 10.1590/S0080-623420130000500005

RODRIGUES, L. D. et al. Exposição dos recém-nascidos à dor em unidade neonatal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENFERMAGEM NEONATAL-COBENEO, 3, 2015 **Anais...**Goiânia:ABENFO, 2015.

SANTANA, E. F. M.; MADEIRA, L. M. A mãe acompanhante na UTIN: desafios para equipe assistencial. **RECOM**, São João Del Rei, v.3, n.1, p.475-487, 2013. doi: 10.19175/recom.v0i0.279

SANTOS, M. Z.; KUSHARA, D. M.; PEDREIRA, M. L. G. Vivências de enfermeiros intensivistas na avaliação e intervenção para alívio da dor na criança. **Rev. Esc. Enferm USP**, v.46, n.5, p.1074-1081, 2012. doi: 10.1590/S0080-62342012000500006.

SERVILHA, E. A. M.; MONTEIRO, A. P. S. Estratégias para obter a atenção discente no contexto universitário: o papel da voz do professor. **Disturb Comun**, São Paulo, v.19, n.2, p.225-235, 2007. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/11902/8618>.

SHAH, P.S. et al. Breastfeeding or breast milk for procedural pain in neonates. **Cochrane Database Syst Rev.**, 2012;12(12)CD004950.

SHERBINO, J. et al. Social media and health professions education: Criteria for social media-based scholarship in health professions education. **Postgrad Med J**, Londres, v.91, p.551-555, 2015. doi: 10.1136/postgrad-medj-2015-133300

SPOSITO, N.P.B. et al. Assessment and management of pain in newborns hospitalized in a Neonatal Intensive Care Unit: a cross-sectional study. **Rev Lat Am Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.12; n.25, e2931, 2017. doi: 10.1590/1518-8345.1665.2931.

STEVENS, B. et al. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. **Cochrane Database Syst Rev.**, 2016;31(1).

TADDIO, A; ROGERS, J.M. Why are children still crying? Going beyond "evidence" in guideline development to improve pain care for children: the HELPinKIDS experience. **J Pain**, Philadelphia, v.156, supp,1, p.S127-S135, 2015. doi: 10.1590/1518-8345.1665.2931.

VALENTE, J. A. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO**, v.1, n.1., p. 141-146, 2014. Disponível em: <http://www.revista.unifeso.edu.br/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17/0>

VELASCO, H. F. et al. Uso de mídia digital na educação de profissionais de saúde para tratamento da asma infantil. **Jornal de Pediatria**, 2015;v.91, n.2, p.183-188, 2015. doi: 10.1016/j.jped.2014.07.007.

WILLIAMS, N.H.; WOLGIN, F.; HODGE, C.S. Creating an educational videotape. **J Nurses Staff Dev.**, v.14, n.6, p.261-265, 1998. doi: 10.1097/00124645-199811000-00001

WITT, N. et al. A guide to pain assessment and management in the neonate. **Curr Emerg Hosp Rep**, v.4, p.1-10, 2016. doi: 10.1007/s40138-016-0089-y

TOMADA DE DECISÃO NA ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS COM CONSIDERAÇÕES DE EMPACOTAMENTO

Nayara Macedo Vinhal¹, Thiago Alves de Queiroz²

¹Estudante, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia,
Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão,
e-mail: nayara.macedov@gmail.com, PIBITI,

²Orientador, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia,
Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão,
e-mail: taq@ufcat.edu.br.

Resumo

Este trabalho apresenta uma ferramenta para ajudar no processo de tomada de decisão com relação ao problema de roteamento de veículos capacitados com restrições de empacotamento bidimensional (2L-CVRP). Esse problema envolve a determinação de rotas para veículos e o respectivo empacotamento das mercadorias (isto é, deve-se arranjar os produtos nos veículos sem que haja a sobreposição entre produtos e eles estejam totalmente contidos nos veículos) dos clientes a serem visitados nessas rotas. Melhores soluções para o 2L-CVRP resultam em reduções no custo de transporte, melhorando a relação custo/benefício dos produtos. Por isso, há a necessidade de uma ferramenta computacional que possa ajudar no processo de tomada de decisão das empresas que lidam diariamente com esse problema. Inicialmente foi realizado um estudo da literatura do problema para, então, desenvolver e codificar uma heurística em linguagem de programação C. A heurística é o principal componente da ferramenta. O usuário deve fornecer um conjunto de dados por meio de um arquivo de texto. Esses dados consistem na quantidade de veículos que devem ter as suas rotas geradas, a capacidade e dimensões dos veículos, a quantidade de clientes que devem ser atendidos bem

como a quantidade e dimensões das mercadorias dos mesmos, e as coordenadas geográficas de cada cliente e do depósito. Após a leitura do arquivo, a heurística gera uma solução, que consiste em uma rota para cada veículo, em que cada cliente deve ser atendido por uma única rota e visitado uma única vez, a capacidade de transporte do veículo deve ser respeitada e cada rota inicia e termina no depósito. A construção das rotas busca sempre pelo menor custo de transporte possível e considera que as mercadorias dos clientes estejam empacotadas adequadamente dentro de cada veículo. A ferramenta salva a solução em um arquivo de texto, que serve como ponto de partida para o planejamento real das rotas bem como organização das mercadorias nos veículos. Para testar a ferramenta foram consideradas 36 exemplares, em que o número de clientes varia de 15 e 255 e é transportado um item por cliente. Ao comparar com outra heurística da literatura, a ferramenta foi capaz de encontrar quatro soluções iguais e dez soluções com diferença percentual inferior a 25%. Por fim, acredita-se que a ferramenta proposta possa auxiliar nas decisões associadas ao 2L-CVRP, gerando custos menores e mais eficácia no transporte.

Palavras-chave: Ferramenta de apoio a decisão. Problema de roteamento de veículos com restrições de empacotamento bidimensional. Busca em vizinhança variável.

A ATUAÇÃO DO PSICÓLOGO NA REDE PÚBLICA DE EDUCAÇÃO INFANTIL: ANÁLISE DE UM MUNICÍPIO DO SUDESTE GOIANO

Heitor Abadio Vicente¹, Janaina Cassiano Silva²

¹Orientando PIBIC 2015-2016. Curso de Psicologia. Instituto de Biotecnologia-IBIOTEC- UFG/Regional Catalão. E- mail: heitor.abadio@hotmail.com

² Orientadora PIBIC 2015-2016. Curso de Psicologia- Instituto de Biotecnologia-IBIOTEC- UFG/Regional Catalão e Programa de Pós Graduação em Educação-PPGEDUC- UFG/Regional Catalão. E-mail: janacassianos@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa de Iniciação Científica, modalidade PIBIC, foi desenvolvida no curso de Psicologia da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão em 2016. O objetivo geral foi analisar a atuação na educação infantil do(s) psicólogo(s) vinculado(s) à Secretaria Municipal de Educação de um município do sudeste goiano à luz da Psicologia Histórico-Cultural. A metodologia pautou-se nos fundamentos metodológicos e filosóficos do materialismo histórico-dialético. O instrumento utilizado foi a entrevista semiestruturada. Notamos que não há uma definição acerca do trabalho do psicólogo escolar, bem como das atribuições que esta atuação prevê. Ademais, algumas práticas remontam a uma perspectiva clínica de atuação. Acreditamos que o estudo das políticas públicas que orientam a prática do psicólogo na educação infantil e o perfil destes profissionais, bem como suas atuações são os primeiros passos para que possamos compreender como ocorre a atuação

da Psicologia Escolar e Educacional nas escolas brasileiras.

Palavras-chave: Psicologia Escolar e Educacional. Educação Infantil. Políticas Públicas. Psicologia Histórico-Cultural.

Apresentação

Este trabalho desenvolvido na modalidade PIBIC no ano de 2016 compõe a pesquisa intitulada “Panorama da Educação Infantil no Sudeste Goiano: concepções, práticas educativas e políticas públicas”¹ da UFG/Regional, que objetiva realizar um panorama da educação infantil na microrregião de Catalão/GO, visando identificar e analisar as concepções de infância, desenvolvimento e aprendizagem, as práticas educativas e as políticas públicas para a educação infantil à luz dos preceitos da Psicologia Histórico-Cultural e Pedagogia Histórico-Crítica. Nesse sentido, na presente pesquisa nosso objetivo foi analisar a atuação na educação infantil do(s) psicólogo(s) vinculado(s) à Secretaria Municipal de um município do sudeste goiano para a Educação Infantil à luz da Psicologia Histórico-Cultural. Nosso intento foi compreender as concepções do psicólogo sobre o trabalho educativo e políticas públicas municipais para educação infantil. Ademais, também nos propomos a realizar uma análise dos referenciais teóricos adotados pelos psicólogos em sua prática profissional na educação infantil, na perspectiva da Psicologia Histórico-Cultural, visando discutir o processo de avaliação psicológica realizado nas escolas de educação infantil.

Atualmente no Brasil, a educação é reconhecida tanto nos documentos oficiais, quanto na sociedade, como necessária à formação da criança.

1 Aprovação no comitê de ética: CAAE 39338214.0.0000.5083

Sabe-se que esse reconhecimento é fruto de conquistas em âmbitos diversos da conjugação dos esforços de diferentes instâncias, tais como: movimentos sociais organizados, práticas inovadoras de professores, produção do conhecimento acadêmico e políticas públicas.

A respeito desta questão, Kuhlmann Júnior (1998) afirma que o pano de fundo desse reconhecimento refere-se às profundas transformações pelas quais tem passado a sociedade brasileira, nos últimos anos. Essa modernização trouxe avanços e também consequências desfavoráveis à classe trabalhadora que se submete a uma degradação das condições de vida, implementadas por uma redução na oferta de emprego. Além disso, é cada vez maior a distância entre os locais de trabalho e moradia, dificultando para os pais a tarefa de educar seus filhos. Portanto, na sociedade brasileira, como resultado das transformações econômicas e ideológicas tem-se aumentado muito a demanda por creche em todas as classes sociais.

Nas décadas de 1980 e 1990, ocorreram várias mudanças na legislação brasileira que definiram a garantia de atenção às crianças de 0 a 6 anos. Configurou-se assim, um novo ordenamento legal, que se iniciou com a Constituição Federal de 1988 e consolidou-se com a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996 (BRASIL, 1996) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 1998). Ou seja, garantir o acesso das crianças menores de seis anos às instituições de educação e cuidado é sem dúvida uma exigência social e um avanço do ponto de vista de assegurar-lhes seus direitos fundamentais, entretanto essa iniciativa exige que nos atentemos para os elementos que caracterizam o atendimento e educação que serão oferecidas.

Somado a esses parâmetros legais temos o aumento considerável do

número de crianças em creches (0 a 3 anos) nos últimos anos. De acordo com o censo escolar de 2010 (BRASIL, 2011), divulgado pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP) a creche é a etapa de ensino que teve o maior crescimento em matrículas da educação básica no ano de 2010, correspondente a 9% (169.290 novas matrículas). Se considerarmos o intervalo de 2002 até 2010 o número de matrículas em creche aumentou 79%. Ainda de acordo com esse documento, no que se refere à pré-escola, que atende crianças de quatro e cinco anos, houve uma queda de 3,6% do número de matrículas no ano de 2010 se comparado a 2009, porém esse fato é justificado pela implantação do ensino fundamental de nove anos.

Esses dados reforçam a necessidade de nos atentarmos para a educação infantil, a fim de que esta possa promover o desenvolvimento integral das crianças. Deste modo, é fundamental a presença do psicólogo na creche para que este possa juntamente com a equipe pedagógica da instituição e equipe técnica da Secretaria Municipal de Educação compreender as questões que envolvem as políticas educacionais e suas implicações no trabalho na instituição. “Os profissionais buscarão formas que, efetivamente, propiciem o processo de apropriação do conhecimento e as transformações nas relações sociais” (CREPOP, 2013, p. 57).

Deste modo, “[...] ao considerar o processo de escolarização, a Psicologia Escolar passa a enfatizar a necessidade de que a escola é o espaço em que relações sociais e individuais se articulam numa rede de relações complexas e que precisam ser analisadas como tal” (SOUZA, 2011, p.60-61). Ademais, pesquisar a escola numa perspectiva histórico-crítica em Psicologia Escolar significa compreender o processo de escolarização, ou seja, as

relações escolares, “[...] os atravessamentos do conjunto de reformas educacionais, fruto de decisões políticas no campo da educação escolar” (SOUZA, 2010, p.28).

Os psicólogos estão na busca por um trabalho nas escolas que problematize e interfira na vida cotidiana da mesma, provocando assim mudanças estruturais e nas condições de ensino, o que irá promover uma formação mais integral dos indivíduos. Deste modo, percebemos que os psicólogos estão compreendendo a relevância dos funcionamentos escolares na produção do fracasso escolar (SOUZA, 2007).

Ressaltamos que é necessário o conhecimento omnilateral dos indivíduos para que a educação escolar desempenhe suas funções, uma vez que este conhecimento, pautado na epistemologia materialista histórica dialética, nos possibilita a explicação do psiquismo humano em sua totalidade dinâmica concreta (MARTINS, 2007).

Tomando como base estas referências, o objetivo do presente trabalho é verificar como se dá o trabalho do Psicólogo na educação infantil, especificamente no município pesquisado. Apresentamos a seguir o percurso metodológico adotado e os resultados obtidos no estudo.

Metodologia

A metodologia empregada nesta pesquisa pautou-se nos fundamentos metodológicos e filosóficos do materialismo histórico-dialético com base nos referenciais da Psicologia Histórico-Cultural.

Inicialmente, fizemos contato com a Secretaria Municipal de Educação de um município do sudeste goiano para identificarmos os profissionais de Psicologia que atuavam na rede municipal e trabalhavam com educação

infantil. Neste ponto é importante destacarmos que a Secretaria Municipal de Educação não conta com Profissional de Psicologia em seu quadro profissional e que foi necessário que fizéssemos a entrevista com o Psicólogo que iniciou o serviço de Psicologia anteriormente na educação infantil e fora remanejado para o Centro de Referência em Assistência Social - CRAS. Desta forma, realizamos o contato por intermédio da Secretaria de Educação e realizamos a entrevista com o mesmo, para que ele nos relatasse sobre sua atuação anterior na secretaria de educação.

Realizamos uma entrevista semiestruturada, que segundo Zago (2003),

[...] permite a construção da problemática de estudo durante o seu desenvolvimento e nas suas diferentes etapas. Em razão disso a entrevista compreensiva não tem uma estrutura rígida, isso é, as questões previamente definidas podem sofrer alterações conforme o direcionamento que se der à investigação. semiestruturada com o objetivo de recolher informações que nos possibilitasse entender como fora o processo de trabalho do mesmo na secretaria municipal com a educação infantil, bem como os referenciais teóricos que o mesmo utilizava em suas intervenções, pensando dentro da atuação do Psicólogo como era a relação com a avaliação psicológica realizada na educação infantil (ZAGO, 2003, p.295).

A entrevista foi realizada presencialmente, o entrevistado foi informado sobre as questões éticas e assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para realização da mesma. O entrevistado não autorizou a gravação da entrevista.

Reiteramos que esta pesquisa é parte do Projeto de Pesquisa intitulado *Panorama da educação infantil no sudeste goiano: concepções, práticas edu-*

cativas e políticas públicas.², sendo que os resultados obtidos neste estudo serão relevantes para auxiliar a compor um panorama da educação infantil municipal e, atrelado a outras pesquisas concluídas auxiliarão a identificar e analisar as concepções de infância, desenvolvimento e aprendizagem, as práticas educativas e as políticas públicas para a educação infantil à luz dos preceitos da Psicologia Histórico-Cultural e Pedagogia Histórico-Crítica.

Marx (1983, p. 20) ressalta que “[...] a pesquisa tem que captar detalhadamente a matéria, analisar as suas várias formas de evolução e rastrear sua conexão íntima. Só depois de concluído esse trabalho é que se pode expor adequadamente o movimento real”.

Após a realização da entrevista, elencamos os seguintes agrupamentos temáticos (SOUZA, 2010) para análise: Políticas Públicas em Educação; Educação Infantil e Psicologia e; Atuação Profissional e Avaliação Psicológica. A seguir apresentamos esta análise tendo como referencial a Psicologia Histórico-Cultural.

Resultados e Discussão

O entrevistado é psicólogo da prefeitura municipal e atua no Centro de Referência em Assistência Social – CRAS. O profissional tem 25 anos de idade, graduou-se em Psicologia no ano de 2013, possui 02 anos de experiência na atuação como psicólogo escolar junto a Secretaria Municipal de Educação e foi contratado para trabalhar como psicólogo escolar acompanhando o processo de educação especial na rede municipal.

2 Este projeto é coordenado pela Profa. Dra. Janaina Cassiano Silva do curso de Psicologia- IBIOTEC- UFG/ Regional Catalão; Programa de Pós Graduação em Educação- PPGEDUC- UFG/Regional Catalão e, vem sendo desenvolvido desde o ano de 2015.

Faz-se necessário pontuar que a Secretaria Municipal de Educação não teve outro profissional de Psicologia contratado anteriormente e após a redistribuição do mesmo, esta secretaria não conta com nenhum psicólogo(a) em seu quadro profissional.

Outro aspecto importante de ser destacado é que o psicólogo foi contratado para trabalhar como psicólogo escolar no projeto de inclusão. O Conselho Federal de Psicologia em seu documento que referencia a atuação do Psicólogo na educação, diz que a atuação do mesmo com a Educação especial é muito importante, principalmente,

[...] promovendo uma discussão sobre a inclusão e o respeito à diversidade humana, pode-se ter uma compreensão histórico social do significado da deficiência, do preconceito, das práticas excludentes, superando intervenções focadas na atuação clínica, individual. (CREPOP, 2013, p. 60)

Contudo, é necessário afirmar que esta atuação deve romper com a visão higienista e medicalizante da deficiência. Ou seja, ser uma prática que considere o processo de inclusão como algo que envolva toda a comunidade escolar para o enfrentamento das diversas barreiras que atrapalham a possibilidade de condições dignas de convivência para as pessoas com deficiência.

A seguir apresentamos a análise segundo os agrupamentos temáticos elencados.

Políticas Públicas em Educação

No decorrer da entrevista buscamos entender quais as concepções do entrevistado sobre as políticas públicas em educação, qual a importância da mesma na atuação profissional, bem como a inserção do mesmo na elabo-

ração dos documentos que norteiam a educação infantil.

Percebemos que o entrevistado possuía conhecimento sobre as políticas públicas, quando questionado sobre o conhecimento dos documentos municipais: “Conheço em partes. O projeto de Educação infantil compreende os anos iniciais do aluno na rede municipal (berçários, anos iniciais, conteúdo de formação pedagógica: alfabetos, numerais, cores, etc). Não participei da elaboração do mesmo. Iniciei as atividades com o projeto já formulado e aplicado as unidades” (Entrevistado).

Contudo, quando o mesmo nos informa sobre não ter conhecimento sobre o projeto como um todo, nos questionamos: como construir uma prática pautada na realidade histórica dos sujeitos?

Segundo o Crepop (2013),

É função da(o) psicólogo(a) participar do trabalho de elaboração, avaliação e reformulação do projeto, destacando a dimensão psicológica ou subjetiva da realidade escolar. Isso permite sua inserção no conjunto das ações desenvolvidas pelos profissionais da escola e reafirma seu compromisso com o trabalho interdisciplinar. (CREPOP, 2013, p.54)

Desta forma, percebemos a importância da prática estar pautada em políticas públicas sobre educação, para que a mesma não replique as formas de exclusão e patologização que durante muitos anos perpassou as práticas da Psicologia Escolar e Educacional. O entrevistado ressalta a importância das políticas públicas para nortear a atuação do professor, mas não entende as mesmas como necessárias ao psicólogo.

“Serve como dado para verificar em que nível pedagógico tal aluno deve estar. O currículo nacional norteia em partes o trabalho psicológico, mas especificamente, está relacionado à prática pedagógica” (Entrevistado).

Entretanto, a visão de que os documentos nacionais estão atrelados

especificamente a pedagogia, remete a uma perspectiva de Psicologia Escolar e Educacional que nos aproxima dos moldes clínicos, uma vez que para este tipo de atuação, o conhecimento das políticas que amparam e norteiam a educação não são primordiais.

Embora o desconhecimento acerca da importância dos documentos oficiais que regulamentam a educação esteja visível, faz-se necessário pensar que a inserção da Psicologia na realidade do município ocorre para atender a demanda de um projeto de educação inclusiva.

Sobre este, a meta 4 do Plano Nacional de Educação - PNE (BRASIL, 2014, p.06), é uma meta que “[...] visa assegurar a alunos de 4 a 17 anos, com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, e superdotação, o acesso à educação básica, com a garantia de sistema educacional inclusivo”.

A educação especial deve ser oferecida na rede regular de ensino, e deve haver, quando necessário, serviços de apoio especializado, ou seja, dentro da perspectiva da educação inclusiva, a escola tem que buscar promover atendimentos escolares, atendimento educacional especializado complementar aos alunos com necessidades educacionais especiais.

O PNE determina alguns passos que devem ser desenvolvidos ao longo desta vigência, tais como, assegurar a implantação de salas de recursos multifuncionais; fomentar a formação continuada de professores para o atendimento educacional especializado; promover a articulação Inter setorial entre órgãos e políticas públicas de saúde, assistência social, direitos humanos, em parcerias com as famílias, a fim de desenvolver modelos de atendimentos voltados à continuidade do atendimento escolar na educação de jovens e adultos com idade superior à faixa etária de escolarização obrigatória (BRASIL, 2014).

Nessa perspectiva a inserção do psicólogo escolar e educacional seria para auxiliar na implementação da política para que as práticas não fossem segregadoras. Ao questionarmos sobre como o entrevistado analisa estas políticas ele nos diz que não as considera suficiente e percebe falhas nas mesmas, embora acredite que é um grande passo na cidade, a implementação da mesma, conforme destacamos em sua fala:

“O município avançou na questão da Educação Especial. Pela primeira vez em sua história contratou um psicólogo para trabalhar neste importante departamento. Assim como a contratação de profissionais de apoio (auxiliando os professores). Contudo, ainda é necessário delimitar o perfil do profissional de apoio. Formar os professores em seus encontros de trabalho coletivo e contratar mais profissionais para o atendimento aos alunos com deficiência. É importante como política pública, a criação dos concursos públicos para contratação de psicólogos, assistentes sociais, pedagogos, psicopedagogos, fisioterapeutas, interpretes, etc” (Entrevistado).

No que diz respeito às políticas públicas para educação inclusiva, especificamente em relação à Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional - LDB (BRASIL, 1996) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) identificamos que as práticas por vezes se distanciam do que é proposto pelas mesmas.

A forma de atuação é construída sem consonância com os documentos, e muitas vezes sem um padrão específico. Evidenciamos que a atuação não foi construída pensando a integração entre escola e comunidade, mas como o cumprimento de uma exigência institucional.

A seguir apresentamos os resultados do segundo agrupamento temático, a educação infantil e a Psicologia.

Educação Infantil e Psicologia

No que tange a Educação infantil buscamos entender a partir da entrevista quais os pressupostos que embasam as concepções de infância, escola, aluno, professor, ensino e qual seria segundo o entrevistado o papel do psicólogo atrelado à educação infantil.

Para que se possa pensar em uma educação infantil que conceba práticas que propiciem o desenvolvimento integral de crianças é essencial o estudo das práticas educativas, da formação docente, do desenvolvimento infantil e das políticas públicas para a educação infantil. De tal modo, várias correntes teóricas se debruçam no estudo da educação voltada para as crianças e seu desenvolvimento.

Pensando a atuação profissional do psicólogo nessa área, entendemos que é muito importante que a mesma esteja pautada em referenciais teóricos que compreendam o sujeito para além do individual, entendendo que há um contexto histórico no qual este sujeito está inserido.

Desta forma, foi necessário compreendermos onde se localizava as concepções de sujeito que o profissional tinha, bem como conceituações importantes para pensarmos a educação infantil.

Algumas teorias (Gesell, Freud, Piaget e Skinner) sobre o desenvolvimento psíquico humano concebem o desenvolvimento infantil como autônomo, possuidor de regularidades internas próprias e não dependente do ensino e da educação das crianças.

Quando questionamos o entrevistado acerca de sua concepção de desenvolvimento e infância percebemos que uma grande influência das teorias citadas acima, pois o mesmo compreende estes conceitos como, “[...] período inicial do desenvolvimento humano. Momento em que as vivências

e laços afetivos são construídos” (Entrevistado).

Já na concepção de alguns psicólogos soviéticos, o desenvolvimento é perpetuado por ciclos determinados antes que o ensino desempenhe seu papel, ou seja, o desenvolvimento sempre vem antes do ensino e aquele se estrutura sobre este (DAVIDOV, 1998).

De acordo com Davidov (1988), para a escola soviética (Vigotski, Leontiev, Luria, Blonski, etc) a ideia fundamental é que o desenvolvimento psíquico da criança desde o começo está mediatizado por sua educação/ensino. É no processo de educação e ensino realizado pelos adultos que o desenvolvimento psíquico das crianças acontece, pois aqueles organizam a vida destas, criando condições para seu desenvolvimento e lhe transmitindo a experiência social acumulada pela humanidade no período precedente de sua história.

Sendo assim, é necessário discutirmos as concepções de ensino e escola trazidas pelo entrevistado, uma vez que é a partir desta atuação que podemos pensar o desenvolvimento integral da criança, logo o papel do psicólogo escolar nesse aspecto.

Segundo Vigotskii (2006, p.115) “[...] todo o processo de aprendizagem é uma fonte de desenvolvimento que ativa numerosos processos, que não poderiam desenvolver-se por si mesmos sem a aprendizagem.”

Silva (2008) afirma que

A forma como o escolar realiza suas obrigações determina sua situação na escola, no conjunto da classe, na família e também suas relações mútuas com as demais crianças e adultos. Suas relações concretas com os que lhe rodeiam começam a estar determinadas pelos resultados de sua atividade, pela maneira como cumpre suas obrigações escolares, de membro do conjunto de sua classe e de membro da família (SILVA, 2008, p.153).

Ou seja, concebe-se que a criança como ser que se desenvolve, ao mesmo tempo em que se educa. Estes não são processos distintos, bem como estão ligados às relações que a criança estabelece com as pessoas.

Para o entrevistado, a escola é uma instituição, um espaço de convivência para estabelecimento de ensino, contudo o mesmo não compreende o ensino como um processo, mas como um “sistema que propicia ao aluno, a troca de conhecimento e a assimilação deste”. Estas concepções estão atreladas a uma visão de ensino que de acordo com a Proposta Pedagógica Global da Rede Municipal de Ensino (PROPOSTA GLOBAL, 2011) na educação infantil acontece:

[...] não no sentido escolarizante, mas sim por ser regido por regras, organização/sistematização de tempo e espaço, relação pedagógica e planejamento. Essa educação não se da em qualquer lugar, mas sim em espaços específicos, com funções e papéis definidos formalmente para a infância e com trabalho pedagógico de qualidade (PROPOSTA GLOBAL, 2011, p.64).

O que demonstra para nós que nesse sentido a prática profissional do psicólogo está diretamente ligada à forma com que as políticas públicas municipais compreendem o processo de ensino e aprendizagem na educação infantil.

Além disso, a visão que o psicólogo e as instituições possuem sobre suas responsabilidades nesse processo da relação entre professor e aluno, segundo os documentos municipais:

[...] conjunto total daquelas coisas que a criança pode escolher livremente e manusear a saciedade, de acordo com suas tendências e impulsos de atividade. Cabe a professora ajudá-la, no início, a orientar-se entre tantas coisas diversas e compenetrar-se do seu uso específico; deverá iniciá-la à vida ordenada e ativa no seu próprio ambiente, deixando-a em seguida, livre na escolha e execução do trabalho (MUNICÍPIO X, 2013, p,12).

A função do professor nos dá evidências da concepção do processo de ensino na educação infantil municipal, uma vez que cabe ao professor nesse processo:

[...] criar situações que desafiem o pensamento da criança e, assim, provocar-lhe um conflito cognitivo. O professor assume papel preponderante nesse processo, pois é preciso conhecer as necessidades e interesses das crianças para a partir destes, elaborar propostas de trabalho que priorizem a ampliação do repertório cultural infantil[...] (PROPOSTA GLOBAL, 2011, p.66).

Tais concepções vão de encontro com a perspectiva do entrevistado em entender que cabe ao professor ser um facilitador do processo de aprendizagem e ao aluno, o papel de vir a ser, em um processo de assimilação importante para sua construção, mas o mesmo não problematiza como se dá o processo de desenvolvimento da criança, pensando o mesmo como desenvolvimento integral, que é a proposta das políticas públicas para educação.

É importante pensarmos que ao adentrar o ambiente escolar é necessário compreender a educação em uma perspectiva abrangente:

[...] no contexto das políticas econômicas, das políticas públicas e das políticas sociais que lhe dão suporte, sendo fundamental um cuidado especial para que essas terminologias não sejam incorporadas ao cotidiano de trabalho de profissionais, em diferentes campos, sem serem bem compreendidas, analisadas e debatidas (CREPOP, 2013, p.30).

Portanto, cabe ao psicólogo escolar em sua prática profissional contribuir com a melhoria da qualidade da educação, desde a básica ao ensino médio, priorizando uma atuação em que a Psicologia se coloque a serviço da educação, considerando a comunidade escolar e atuando no acompanhamento da escolarização.

A seguir trazemos nosso último agrupamento temático, quer seja: a atuação profissional e avaliação psicológica.

Atuação Profissional e Avaliação Psicológica

A categoria Atuação Profissional e avaliação psicológica, demonstra como se estrutura o trabalho do psicólogo escolar na perspectiva do entrevistado, bem como norteia a atuação do mesmo durante seu tempo de trabalho com a educação infantil na Secretaria Municipal de Educação.

Identificamos que embora o intuito, segundo o entrevistado, seja da construção de uma proposta de atendimento Psicossocial, não há nenhuma referência em suas falas sobre qual o entendimento do mesmo sobre como seria essa intervenção, embora ele nos apresente um pouco sobre a sua atuação.

Segundo o entrevistado o “[...] acompanhamento com alunos da inclusão (Educação especial) era psicossocial, nesse sentido, a intervenção é referente à demanda apresentada pelos professores: possível TDAH, possível DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM, possível RETARDO, etc.” (Grifos do pesquisador).

O Crepop (2013, p.58) aponta que um “[...] dos maiores entraves para uma atuação crítica da(o) psicóloga(o) em contextos educacionais inclusivos ocorre em virtude de sua formação inicial que aborda superficialmente a temática da deficiência e da inclusão escolar”. Dessa forma, precisamos pensar também como está sendo construída a formação do psicólogo e qual o impacto de uma leitura clínica na prática psicológica na escola. Pois, desta maneira continuamos reproduzindo as mesmas práticas segregadoras do passado, nas quais as crianças eram encaminhadas às escolas especiais para

avaliação psicológica a fim de medir o nível intelectual dos sujeitos.

Por meio dessas avaliações,

[...] laudos psicológicos são elaborados dizendo apenas aquilo que as crianças e jovens não possuem em função de suas deficiências, não constando informações que possam auxiliar os professores em sua prática pedagógica. Dessa forma, ajudam o preconceito a se perpetuar nas relações estabelecidas entre professores, estudantes, equipe técnica, endossando práticas de exclusão (CREPOP, 2013, p.59).

Segundo o entrevistado o seu papel não estava voltado para as questões clínicas, o objetivo não era a realização de laudos clínicos, não se confirmavam suspeitas oriundas da queixa escolar, mas ele percebia a dificuldade da atuação profissional, uma vez que a escola demandava que os laudos fossem feitos, pois os mesmos garantiam o acompanhamento do professor de apoio ao aluno.

Nesse ponto, entendemos ser interessante trazer a Política do Conselho Estadual de Educação (GOIÁS, 2006, p.12) que seu Art. 4.:

[...] assegura-se o serviço de atendimento especializado para os alunos com necessidades educacionais especiais decorrentes de fatores inatos ou adquiridos, de caráter temporário ou permanente, como está exposto nos incisos I, II, III:

I – Limitações no processo de desenvolvimento e/ou dificuldades acentuadas de aprendizagem nas atividades curriculares [...];

II – Dificuldades de comunicação e sinalização, diferenciadas dos demais alunos, particularmente dos que sejam acometidos de surdez, de cegueira, de baixa visão, de surdo-cegueira ou de distúrbios acentuados de linguagem e paralisia cerebral [...];

III – Altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem, que os levem a dominar rapidamente as competências constituídas pela articulação de conhecimentos, habilidades e a formação de atitudes e valores (GOIÁS, 2006, p.12).

Embora o laudo, segundo a lei, garanta a contratação do professor de apoio, conseguimos perceber que os mesmos naturalizam a segregação da deficiência, uma vez que a retomada dos laudos nunca é realizada, e a capacidade da criança bem como o acompanhamento da mesma estará pautado no transtorno apresentado pelo laudo. Não há uma transposição do diagnóstico e, por vezes a prática perpassa uma reafirmação do mesmo.

Após os resultados apresentados, traremos uma breve consideração acerca deste estudo.

Considerações Finais

Neste estudo objetivamos identificar e analisar, à luz da Psicologia Histórico-Cultural, a atuação do psicólogo escolar e educacional que atua na Secretaria Municipal de Educação de um município do sudeste goiano no que se refere aos grupos temáticos: Políticas Públicas e Educação; Educação Infantil e Psicologia e; Atuação Profissional e Avaliação Psicológica.

Inicialmente, conseguimos identificar na entrevista com o Psicólogo concepções acerca da atuação profissional que se aproximam dos estudos propostos pelos autores soviéticos. Entretanto, percebemos que os referenciais que norteiam a atuação, bem como a leitura profissional que se faz da Psicologia Escolar e Educacional ainda está pautada em uma perspectiva clínica, que remonta a uma atuação que não contempla uma perspectiva crítica.

Notamos que existem contradições entre as concepções das informações coletadas na entrevista, com as políticas públicas que referenciam a atuação profissional do psicólogo escolar e educacional, assim como uma forte tendência, que não se restringe somente a estes casos, de aproximação entre as teorias soviéticas, como Vigotski, com as teorias construtivistas

de Jean Piaget e outros teóricos contemporâneos. Cabe destacar que estas aproximações desconsideram o contexto histórico, político, epistemológico e filosófico no qual estas teorias foram postuladas.

Enfatizamos a importância de estudos como este visto que contribuem para o processo de solidificação da educação infantil e da atuação crítica do psicólogo nas escolas. Além disso, acreditamos que o estudo da atuação do psicólogo escolar e educacional na educação infantil e das políticas públicas para a educação infantil são primordiais para que possamos compreender como acontece a atuação profissional nas escolas. Visto que, deste modo, posteriormente, consigamos pensar na construção de propostas educativas para a educação infantil pautadas no referencial da Psicologia Histórico-Cultural que contribuam para a formação de profissionais comprometidos com o desenvolvimento humano integral.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.** Brasília, DF: MEC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Resumo Técnico- Censo Escolar 2010** (versão preliminar). 2011. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16179. Acesso em 24/10/11.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial (SEESP). **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. **Referencial curricular nacional para educação infantil.** Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: MEC, 1996.

CREPOP. Centro de Referência Técnica em Psicologia e Políticas Públicas (CREPOP), **Referências técnicas para Atuação de Psicólogas(os) na Educação Básica**. Conselho Federal de Psicologia. Brasília: CFP, 2013.

DAVIDOV, Vasili. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Traducido del ruso por Marta Shuare. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

GOIÁS. Resolução CEE N. 07 de 15/12/2006. **Estabelece Normas e Parâmetros para a Educação Inclusiva e Educação Especial no Sistema Educativo de Goiás**. Conselho Estadual de Educação de Goiás. 2006.

KUHLMANN JUNIOR, Moysés. **Infância e Educação Infantil**: uma abordagem histórica. Porto Alegre: Mediação, 1998.

MARTINS, Lígia Márcia. Algumas reflexões sobre o desenvolvimento omnilateral dos educandos. In: MEIRA, Marisa. E; FACCI, Marilda Gonçalves D. (Org.). **Psicologia Histórico-Cultural**: contribuições para o encontro entre a subjetividade e a educação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007. p.117-134.

MARX, Karl. Prefácio da Segunda Edição. In: MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Tradução de Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. São Paulo: Abril, 1983 (Os Economistas). p. 15-21.

MUNICÍPIO X. **Projeto Político Pedagógico Escola 1**. Cidade: SME, 2013.

PROPOSTA GLOBAL. Secretaria Municipal de Educação. **Proposta Pedagógica Global da Rede Municipal de Ensino de XX**. Cidade: SME, 2011.

SILVA, Janaina Cassiano. **Práticas educativas**: a relação entre cuidar e educar e a promoção do desenvolvimento infantil à luz da Psicologia Histórico-Cultural. 2008. 214f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

SOUZA, Beatriz de Paula. Apresentação. In: SOUZA, Beatriz de Paula (Org.). **Orientação à queixa escolar**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007. p. 13-24.

SOUZA, Marilene Proença Rebello de. Retornando à patologia para justificar a não aprendizagem escolar: a medicalização e o diagnóstico de transtornos de aprendizagem em tempos de neoliberalismo. In: CONSELHO REGIONAL DE PSICOLOGIA DE SÃO PAULO; GRUPO INTERINSTITUCIONAL QUEIXA ESCOLAR. **Medicalização de crianças e adolescentes: conflitos silenciados pela redução de questões sociais a doença de indivíduos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2011. p. 57-68.

SOUZA, Marilene Proença Rebello de. **A atuação do psicólogo na rede pública de educação: concepções, práticas e desafios**. 2010. 258f. Tese (Livro-docência). Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

VIGOTSKII, Lev S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, Lev S; LURIA, Alexander R; LEONTIEV, Alex. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução de Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 2006. p.103-118.

ZAGO, Nadir. A entrevista e seu processo de construção: perspectivas qualitativas em sociologia da educação. In: ZAGO, Nadir; CARVALHO, Marília Pinto de; VILELA, Rita Amélia (Orgs.). **Itinerários de pesquisa**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 287- 309.

CARACTERIZAÇÃO DE PROPRIEDADES VISCOELÁSTICAS DE SIMULADORES DE TECIDO BIOLÓGICO POR VIBROMETRIA MAGNÉTICA

Rubens V. T. Junior¹, Sílvio Leão Vieira¹

¹Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Goiânia, Goiás,
Programa Institucional de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação,
rubensjunior@discente.ufg.br

¹Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Goiânia, Goiás,
slvieira@ufg.br

Resumo

Esta investigação inicial visa explorar novas metodologias de caracterização de propriedades viscoelásticas de simuladores de tecidos (*phantom*) utilizando sensores magnéticos. Análises por meio de simulações computacionais foram realizadas para nanopartículas de magnetita (Fe_3O_4) visando avaliar sua magnetização remanescente induzida por um sistema de bobinas de campo magnético. Para isso, foi simulado um par de bobinas de Helmholtz, e parâmetros, tais como homogeneidade do campo, número de espiras, corrente elétrica aplicada e tempo de descarga de um banco de capacitores, com o objetivo de quantificar as melhores condições para se magnetizar a amostra de nanopartículas superparamagnética. Após otimização dos parâmetros foi obtido a curva de resposta magnética do sensor, que é de grande interesse em futuras aplicações no desenvolvimento da instrumentação. Considerando o modelo ideal, a medida da relaxação do campo magnético, proveniente da amostra, registrado pelo sensor foi da ordem de nanotesla. Assim, os resultados indicam ser possível detectar nanopartículas, com diâmetros específicos, inseridas em *phantoms*, com o auxílio de sensores magnéticos de alta sensibilidade. Dessa forma, a construção de um aparato experimental baseado em dispositivos de estado sólido para detecção e mapeamento de partículas magnéticas em tecido torna-se promissor.

Palavras-chave: Simulação computacional. Bobinas de Helmholtz. Sensor magnético. Magnetização. Tempo de relaxação.

APRESENTAÇÃO

Apalpar manualmente tecidos e órgãos sempre foi usada para procurar e classificar lesões. Esse procedimento tem oferecido prospectos satisfatórios para o diagnóstico diferencial de doenças tais como o câncer. A eficiência do ato de apalpar está baseada no fato de muitas doenças causarem mudanças nas propriedades mecânicas do tecido como, por exemplo, aumento na rigidez (módulo elástico) do tecido (ANDERSON, 1971). Porém, apalpar resulta em somente uma percepção qualitativa da “dureza” e não fornece informações quantitativas acerca das propriedades mecânicas do tecido. As propriedades elásticas dos tecidos dependem de sua composição molecular, assim como de sua distribuição estrutural. Alterações patológicas geralmente estão associadas com alterações na elasticidade dos tecidos (GAO *et al.*, 1996). A aquisição da propriedade elástica do tecido por imagem é denominada de elastografia. Quando estas imagens são adquiridas pela ultrassonografia, são denominadas de sonoelastografia (GAO; ALAM; PARKER, 1993), (OPHIR *et al.*, 2000). Tanto a elastografia, quanto a sonoelastografia podem ter a imagem gerada por diferentes métodos, como, por exemplo:

- 1) Deformação: em que as imagens exibem a propriedade relacionada a deformação do tecido;
- 2) Tensão: as imagens exibem a força exercida sobre o tecido;
- 3) Velocidade: as imagens exibem a velocidade do movimento no tecido;
- 4) Amplitude: as imagens exibem a amplitude do movimento no tecido;
- 5) Fase: as imagens exibem a fase do movimento no tecido, dentre outros métodos (GAO *et al.*, 1996). A diferença na propriedade elástica em

diferentes tipos de tecidos forma a base física fundamental da elastografia. Contudo, esta propriedade não pode ser medida diretamente; é necessário aplicar um estímulo mecânico que resulte em um determinado movimento, que é quantificado por meio de um determinado método. No estudo de tecidos biológicos o parâmetro de rigidez não pode ser medido diretamente. Para isso, um estímulo mecânico precisa ser propagado no interior do tecido de modo a provocar movimentos de sua estrutura interna. Na maioria das aplicações, envolvendo estímulos mecânicos, a força é induzida de forma a produzir ondas transversais no meio a ser estudado. Isso, porque essa modalidade de excitação propicia a geração de ondas mecânicas em tecido mole, cujos comprimentos onda são relativamente pequenos, quando comparado às dimensões do meio. Diferentes técnicas foram introduzidas por diversos grupos de pesquisa para induzir e medir ondas transversais em materiais viscoelástico. Muthupillai *et al.* (MUTHUPILLAI *et al.*, 1995) utilizou um tomógrafo de ressonância magnética (RM) para medir o movimento ondulatório transversal induzido por um atuador eletromecânico e nomeou esta técnica de Elastografia por Ressonância Magnética (ERM). Força de radiação ultrassônica foi usada por Sarvazyan *et al.* (SARVAZIAN *et al.*, 1998) para gerar ondas transversais em uma região localizada do material, com o objetivo de estimar a velocidade dessas ondas medindo o tempo de eco dos pulsos. Nightingale *et al.* (NIGHTINGALE *et al.*, 2001) empregou força de radiação acústica para vibrar o meio. Os deslocamentos resultantes no tecido são então mapeados usando métodos de correlação para o feixe ultrassônico. Chen *et al.* (CHEN; FATEMI; GREENLEAF, 2003), apresentou um método para estimar o módulo de rigidez transversal e o módulo de viscosidade de meios homogêneos, medindo a dispersão da velocidade da onda transver-

sal. Chen *et al.* (URBAN; CHEN; GREENLEAF, 2009), publicou um trabalho onde usam a diferença de fase da onda transversal, entre dois pontos, ao longo de seu caminho de propagação, para calcular a velocidade da onda transversal dentro do tecido. Outro trabalho foi apresentado por Urban *et al.* (URBAN; CHEN; GREENLEAF, 2009), onde foi discutida uma abordagem computacional e experimental para analisar erros na medição quantitativa da velocidade da onda transversal na estimativa das propriedades mecânicas do meio. Ondas de superfície também têm sido utilizadas para examinar a elasticidade de diferentes materiais e tecidos Vieira *et al.* (VIEIRA *et al.*, 2009). Ondas de superfície são vantajosas porque a superfície é tipicamente de natureza reflexiva auxiliando na detecção de movimentos (ZHANG *et al.*, 2011), (ZHANG; GREENLEAF, 2007), (ZHANG; QIANG; GREENLEAF, 2011). Carneiro *et al.* (CARNEIRO *et al.*, 2009) vêm aplicando força de radiação acústica para vibrar um fluido contendo uma esfera magnética, empregando um transdutor ultrassônico e um sensor magnético para medir os deslocamentos resultantes das vibrações (BRUNO; BAFFA; CARNEIRO, 2009). A natureza dispersiva da velocidade de ondas transversais foi estudada em fantasmas de gel dosimétrico por Vieira *et al.* (VIEIRA *et al.*, 2009). Nesse trabalho, foi investigado em função da dose absorvida o mecanismo de contraste entre regiões com e sem irradiação de um dosímetro gel por meio da estimativa da velocidade da onda transversal superficial. Em outro trabalho, Vieira *et al.* (VIEIRA; DE OLIVEIRA; CARNEIRO, 2014) estimaram, pela primeira vez, a velocidade de propagação de ondas transversais em géis dosimétricos empregando imagens por ressonância magnética modificada. Nos últimos anos, um grande número de aplicações em imagens por ressonância magnética em nanomedicina tem sido proposta (GAO *et al.*, 1996), (PANKHURST

et al., 2003), (SHEN *et al.*, 1993), (REIMER *et al.*, 1994), (ZBOROWSKI *et al.*, 1995), (W. SCOTT ENOCHS, 1999). Por exemplo, partículas de óxido de ferro (Fe_2O_3) superparamagnéticas têm sido usadas como agentes de contraste em uma variedade de aplicações em imagens por ressonância magnética, angiografia por RM, acompanhamento de migração celular, e sistema magnético de entrega de drogas (GAO *et al.*, 1996), (PANKHURST *et al.*, 2003). Tipicamente, as partículas consistem de um núcleo de ferrite encapsulado em um revestimento polimérico. O diâmetro do núcleo de ferrite pode variar de alguns nanômetros a dezenas de nanômetros [20-26], partículas magnéticas de diâmetro micrométrico também têm sido investigadas (SHAPIRO; SKRTIC; KORETSKY, 2005).

Ao contrário da vibrometria laser, a técnica magnética e/ou acústica não exige um meio transparente, o que o torna uma ferramenta potencial para a avaliação em materiais viscoelástico e tecidos biológicos. A técnica de Magnetoelastometria, aqui descrita pela primeira vez, em princípio, permite a quantificação das propriedades mecânicas de materiais simuladores de tecido biológico. Além disso, também poderá vir a ser uma ferramenta com potencial para aplicações em in vivo, tais como na avaliação da distribuição de nanopartículas magnéticas em tecidos biológicos lesados e controle terapêutico empregando partículas magnéticas. Nesse estudo preliminar é apresentado a modelagem teórica proposta do sistema. Resultados de simulações computacionais proporcionaram um maior conhecimento sobre importantes parâmetros a serem considerados na técnica de medida. Dentre eles pode-se citar os níveis de excitação mecânica e do sinal acústico e/ou magnético emitido pelas partículas oscilando sob a ação de uma força dinâmica externamente aplicada.

Esse projeto se justifica ao se considerar a possibilidade de acrescentar novas tecnologias que permitam aperfeiçoar o estudo das propriedades elásticas de materiais e tecidos vivos. Uma vez confirmada essa hipótese, os resultados dessa pesquisa configurarão em um novo produto de caráter inovador. Nesse sentido, esse estudo apresenta nossos primeiros esforços com o objetivo de explorar novas metodologias de caracterização das propriedades viscoelástica de materiais e tecidos biológico empregando sensores magnéticos. Para alcançar o objetivo proposto, vários parâmetros serão estudados individualmente para otimização do sistema de medida. Para facilitar o estudo, esse projeto foi dividido em duas etapas. A primeira consistindo de um estudo teórico do problema proposto. Enquanto que a segunda etapa consistirá em uma abordagem prática-experimental. No entanto, é importante informar que essa última etapa não se encontra aqui discutida. Nesse estudo, serão apresentados os primeiros resultados referentes a primeira etapa, em se discute os aspectos dos modelos físico-matemático, baseado em de simulações computacionais, envolvendo parâmetros tais como, diâmetro da bobina, corrente de alimentação, número de espiras, tempo dos pulsos de magnetização e mapeamento do campo magnético no interior de um par de bobinas de Helmholtz e o diâmetro ideal de nanopartículas viáveis a serem empregadas no estudo.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Sistema de magnetização de amostras

Existem vários métodos de magnetização, e entre os mais usados destaca-se o uso de ímãs permanentes e o de bobinas em configuração de Hel-

mholtz. Apesar dos ímãs permanentes serem mais simples, serem portáteis e não requerer energia; solenoides e bobinas de Helmholtz apresenta vantagens em relação ao uso de ímãs. Nesse caso, principalmente pelo fato de se poder alterar os valores da intensidade do campo magnético aplicado. Sua modelagem é mais simples, pois dispõem-se de vasta bibliografia sobre o tema. Dessa forma, modelos podem ser inferidos mediante expressões analíticas, e a homogeneidade do campo pode ser alcançada em volumes consideráveis e de forma simples e com baixo custo relativo. As simulações desenvolvidas nesse estudo foram baseadas na magnetização das amostras por meio de um pulso magnético. Para isso, empregou-se um modelo de circuito que versa em duas etapas – a primeira relacionada ao carregamento de um banco de capacitores, e a segunda consistindo em descarregar os capacitores nas bobinas de Helmholtz. As bobinas de Helmholtz consistem de um par de bobinas circulares idênticas de raio R . Cada bobina possui N voltas de fio. Considerando um eixo- z perpendicular ao plano da bobina, estando o eixo- z no centro de cada volta. A bobina de Helmholtz superior tem seu centro em $z = + R/2$, e a outra em $z = - R/2$. A Figura 1 ilustra a configuração geral do sistema de magnetização, incluindo o circuito e o banco de capacitores acoplado ao par de bobinas de Helmholtz.

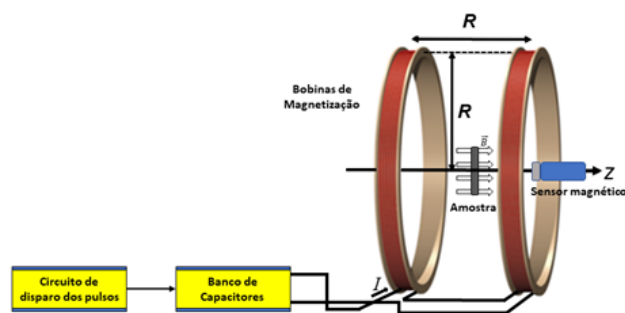


Figura 1: Representação do sistema de magnetização e detecção.

Além desses componentes também está representado a amostra, com material magnetizável, posicionada no centro, e entre as bobinas. Externamente, encontra-se posicionado o sensor responsável pela detecção da magnetização remanescente da amostra após ter sido aplicado o pulso de magnetização.

O tempo, τ , de carga dos capacitores está relacionado a duas constantes, a capacitância, C , total do banco de capacitores e a impedância, r , do conjunto de bobinas de Helmholtz, de forma que $\tau = rC$. Assim, a corrente no capacitor durante seu carregamento é dada por

$$I_c(t) = +\frac{E}{r}e^{-\frac{t}{rC}}, \quad (1)$$

A descarga dos capacitores é descrita pela equação:

$$I_d(t) = -\frac{E}{r}e^{-\frac{t}{rC}}, \quad (2)$$

em que E é a ddp da fonte, r a resistência dos resistores, C a capacitância do banco de capacitores e t o tempo. O sinal negativo na Equação (2) indica que o sentido da corrente no resistor no processo de descarga é oposto ao sentido da corrente durante o processo de carga.

O campo magnético produzido pelas N espiras circulares percorridas com uma corrente I_d ao longo da direção z (axial) pode ser calculado empregando a seguinte equação (J. F. CARVALHO E R.C. SANTANA, 2011):

A equação de Biot-Savart pode ser empregada para se estimar o campo magnético produzido no centro de uma bobina ($z = 0$) circular composta por um número N de voltas de fio percorrido por uma corrente I_d .

$$B_z(z) = \mu_0 I_a N R^2 / 2 (R^2 + z^2)^{3/2}, \quad (3)$$

em que μ_0 é a permeabilidade magnética do vácuo e R o raio da bobina.

Empregando o princípio da superposição, o qual diz que se pode adicionar o campo magnético gerado por duas fontes distintas, ao longo do eixo- z , e proveniente de duas bobinas, dispostas como as mostradas na Figura 1. Assim, o campo ao longo do eixo- z é dado por:

$$B(z, R = 0) = \frac{\mu_0 I_a N R^2}{2} \left[\left(\frac{1}{A_1} \right)^{\frac{3}{2}} + \left(\frac{1}{A_2} \right)^{\frac{3}{2}} \right], \quad (4)$$

sendo $A_1 = R^2 + (z - R/2)^2$ e $A_2 = R^2 + (z + R/2)^2$. Quando $z = 0$, ou seja, no centro entre as duas bobinas, o campo magnético tem um valor máximo, quando a distância a entre elas for $a < R$, e mínimo para $a > R$. A dependência do campo magnético com a posição ao longo do eixo axial das bobinas é virtualmente uniforme para o intervalo $-R/2 < z < R/2$, quando $a = R$. O campo no ponto médio entre as bobinas quando a separação entre elas for $a = R$ é:

$$B(0,0) = \left[\left(\frac{4}{5} \right)^{\frac{3}{2}} \right] \frac{\mu_0 I_a N}{R} = \frac{0,716 \mu_0 I_a N}{R} \quad (5)$$

Com essa fundamentação teórica das bobinas de Helmholtz, será analisada a melhor configuração para magnetizar a amostra determinando o raio da espira das bobinas (R), o número de espiras das bobinas (N) e a corrente elétrica que circulará nelas (I_a).

Mecanismos de relaxação de magnetização

Em todo sistema de magnetização utilizando nanopartículas magnéticas, tem que se considerar os mecanismos de relaxação das mesmas. Em geral, nanopartículas magnéticas relaxam por mecanismos de Brown e Néel (ADOLPHI *et al.*, 2010). A relaxação de Néel ocorre por causa das flutuações térmicas da direção do momento magnético em relação à orientação do cristal enquanto que, a relaxação de Brown ocorre devido a rotação física da nanopartícula em relação ao meio fluido (ADOLPHI *et al.*, 2010).

A constante de tempo de Brown segue a equação:

$$\tau_b = \frac{3\eta V_h}{k_b T} \quad (6)$$

em que η é a viscosidade do meio, V_h o volume hidrodinâmico, k_b a constante de Boltzmann e T a temperatura.

Como as nanopartículas estarão fixas no *phantom*, essa constante de tempo não influenciará na relaxação das nanopartículas porque não irão rotacionar no meio. Então, a única contribuição será o mecanismo de relaxação de Néel que obedece a equação:

$$\tau_N = \tau_0 e^{\left(\frac{KV}{k_b T}\right)} \quad (7)$$

em que τ_0 é geralmente usado como $10^{-9}s$ ou $10^{-10}s$, K é a constante de anisotropia do material da nanopartícula e V o volume da nanopartícula.

O nosso sistema de magnetização será da forma de pulsos magnéticos gerados pelas bobinas de Helmholtz. Imediatamente, após aplicação do pul-

so gerado pelas bobinas, o sistema é desligado, e nesse instante tem-se um momento magnético coletivo da forma (FLYNN; BRYANT, 2005):

$$\mu_0 = NM_s V \left[1 - e^{-\frac{t_p}{\tau_N}} \right] L(x) \quad (8)$$

em que $L(x)$ é a função de Langevin, com $x = M_s V B / k_b T$ com B sendo o campo aplicado, t_p é o tempo de pulso, M_s a magnetização espontânea da nanopartícula ferromagnética. Agora, consideramos a distribuição log-normal dos raios dos núcleos das nanopartículas dado por:

$$P(r) = \frac{1}{r\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(r)-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (9)$$

Portanto, o momento magnético das nanopartículas é uma função do tempo e pode ser escrito como:

$$\mu(t, t_0) = \int_0^{\infty} P(r) \mu_0(r, t_0) e^{-\frac{t}{\tau_N}} dr \quad (10)$$

A Figura 2 apresenta uma sequência temporal de como os pulsos magnéticos podem ser aplicados na amostra e coletados logo em seguida.

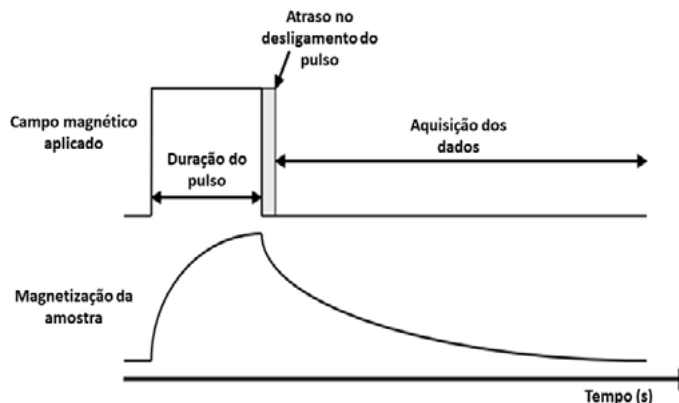


Figura 2: Sequência temporal de aplicação do pulso magnetizante e tempos de relaxação das nanopartículas.

METODOLOGIA

Para que a magnetização da amostra seja alcançada, e com o objetivo de se obter os níveis ideais de magnetização remanescente que sejam suficientes para ser detectado pelo sensor é preciso estudar cada parâmetro do modelo. Na Figura 1 é ilustrado um arranjo composto de duas bobinas circulares planas separadas por uma distância igual ao raio. Cada uma das bobinas contém um número N de espiras, nas quais flui uma corrente elétrica I_a de mesmo módulo e sentido. Essa configuração foi primeiramente idealizada por Helmholtz, com o qual conseguiu produzir campos magnéticos homogêneos de baixa intensidade sobre um volume relativamente grande no interior das bobinas.

Sistema de magnetização de amostras

Existem vários métodos de magnetização, e entre os mais usados encontram-se o uso de ímãs permanentes e de bobinas em configuração de Par de Helmholtz. Apesar dos ímãs permanentes serem mais simples, serem portáteis e não requerer energia; solenoides e bobinas de Helmholtz têm mais vantagens, pois (a) os valores da intensidade do campo magnético podem ser inferidos mediante expressões analíticas, (b) a homogeneidade do campo pode ser alcançada em volumes consideráveis.

Pulso magnético

A magnetização das amostras foi feita por um pulso magnético, gerado por um circuito que consta de duas etapas - o carregamento do banco de capacitores, e descarga dos capacitores sobre as bobinas de Helmholtz.

Experimentos futuros empregando *phantoms* de gelatina como amostra e misturando-se diferentes concentrações de ferrita ou nanopartículas, serão realizados com o objetivo de se estudar o melhor tempo de pulso magnético necessário para que as nanopartículas de ferro atinjam o deslocamento máximo, após o pulso. Com base nestes resultados, o circuito de disparo será montado e programado para acionar os pulsos magnéticos pelas bobinas de Helmholtz em faixas de tempo próximas a aquelas otimizadas.

Sensor magnético

Para realizar a leitura dos momentos magnéticos das nanopartículas de ferro na amostra, será usado um sensor magnético. Esse sensor será empregado para captar a intensidade magnética em diferentes localizações do espaço proveniente da amostra magnetizada por um campo B . O campo magnético B medido pelo sensor na presença de um concentrador de fluxo (CF) é a soma $H + M_{CF}$. M_{CF} é a magnetização resultante do CF na direção sensível do sensor. Atualmente, existem uma série de sensores magnéticos de alta sensibilidade, chegando à ordem de nanotesla (nT) [28]. Sensores com essas características serão explorados com o objetivo de detectar os momentos magnéticos das nanopartículas de ferro distribuídas no interior do *phantom*. Para isso, análises serão feitas para se determinar a melhor

distância que o sensor deverá ficar da amostra. Em outras, serão estudados os concentradores de fluxo e as concentrações de nanopartículas ou ferrita em função da distância.

Simulador de tecido

Phantoms ou simulador de tecido biológico serão confeccionados com objetivo de definir as melhores concentrações biocompatíveis (ADOLPHI *et al.*, 2009) de nanopartículas de ferro ou ferrita. O *phantom* será posicionado no centro das bobinas de Helmholtz, e após aplicação do pulso magnético magnetizante, que em seguida será empregando um sensor, que será colocado próximo a esta amostra para detecção da intensidade dos momentos de dipolo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para otimizar o campo induzido pelas bobinas de Helmholtz, foi simulado diferentes valores para as variáveis do problema, sendo elas: número de espiras (N), corrente (I_d) e raio da bobina (R). A seguir, são apresentados os resultados referentes a resposta do campo magnético aplicado para alguns valores de raio, espiras e corrente aplicado em um par de bobinas de Helmholtz. A Figura 3 mostra a magnetização gerada pelas bobinas em função do número de espiras, para uma corrente de 10 A.

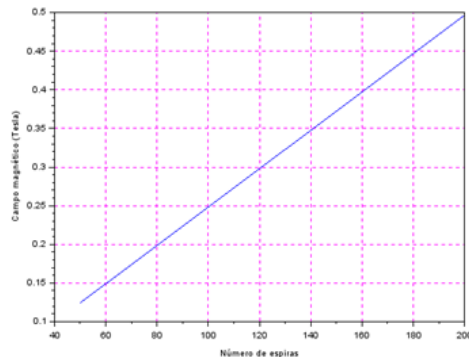


Figura 3: Campo magnético gerado em função do número de espira empregado.

Como era esperado, baseando-se na Equação (4), a dependência do campo com o número de espiras segue uma relação linear. Quanto maior o número de espiras empregado maior será o campo magnético produzido no centro do par de bobinas.

A Figura 4 ilustra a resposta representada pelo campo magnético em função da corrente elétrica do pulso aplicado, para um conjunto de 200 esperas.

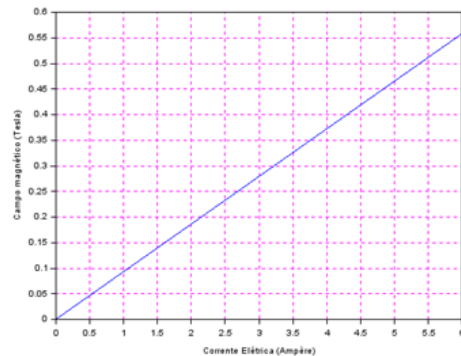


Figura 4: Campo magnético gerado em função da corrente elétrica aplicada ao par de bobinas de Helmholtz durante o disparo do pulso.

Resultado semelhante foi obtido com relação ao aumento do número de espiras, ou seja, à medida que a corrente aplicada é aumentada obtém-se como resposta um campo magnético cada vez mais intenso. Por exemplo,

para uma corrente contínua de 6 Ampère, a intensidade do campo magnético produzido é aproximadamente 550 mT.

A Figura 5 apresenta a resposta do conjunto de bobinas em função da corrente do pulso elétrico durante a descarga do banco de capacitores.

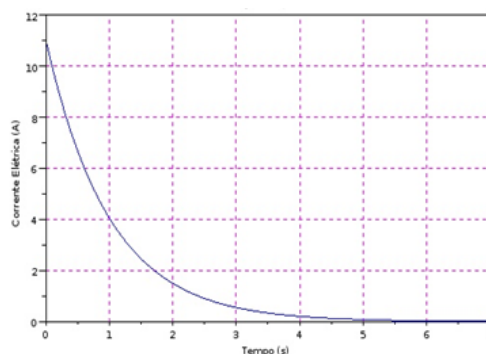


Figura 5: Campo magnético gerado em função da corrente do pulso elétrico aplicada ao par de bobinas de Helmholtz durante a descarga do banco de capacitores.

Simulou-se a descarga de um banco de capacitores admitindo uma resistência estimada de 20 *Ohm* para o par de bobinas e uma capacitância equivalente de 50 mF.

Ao final dessa etapa foi identificado os parâmetros apropriados para se empregado no estudo, em que foram escolhidos o raio da bobina sendo de 15 cm, o número de voltas de fio de 150 espiras e uma corrente de pulso de magnetização de 10 A.

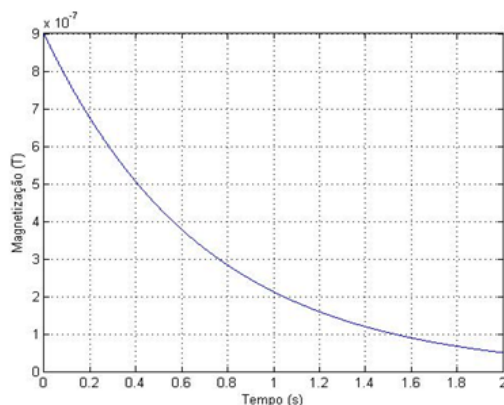


Figura 6: Resposta da amostra formada por nanopartículas de magnetita em função do tempo.

A Figura 6 mostra que considerando um tempo de relaxação de um segundo (1 s) é possível, segundo o modelo proposto, estimar uma resposta da magnetização de aproximadamente 200 nT. Se levarmos em consideração um atraso temporal de 20 ms para se iniciar a medição da magnetização, ainda assim se obtém um valor de 100 nT, ou seja, metade em relação ao tempo de relaxação de 1 s. Esse atraso no tempo de leitura deve ser considerado, pois os sensores magnéticos de estado sólido são sensíveis ao campo magnético de magnetização. Assim, para evitar que o pulso contamine a leitura da magnetização residual é aconselhável que se espere um certo tempo antes de iniciar a leitura (ADOLPHI *et al.*, 2010). A curva de relaxometria da magnetização apresentado na Figura 6 foi obtida levando-se em conta nanopartículas com um diâmetro de 12 nm. Para se chegar nesse valor cálculos previamente feitos para uma partícula de raio de 12 nm, mostrou que o tempo de relaxação de Néel é de 1,7612 s. Se o raio for alterado para 10 nm, o tempo cairá para $8,4973 \times 10^{-5}$ s. Por outro lado, se raio da nanopartícula for elevado para 14 nm o tempo aumentará para $1,8619 \times 10^6$ s. Desta análise, conclui-se que a escolha correta das dimensões nanopartículas é crucial para o sucesso no processo de detecção da magnetização remanescente. Com base nos parâmetros (FLYNN; BRYANT, 2005) da Tabela 1, os quais foram empregados nas equações para se estimar o diâmetro médio das nanopartículas ideais para o estudo.

Tabela 1: Parâmetros empregados para estimativa do diâmetro ideal de nanopartículas magnéticas a ser empregadas em sistemas de magnetização.

Tabela de Dados*			
Características das nanopartículas	Símbolo	Valor	Unidade
Material	Magnetita (Fe_3O_4)		
Magnetização espontânea	M_s	$4,72 \times 10^5$	$\text{J.T}/\text{m}^3$
Campo aplicado	B	0,00328	T
Temperatura	T	310	K
Pico da distribuição log-normal	m	$\ln(12)$	Argumento é o raio em nm
Desvio padrão da log-normal	σ	0,20	Sem unidade
Número de partículas	N	$3,3 \times 10^{12}$	Sem unidade
Duração de pulso	t_p	1	s
Constante de anisotropia (Fe_3O_4)	K	$1,4 \times 10^4$	$\text{J.T}/\text{m}^3$

CONCLUSÃO

Essa investigação preliminar teve como objetivo investigar o sistema de magnetização, a resposta e as necessárias para se obter um sinal detectável por sensores magnéticos. Com base na resposta do sistema, observou-se que a magnetização da amostra pode ser obtida por meio do emprego de sensores de alta sensibilidade como os magnetoresistivos ou o SQUID, empregando concentrações biocompatíveis. O estudo mostrou que é possível aplicar esse modelo magnetização e detecção nanopartículas, o qual continuará a ser explorado e investigado em futuros projetos de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADOLPHI, N. L. et al. Characterization of magnetite nanoparticles for SQUID-relaxometry and magnetic needle biopsy. **Journal of Magnetism and**

Magnetic Materials, v. 321, n. 10, p. 1459–1464, maio 2009.

ADOLPHI, N. L. et al. Characterization of single-core magnetite nanoparticles for magnetic imaging by SQUID relaxometry. **Physics in Medicine and Biology**, v. 55, n. 19, p. 5985–6003, 7 out. 2010.

ANDERSON, W. A. D. **Pathology**. 6th ed. ed. St. Louis: C. V. Mosb, 1971.

BRUNO, A. C.; BAFFA, O.; CARNEIRO, A. A. O. **Hybrid system for magnetic and acoustic measurement**. Proceedings of the 31st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society: Engineering the Future of Biomedicine, EMBC 2009. **Anais...**IEEE Computer Society, 2009.

CARNEIRO, A. O. et al. Vibro-magnetometry: Theoretical aspects and simulations. **IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control**, v. 56, n. 5, p. 1065–1073, maio 2009.

CHEN, S.; FATEMI, M.; GREENLEAF, J. F. **Complex stiffness quantification using ultrasound stimulated vibrometry**. Proceedings of the IEEE Ultrasonics Symposium. **Anais...**2003.

FLYNN, E. R.; BRYANT, H. C. A biomagnetic system for in vivo cancer imaging. **Physics in Medicine and Biology**, v. 50, n. 6, p. 1273–1293, 21 mar. 2005.

FRANK, J. A. et al. Clinically applicable labeling of mammalian and stem cells by combining superparamagnetic iron oxides and transfection agents. **Radiology**, v. 228, n. 2, p. 480–487, 1 ago. 2003.

GAO, L. et al. **Imaging of the elastic properties of tissue - A review****Ultrasound in Medicine and Biology**Pergamon Press Ltd, , 1 jan. 1996.

GAO, L.; ALAM, S. K.; PARKER, K. J. **New vibration theory for sonoelasticity imaging**. Proceedings of the IEEE Ultrasonics Symposium. **Anais...**Publ by IEEE, 1993.

J. F. CARVALHO E R.C. SANTANA. **Roteiro de Laboratório de Física Moderna**. Goiânia, 2011.

KELLAR, K. E. et al. **NC100150 Injection, a Preparation of Optimized Iron Oxide Nanoparticles for Positive-Contrast MR Angiography**. *J. Magn. Reson. Imag-ing.*, v. 11, 488-494, 2000.

MUTHUPILLAI, R. et al. Magnetic resonance elastography by direct visualization of propagating acoustic strain waves. **Science**, v. 269, n. 5232, p. 1854–1857, 29 set. 1995.

NIGHTINGALE, K. R. et al. On the feasibility of remote palpation using acoustic radiation force. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 110, n. 1, p. 625–634, 3 jul. 2001.

OPHIR, J. et al. **Elastographic imaging**. *Ultrasound in Medicine and Biology*. **Anais...** Elsevier Science Ltd, 1 maio 2000. Disponível em: <<http://www.umbjournal.org/article/S0301562900001563/fulltext>>. Acesso em: 22 maio. 2021.

PANKHURST, Q. A. et al. **Applications of magnetic nanoparticles in biomedicine**. *Journal of Physics D: Applied Physics*. IOP Publishing, 7 jul. 2003. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0022-3727/36/13/201>>. Acesso em: 22 maio. 2021.

REIMER, P. et al. Pancreatic receptors: Initial feasibility studies with a targeted contrast agent for MR imaging. **Radiology**, v. 193, n. 2, p. 527–531, 1 nov. 1994.

SARVAZYAN, A. P. et al. Shear wave elasticity imaging: A new ultrasonic technology of medical diagnostics. **Ultrasound in Medicine and Biology**, v. 24, n. 9, p. 1419–1435, 1 dez. 1998.

SHAPIRO, E. M.; SKRTIC, S.; KORETSKY, A. P. Sizing it up: Cellular MRI using micron-sized iron oxide particles. **Magnetic Resonance in Medicine**, v. 53, n. 2, p. 329–338, 1 fev. 2005.

SHEN, T. et al. Monocrystalline iron oxide nanocompounds (MION): Physicochemical properties. **Magnetic Resonance in Medicine**, v. 29, n. 5, p. 599–604, 1 maio 1993.

URBAN, M. W.; CHEN, S.; GREENLEAF, J. F. Error in estimates of tissue material properties from shear wave dispersion ultrasound vibrometry. **IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control**, v. 56, n. 4, p. 748–758, abr. 2009.

VIEIRA, S. et al. Shear wave dispersion ultrasound vibrometry of gel dosimetry phantoms. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 125, n. 4, p. 2553–2553, 8 abr. 2009.

VIEIRA, S. L.; DE OLIVEIRA, L. N.; CARNEIRO, A. A. O. Princípios físicos da elastografia por ressonância magnética. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 1–15, 2014.

W. SCOTT ENOCHS, GRIFFITH HARSH, FRED HOCHBERG, R. W. Improved Delineation of Human Brain Tumors on MR Images Using a Long-Circulating, Superparamagnetic Iron Oxide Agent. **JOURNAL OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING**, v. 9, p. 228–232, 1999.

ZBOROWSKI, M. et al. **Analytical Magnetapheresis of Ferritin-Labeled Lymphocytes** *Current Protocols in Immunology*. [s.l.] John Wiley and Sons, 1995. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/sharingguidelines>>. Acesso em: 22 maio. 2021.

ZHANG, X. et al. Noninvasive ultrasound image guided surface wave method for measuring the wave speed and estimating the elasticity of lungs: A feasibility study. **Ultrasonics**, v. 51, n. 3, p. 289–295, 1 abr. 2011.

ZHANG, X.; GREENLEAF, J. F. Estimation of tissue's elasticity with surface wave speed. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 122, n. 5, p. 2522, 8 jan. 2007.

ZHANG, X.; QIANG, B.; GREENLEAF, J. Comparison of the surface wave method and the indentation method for measuring the elasticity of gelatin phantoms of different concentrations. **Ultrasonics**, v. 51, n. 2, p. 157–164, 1 fev. 2011.

AVALIAÇÃO DE PERDAS PROGRESSIVAS DE PROTENSÃO EM LAJES ALVEOLARES PROTENDIDAS

LUCAS MOTTA OLIVEIRA¹, DANIEL DE LIMA ARAÚJO²

¹ Estudante (PIBIC), Escola de Engenharia Civil e Ambiental,
e-mail: lucasmottao@hotmail.com

² Orientador, Escola de Engenharia Civil e Ambiental,
e-mail: dlaraujo@ufg.br

Resumo

As lajes alveolares protendidas são um dos elementos mais utilizados nas estruturas pré-moldadas. Contudo, devido à sua elevada esbelteza, proporcionada pela protensão, ela sofre influência das deformações progressivas do concreto que afetam as suas perdas de protensão. Este trabalho tem como objetivo avaliar o comprimento de transferência da força de protensão em lajes alveolares reforçadas com cordoalhas de 9,5 mm de diâmetro, assim como as deformações progressivas devido à fluência e à retração no concreto utilizado nestas lajes. A determinação do comprimento de transferência da força de protensão em lajes alveolares foi realizada em uma fábrica de estruturas pré-moldadas. Para isso, foram colados doze pinos de medição, espaçados de dez centímetros, na extremidade da laje alveolar, os quais foram medidos antes e após a aplicação da força de protensão. Além disso, foram confeccionados corpos de prova prismáticos para o acompanhamento da retração do concreto e corpos de prova em formato I, obtidos do corte da laje alveolar, para registro da deformação por fluência ao longo do tempo. O comprimento médio de transferência da força de protensão obtido nas lajes alveolares ensaiadas foi de 70,68 cm. O modelo sugerido pela NBR 6118 indica um valor de 63,85 cm, enquanto a NBR 14861 sugere um valor inferior de 57 cm e um valor superior de 80,75 cm. Assim, os resultados obtidos validaram de forma satisfatória

as considerações da norma NBR 14861 quanto ao comprimento de transferência da força de protensão em lajes alveolares protendidas executadas pelo processo de forma deslizante. Com relação à fluência, os resultados mostraram um fator de fluência 61% inferior ao estimado pela NBR 6118 após 168 dias. Isso indica a necessidade de maiores estudos no sentido de confirmar a validade dessa formulação para as lajes alveolares, uma vez que a deformação do concreto por fluência tem impacto direto nas perdas de protensão que a laje sofre ao longo de sua vida útil. Quanto à retração do concreto da laje alveolar, quando comparada com a deformação por retração estimada pela NBR 6118 após 251 dias, a melhor aproximação se deu com os corpos de prova que foram secos ao ambiente, apresentando uma diferença de apenas 10% em relação ao valor estimado. Os corpos de prova que seguiram os procedimentos da norma NM 131 apresentaram um grande inchamento devido a metodologia sugerida pela norma e, conseqüentemente, apresentaram uma maior deformação por retração.

Palavras-chave: Lajes Alveolares Protendidas, Comprimento de ancoragem, Retração; Fluência.

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2017

POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA TRABALHAR OS FATORES RESTRITIVOS NO USO DA TECNOLOGIA GRUPAL

¹Johnatan Martins Sousa, Faculdade de Enfermagem, e-mail johnatanfen.ufg@gmail.com

²Camila Cardoso Caixeta, Faculdade de Enfermagem, e-mail camilaccaixeta@ufg.br

³Fernanda Costa Nunes, Faculdade de Enfermagem, e-mail ferdson@gmail.com

Resumo

O objetivo deste estudo é identificar as possíveis soluções para trabalhar os fatores restritivos no uso da tecnologia grupal nos serviços de saúde mental da Rede de Atenção Psicossocial do Estado de Goiás. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação utilizando a problematização com o Arco de Maguerez. Foram encontradas 4 categorias de possíveis soluções para trabalhar os fatores restritivos da prática com grupos relacionados aos profissionais; aos processos de trabalho dos serviços de saúde mental; à relação profissional/usuário e à estrutura física para realização do grupo. Identificar esses fatores restritivos e propor soluções para resolvê-los através da problematização coletiva oportunizada pelo Arco de Maguerez revela que essa ferramenta de pesquisa se mostra muito eficaz para transformar uma realidade, aperfeiçoando a prática assistencial, ofertando consequentemente um cuidado mais efetivo para os usuários assistidos pelos serviços de saúde mental.

Palavras-chave: Estrutura de grupo. Processos grupais. Serviços de saúde mental. Saúde mental.

1. INTRODUÇÃO

A vasta utilização das tecnologias grupais e seus benefícios revelam a necessidade e importância desta temática. Na enfermagem, esta modalidade de cuidado é muito utilizada na saúde pública e no cenário hospitalar em ambulatorios, sendo adotada inclusive na assistência nas diferentes especialidades da categoria profissional (SIMÕES; STIPP, 2006), através da relação do enfermeiro com toda a equipe de enfermagem, no momento da passagem de plantão, em atividades educativas através das ações de educação em saúde realizadas com os pacientes e de educação permanente voltadas para os profissionais de saúde, e também no âmbito do ensino evidenciado pela utilização de grupos de discussão de casos com o objetivo de construir o processo de aprendizagem (MUNARI; FUREGATO, 2003).

No contexto da enfermagem, as finalidades da atividade grupal junto aos usuários podem ser educativas ou de informação, reflexão e suporte. A finalidade também pode ser terapêutica, caso o enfermeiro tenha capacitação para a execução e coordenação das técnicas que atinjam a esse objetivo. Mas apesar de todos esses benefícios essas práticas são pouco difundidas na profissão e, quando são utilizadas, desenvolvem-se junto ao público dos usuários que demandam de cuidados psiquiátricos (SIMÕES; STIPP, 2006).

A terapia de grupo é uma importante ferramenta de psicoterapia capaz de proporcionar benefícios semelhantes à psicoterapia individual, apresentando inúmeros fatores terapêuticos como a instilação de esperança, a universalidade, compartilhamento de informações, altruísmo, recapitulação corretiva do grupo familiar primário, desenvolvimento de técnicas de socialização, comportamento imitativo, aprendizagem interpessoal, coesão grupal, catarse e fatores existenciais (YALOM; LESZZ, 2006).

No contexto brasileiro, a terapia de grupo em distintas abordagens é exercida por um elevado quantitativo de profissionais de inúmeras áreas em diferentes cenários de assistência à saúde, principalmente no campo da saúde mental. Esse incremento decorre, devido aos pressupostos advindos da reforma psiquiátrica, tendo como foco a (re)socialização do sujeito em sofrimento psíquico (SOUZA et al., 2004), transformando a legislação que se refere à saúde mental no que dizia respeito a forma de tratamento excludente de usuários com sofrimento mental desencadeado pela dependência química ou não (DUARTE; VIANA; OLSCHOWSKY, 2016), emergindo desafios diários, fazendo-se necessária a reflexão e problematização de estratégias reabilitadoras que almejem a inserção social de usuários em saúde mental, na perspectiva da reabilitação psicossocial (CAMPOS et al., 2015). Com isso houve uma expansão da utilização da psicoterapia grupal (BENEVIDES et al., 2010).

Após essa reforma passaram a ser desenvolvidos serviços de saúde mental onde os grupos assumem um papel de destaque e são coordenados por profissionais da equipe interdisciplinar (SOUZA et al., 2004). Sendo que a assistência realizada através do grupo é uma das estratégias terapêuticas oferecidas pelo CAPS para tratamento de usuários (GOMES; MARTINS, 2015). Contudo, nem todos os profissionais da equipe multidisciplinar que atuam nas instituições de saúde mental que coordenam os grupos possuem uma capacitação prévia para executá-los de forma satisfatória como revela o estudo realizado por Nogueira et al. (2016) que apontou a ausência de habilidade, satisfação e capacidade profissional como elementos que reduzem o potencial terapêutico das intervenções grupais.

Outros fatores que podem dificultar a prática com grupos nos CAPS

são a situação socioeconômica dos usuários para se deslocarem até o CAPS, a questão da participação familiar nos grupos, a adesão dos pacientes às terapias oferecidas pela unidade por não acreditarem nas mesmas e falta de entendimento dos usuários na relação da terapia proposta com a sua melhora (GOMES; MARTINS, 2015).

Devido a esse cenário, discussões sobre a necessidade de mudanças no processo de formação dos profissionais de saúde têm sido recorrentes pelo fato da atual característica da sociedade que dispõe de uma diversidade de ferramentas mais desenvolvidas como os meios de comunicação potencializados pela evolução das novas tecnologias e pela percepção do mundo como uma rede de relações dinâmicas que estão sempre se transformando (MITRE et al., 2008), e com o intuito de responder a essa demanda surgem as metodologias ativas que fogem do modelo tradicional no processo de formação.

Sobre essas metodologias existem duas classificações: a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a problematização, que mesmo sendo diferentes, ambas trabalham com problemas propiciando a construção do ensinar e aprender, onde o primeiro objetivo da problematização é levar o aluno a observar a realidade e exteriorizar suas percepções pessoais, no momento seguinte faz com que ele identifique os pontos-chave da realidade e enfrente o problema em questão. Posteriormente é proposto que se realize a teorização do problema fundamentada nos conhecimentos científicos a partir dos fatos do cotidiano, dessa forma as hipóteses serão formuladas para aplicação na realidade (XAVIER et al., 2014).

As inovações no contexto da saúde mental requerem mudanças na área da educação, buscando profissionais comprometidos com uma nova

maneira de aprender, capazes de associar conhecimentos profissionais específicos com o de toda a rede de saberes presentes no sistema de saúde, por meio de uma ação interativa com diversos atores sociais (TAVARES, 2005). Nesta direção, o governo federal, sentindo a necessidade de capacitação dos profissionais passou a utilizar a política de educação permanente como instrumento essencial para a reestruturação das ações de formação (TAVARES, 2006).

Para que uma prática profissional tenha êxito, é inevitável não falar sobre o desenvolvimento de competências, segundo Lucchese e Barros (2009), elas podem ser compreendidas em uma concepção dialógica, abarcando o desenvolvimento de habilidades intelectuais, psicomotoras e afetivas, que quando aliadas, culminam em diferentes maneiras de executar com sucesso as atividades básicas e características de uma determinada prática profissional.

Para tanto, esta pesquisa se justifica por entender que identificar os fatores restritivos da prática com grupos nos Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) e como os profissionais envolvidos com esta pesquisa, elaboraram meios para superá-los é fundamental para a construção de estratégias de capacitação através da educação permanente com os coordenadores dos grupos, contribuindo para o cuidado à pessoa com transtorno mental e transformação da realidade.

Frente ao exposto o objetivo deste estudo é identificar as possíveis soluções para trabalhar os fatores restritivos no uso da tecnologia grupal nos serviços de saúde mental da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) do Estado de Goiás.

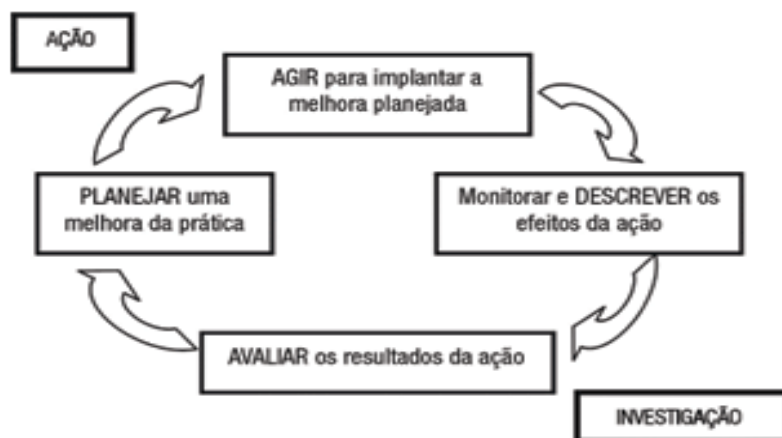
2. METODOLOGIA

2.1 Tipo do estudo: trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação (LEWIN, 1948; MAILHIOT, 1985) utilizando a problematização com o Arco de Maguerez (COLOMBO; BERBEL, 2007).

A pesquisa-ação emergiu da relevância de vencer o distanciamento e as dificuldades da aliança entre teoria e prática, sendo que um dos pressupostos deste tipo de pesquisa é a busca de intervenção na prática de maneira nova já durante o processo de pesquisa e não apenas no momento final do projeto (ENGEL, 2000).

Em seu processo de execução a pesquisa-ação contempla o planejamento, implementação, descrição e avaliação almejando uma transformação para aperfeiçoar e melhorar a prática e também a investigação de forma mútua (TRIPP, 2005). Essas etapas podem ser ilustradas no Diagrama 1:

Diagrama 1: Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação.



Fonte: Tripp (2005, p. 446).

A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez tem se mostrado uma eficiente modalidade de ensino e pesquisa capaz de contribuir para a construção de profissionais reflexivos e conscientes, conferindo à prática profissional uma maior criticidade por meio da execução do seu processo que tem como ponto de partida um fragmento da realidade que esteja relacionado com o tema do estudo que se deseja investigar (BERBEL, 2012).

O percurso metodológico proposto pelo Arco de Maguerez é constituído por etapas que partem da observação analítica da realidade onde será retirado um problema para a pesquisa. Posteriormente ocorrem as definições relativas aos aspectos do problema que será estudado e o estudo desses elementos. Em seguida são formuladas hipóteses de solução para o problema de pesquisa encontrado e por último é realizada a aplicação dessas possíveis soluções encontradas na realidade onde o problema emergiu (BERBEL, 2012). As etapas do Arco de Maguerez serão ilustradas na figura 1 da continuidade.

Figura 1. Arco de Maguerez utilizado por Berbel, a partir de Bordenave e Pereira (1982).



Fonte: Berbel e Gamboa (2012, p. 271).

2.2 Local e período do estudo: os momentos de coleta de dados e formação aconteceram na cidade de Goiânia, na Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás, em encontros previamente agendados. O período do estudo compreendeu o ano de 2016 e 1º semestre de 2017.

2.3 Sujeitos da pesquisa: 66 trabalhadores de 29 serviços de Saúde Mental da RAPS do Estado de Goiás representando 23 municípios, que aceitaram participar mediante assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

2.4 Procedimento de coleta de dados: Foram realizados 12 encontros presenciais de 08 horas cada, respeitando a metodologia do Arco de Maguerez seguindo os momentos de: 1) observação da realidade 2) apresentação dos pontos chaves e nós críticos; 3) teorização sobre Tecnologia Grupal; 4) hipótese de solução; 5) aplicação da hipótese de solução na realidade; 6) reconhecimento dos produtos finais. Cada encontro foi registrado por meio de filmagem, gravação de áudio, fotografias e registro no diário de campo das pesquisadoras responsáveis. Além disso, considerando a necessidade de se conhecer a atuação de cada profissional no contexto das atividades grupais foi elaborado um questionário autoaplicável, com vistas a identificar e descrever os fatores restritivos da prática com grupos nos serviços e investigar as concepções e fundamentação teórica embasando o trabalho com grupos nos serviços de atenção psicossocial para formular as hipóteses de soluções para trabalhar esses fatores restritivos.

2.5 Análise dos dados: os dados deste estudo foram organizados e trabalhados segundo o método da análise de conteúdo, modalidade temática descrito por Bardin (2004) e Minayo (2004). Esse método consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma mensagem e que significam alguma coisa para o objetivo analítico visado.

A análise temática divide-se em três etapas:

A pré-análise: "consiste na escolha dos documentos a serem analisados; na retomada das hipóteses e dos objetivos iniciais da pesquisa, reformulando-as frente ao material coletado; e na elaboração de indicadores que orientem a interpretação final." (MINAYO, 2004, p. 209);

Exploração do Material: consiste essencialmente na operação decodificação. A análise temática tradicional trabalha essa fase primeiro com o recorte do texto em unidades de registro que podem ser uma palavra, uma frase, um tema, um personagem, um acontecimento tal como foi estabelecido na pré-análise. Em segundo lugar, escolhe as regras de contagem, uma vez que tradicionalmente ela constrói índices que permitem alguma forma de quantificação. Em terceiro lugar, ela realiza a classificação e a agregação dos dados, escolhendo as categorias teóricas ou empíricas que comandarão a especificação dos temas (MINAYO, 2004, p. 210);

Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: os resultados brutos são submetidos (tradicionalmente) a operações estatísticas simples (percentagens) ou complexas (análise fatorial) que permitem colocar em relevo as informações obtidas. A partir daí o analista propõe inferências e realiza interpretações previstas no seu quadro teórico ou abre outras pistas em torno de dimensões teóricas sugeridas pela leitura do material (MINAYO, 2004, p. 210).

2.6 Critérios de elegibilidade e exclusão: Foram incluídos no estudo os serviços de saúde mental constituídos por Centros de Atenção Psicossocial (CAPS) e ambulatorios da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) representando 23 municípios do Estado de Goiás, devidamente implantados e em pleno funcionamento. Quanto aos sujeitos foram incluídos profissionais de saúde que prestam algum tipo de atendimento nos respectivos serviços. Foram considerados dois critérios de inclusão: ter nível superior completo e estar

em exercício profissional nos serviços por ocasião da coleta de dados.

2.6 Procedimentos éticos: O projeto de pesquisa tem a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, protocolo nº 821.767 disponível na Plataforma Brasil. Os sujeitos do estudo foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e sua autorização foi registrada através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), como preconiza a Resolução CNS 466/2012 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa partiram dos próprios profissionais da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) durante o processo de execução do Arco de Maguerez mediados pelas técnicas de problematização de acordo com as categorias temáticas emergentes.

Com a realização da primeira e segunda etapas do Arco de Maguerez que compreendem a observação da realidade e a apresentação dos pontos-chaves e nós críticos, emergiram fatores restritivos da prática com grupos relacionados aos profissionais da RAPS do Estado de Goiás como a falta de experiência e técnica na condução dos grupos; falta de conhecimento, capacitação e aperfeiçoamento em técnicas grupais; ansiedade e angústia devido a expressões da questão social como não atingir as expectativas dos usuários e de formação do grupo aliados ao sentimento de cobrança por saber que poderiam ter feito mais e melhor. Por meio das técnicas de problematização executadas nas próximas etapas do Arco surgiram hipóteses de soluções para trabalhar esses fatores restritivos e serão descritas no quadro 1:

Quadro 1: Possíveis soluções para trabalhar os fatores restritivos da prática com grupos relacionados aos profissionais. Goiânia, GO, Brasil, 2017.

Possíveis soluções	Falas ilustrativas
Grupos de estudos sobre tecnologias grupais por meio de rodas de conversa com toda a equipe do CAPS	<i>“[...] tentar passar para a equipe o que a gente tem aprendido aqui né [...] será realizado no CAPS nas terças feiras roda de conversa com material adequado ao tema...” (P1).</i>
Planejamento das atividades grupais	<i>“ [...] Essa questão éh::::: meio que um pouco daquilo que eu perguntei uma vez da receitinha de bolo, não sei se você lembra. Até que eu falei assim: tem um planejamento, uma coisa assim no papel assim né? ...” (P1).</i> <i>“Então, pra gente adotar medidas aqui porque eu acho que éh:::: obrigatoriamente nos obriga a fazer um plano de grupo. Pra que que é grupo? Pra que que serve o grupo? E não ter o objetivo do grupo e não ser só aquele encontro de pessoas sem ter algo definido.” (P1).</i>
Utilizar técnicas e criar um espaço de conversa, escuta e dramatização para trabalhar com as emoções dos profissionais	<i>“[...] dentro da reunião de equipe cada semana um profissional fica responsável pra trabalhar uma técnica da forma que ele acha que vai contribuir para o fortalecimento do emocional da equipe [...]. O que a gente pensa, eu penso assim, que a pessoa BUSCANDO algo pra trazer pra equipe ela já vai se empoderando na responsabilidade que ela tem [...]. Outra dificuldade que a gente teve muito grande foi com a questão das mortes” (P1).</i> <i>“Hum::::::::::: que mortes?” (Jordana).</i> <i>“[...] de pacientes, dos usuários do serviço [...] mais aí a gente foi vendo que precisa mesmo desse momento sim de cuidado, de porpra fora o que foi difícil passado a semana o que não foi, então na realidade esse momento aqui é pra isso né” (P1).</i> <i>“[...] a gente tem que trabalhar um pouquinho esse sentimento ...” (P2).</i> <i>“ Éh::: e uma pergunta: Como que vocês estão pensando em começar?” (Carolina).</i> <i>“[...] a gente fez uma conversa e fez porque nesse primeiro momento a gente não teve como, então ia começar e aconteceu essa eventualidade então ficou para a próxima segunda se alguém tiver alguma sugestão de como começar, por favor pode falar que eu estou aqui pra hahaha” (P1).</i> <i>“[...] trabalho muito com eles (alunos de enfermagem) com a dramatização, pego situações, pergunto as pessoas que viveram essas situações se tudo bem de dramatizar, peço pra contar o que que aconteceu, que esse é o levantamento do fato, peço pras pessoas colocarem os seus sentimentos nesse primeiro momento e até pergunto se a gente pode dramatizar, tendo isso todo mundo táconfortável, vamo olhar pra isso [...] tem um mon:::::te de coisa que voces podem trabalhar” (Carolina).</i> <i>“ [...] a gente fez uma conversa e foi interessante, foi legal, eu fui passar pras meninas que foi algo assim, foi interessante passar pras meninas várias coisas que tinha acontecido ...” (P1).</i>

A literatura nos revela que as rodas de conversas são compreendidas como uma estratégia política libertadora, que contribuiu com a emancipação humana, política e social de coletivos historicamente excluídos. A roda de conversa propõe Círculos de Cultura como pregava a teoria de Paulo Freire que se aliam a ideias de educação, liberdade e transformação dos sujeitos e do ambiente onde estes vivem (SAMPAIO et al., 2014). Portanto, ela pode ser utilizada como estratégia para proporcionar mudanças na prática profissional da equipe multidisciplinar por meio da exteriorização das vivências e questionamentos relacionados a tecnologias grupais que irão gerar reflexões e esclarecimentos para os profissionais que coordenam os grupos nos serviços de saúde mental.

O planejamento adquire um papel determinante para nortear as ações a fim de que se conquiste ou alcance o resultado previamente definido. Por isso surge a percepção de que o planejamento não se limite a um conjunto de intenções ou à tomada de decisão em si. Com a ausência de planejamento, as atividades são exercidas por inércia, fazendo com que os serviços de saúde funcionem de maneira desarticulada. Se não se tem clareza de onde se deseja chegar, cada profissional realizará suas atividades de forma independente, reduzindo os progressos em detrimento dos retrocessos de alguns (VIEIRA, 2009). Dessa forma, o planejamento se caracteriza como uma etapa importante para a condução de grupos, sem ele, o terapeuta grupal não tem clareza do objetivo que precisa alcançar, não atingindo os fatores terapêuticos do grupo acarretando prejuízos na evolução do tratamento dos usuários dos serviços de saúde mental.

É importante ressaltar a importância das tecnologias leves ou relacionais pelos indivíduos componentes da prática nos serviços de saúde

mental, para executar o cuidado de acordo com o modelo de atenção psicossocial (JORGE et al., 2011). Entretanto, é notável que os profissionais que lidam com as fragilidades mentais do outro também necessitam de cuidados, se fazendo importante o emprego dessas tecnologias leves de cuidado voltadas também para a equipe multiprofissional do CAPS, se materializando por meio da criação de espaços de conversa e escuta para a expressão dos sentimentos.

Outro recurso terapêutico que pode ser explorado pelos profissionais dos serviços de saúde mental para trabalharem as emoções da equipe são as técnicas de dramatização, que envolvem os conhecimentos do psicodrama, favorecendo a exteriorização dos sentimentos de forma mais concreta e realística, saindo do plano da abstração, dando representatividade às situações emocionais e relacionais que norteiam o contexto do trabalho na atenção psicossocial. Segundo Canel e Pelicioni (2007), o psicodrama é uma estratégia que adota elementos dramáticos com propósitos psicoterápicos e pedagógicos, oportunizando através da criação de um espaço relacional e interpretativo o compartilhamento de situações conflitantes, os sonhos, e sentimentos para serem revividos novamente pelo grupo envolvido no processo, para que em seguida todos esses elementos possam ser trabalhados de forma organizada.

Com a realização das primeiras etapas do Arco de Magueres foi possível identificar fatores restritivos da prática com grupos relacionados ao processo de trabalho dos serviços da RAPS do Estado de Goiás como a falta de supervisão e discussão após a realização do grupo o que fortalece o desafio na reconstrução e avaliação dos usuários; individualismo que culmina na falta de comunicação e desunião da equipe. Com a execução das etapas

seguintes da metodologia de problematização surgiu uma possível solução para trabalhar esses fatores restritivos e será descrita no quadro 2:

Quadro 2: Possível solução para trabalhar os fatores restritivos da prática com grupos relacionados ao processo de trabalho dos serviços. Goiânia, GO, Brasil, 2017.

Possível solução	Fala ilustrativa
Compartilhamento de informações através da discussão dos grupos com a equipe para que todos os profissionais tenham conhecimento das questões grupais.	<i>"[...] eu achei que há a necessidade de fazer com uma ênfase maior assim que é aquela questão dos outros profissionais saberem o que acontece no meu grupo, no meu grupo eu digo o grupo que eu estou coordenando ou co-coordenando né, porque muitas coisas acontecem no grupo e a gente precisa de passar ..." (P1).</i>

O trabalho em equipe aparece como um mecanismo para remodelar o trabalho e promover a qualidade dos serviços desencadeando diminuição de intervenções desnecessárias pela falta de comunicação entre a equipe multiprofissional, acarretando redução de custos, reforçando a importância da mudança de uma gestão fundamentada no desempenho individual para o desempenho coletivo (PINHO, 2006). Por isso se faz necessário estimular a comunicação entres os profissionais sobre as questões que envolvem as tecnologias grupais no contexto do trabalho por meio de discussões reflexivas, aumentando a interação e a união entre todos.

Com a realização das primeiras etapas do Arco de Magueréz foi possível identificar fatores restritivos da prática com grupos relacionados à estrutura física para realização dos grupos dos serviços de saúde mental da RAPS do Estado de Goiás como falta e deficiência de estrutura física e material (recursos didáticos, tecnologias, etc.); limitação: colocar os adultos em espaços

para crianças como a sala da psicologia infantil, sentados em mesas infantis durante a atividade devido à falta de espaço, nesse caso o ambiente pode influenciar positiva ou negativamente. Colocando em prática as próximas etapas do Arco emergiu uma possível solução para trabalhar esses fatores restritivos e será descrita no quadro 3:

Quadro 3: Possível solução para trabalhar os fatores restritivos da prática com grupos relacionados à estrutura física para realização do grupo. Goiânia, GO, Brasil, 2017.

Possível solução	Fala ilustrativa
Realizar as atividades grupais em outros espaços fora do CAPS.	<i>"Ficar preso na casinha, no sentido de ficar só ali naquele espaço. Tipo assim, todo dia o grupo acontece 9h d manhã lá no CAPS, aí todo mundo vai para o CAPS, toda terça 9h no CAPS. Então tentar promover coisas que levem eles para fora, para a sociedade, para uma quadra de esporte [...] Quando a gente deixa ele dentro da casinha a gente tá encasulando ele, fazendo com que ele permaneça diferente, você é diferente, eu como aqui no prato e você come marmite, entende? Então é mais ou menos isso, não ficar preso na casinha, naquele quadrado da mesmice na instituição" (P6).</i> <i>"Trata-se de ofertar outros estímulos. Eu tive a oportunidade de acompanhar algum grupo ad e aí levei eles para um lago, para um bar e fomos beber um refrigerante, estávamos com o supervisor, todo mundo, e aí a gente discutiu sobre estar naquele local, com as mesas da skol, oferta de estímulo visual, poluição visual. E foi muito produtivo, foi construir uma coisa diferente. Eu acho que é isso que ela quis falar, sair da instituição, ofertar novas experiências extracaps, é mais ou menos isso?" (Taylor).</i> <i>"[...] É! E ele se sentir fortalecido fora daquele ambiente. "Ah! Eu to seguro pq eu estou no CAPS". Se a gente começar a promover coisas fora da instituição, a gente acaba promovendo a reinserção social daquele sujeito. E é um desafio diário nosso, reinserir ele na sociedade." (P6).</i>

É preciso sair do círculo fechado de modalidades de atenção institucionais

instauradas para responder às demandas do indivíduo acometido por um transtorno mental, como se este fosse inerente e produzido somente pelas dinâmicas psíquicas dos sujeitos inscritos no seu grupo social, para construir um modelo de atenção baseado na compreensão de que os problemas e as necessidades de saúde são decorrentes das formas como os grupos se inserem na reprodução social (CAMPOS; SOARES, 2003), portanto, ressalta-se a importância da realização de atividades com os usuários fora do ambiente do CAPS, construindo em outro ambiente um espaço propício para a re(inserção) deste sujeito na sociedade para que ele vivencie novas experiências.

Com o percorrer do caminho metodológico foram identificados fatores restritivos da prática com grupos relacionados à relação profissional/usuário como não saber escutar; desrespeito e intolerância e ao decorrer das etapas do Arco de Maguerez surgiu uma possível solução para trabalhá-los e será descrita no quadro 4 da continuidade:

Quadro 4: Possível solução para trabalhar os fatores restritivos da prática com grupos relacionados à relação profissional/usuário. Goiânia, GO, Brasil, 2017.

Possível solução	Fala ilustrativa
Realizar o exercício da escuta ativa e respeitar a fala e a expressão dos desejos do usuário.	<i>"Ontem, reunião de equipe todo mundo concentrado aí entrou um paciente pra dentro da sala e como ele é o bebezão do CAPS ele pode, sentou lá na cadeira dele e deixamos ele participar da reunião hoje. Tamo lá conversando isso vamo, aí eu falei: E você? Chegou a vez dele né, perguntei lógico o que ele tinha pra falar, o que ele queria sugerir, já que ele tava sentado lá, ele falou assim: eu quero tomar café. Levantou, vamo providenciar o café" (P16).</i>

Os profissionais que atuam em saúde mental devem exercer atividades de caráter curativo, preventivo e de reabilitação estruturadas em relações abertas,

flexíveis e democráticas. Estas ações devem ser norteadas pelo diálogo, trabalho grupal e criação de práticas criativas (OLIVEIRA et al., 2011) que respeitem a expressão da subjetividade de cada usuário. Por isso é extremamente relevante que todos os membros da equipe multiprofissional da RAPS levem em consideração os anseios, os desejos, os sentimentos, os pensamentos de todos os usuários através de uma escuta qualificada e livre de julgamentos. Somente com o acolhimento da individualidade de cada um é que os profissionais terão acesso às emoções e problemas para serem trabalhados posteriormente através do projeto terapêutico singular.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa foi possível identificar possíveis soluções para trabalhar os fatores restritivos da prática com grupos nos serviços de saúde mental da Rede de Atenção Psicossocial do Estado de Goiás relacionados aos profissionais, ao processo de trabalho dos serviços, à estrutura física para realização dos grupos e à relação profissional/usuário.

Identificar esses fatores restritivos e propor soluções para resolvê-los através da problematização coletiva oportunizada pelo Arco de Maguerez revela que essa ferramenta de pesquisa se mostra muito eficaz para transformar uma realidade, aperfeiçoando a prática assistencial, ofertando consequentemente um cuidado mais efetivo para os usuários assistidos pelos serviços de saúde mental.

Enquanto pesquisa, por se tratar de um processo investigativo que depende da interação e da participação ativa dos sujeitos envolvidos para a obtenção dos resultados, nem sempre são encontradas soluções para todas as categorias emergentes, o que demandaria um avanço maior no processo de pesquisa, o que poderia ser solucionado através do emprego de mais

técnicas problematizadoras norteadoras para que o acesso ao dado do estudo seja facilitado.

6. REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 70 ed. Lisboa, 2004.

BENEVIDES, D. S. et al. Cuidado em saúde mental por meio de grupos terapêuticos de um hospital-dia: perspectivas dos trabalhadores de saúde. *Interface - Comunic., Saúde, Educ.*, v.14, n.32, p.128, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-32832010000100011-&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 1 julh. 2017.

BERBEL, N. A. N. A metodologia da problematização em três versões no contexto da didática e da formação de professores. *Rev. Diálogo Educ.*, v. 12, n. 35, p. 105, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1891/189123706006.pdf>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

BERBEL, N. A. N.; GAMBOA, S. A. S. A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez uma perspectiva teórica e epistemológica. *Filosofia e Educação (Online)*, v. 3, n. 2, p. 271, 2012. Disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/rfe/article/view/2363/2635>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n ° 466**, de 12 de dezembro de 2012. Brasília, 2012. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/sau-delegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 8 març. 2017.

CAMPOS, I. O. et al. Saúde mental e economia solidária: a experiência de usuários e trabalhadores de um CAPS II. *Cad. Ter. Ocup. UFSCar*, v. 23, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/986>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

CAMPOS, C. M. S.; SOARES, C. B. A produção de serviços de saúde mental: a concepção de trabalhadores. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 2, p. 623, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000200022>. Acesso em: 1 julh. 2017.

CANEL, R. C.; PELICIONI, M. C. F. Psicodrama pedagógico: uma técnica participativa para estratégias de promoção de saúde. **O Mundo da Saúde São Paulo**, v. 31, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.saocamilosp.br/pdf/mundo_saude/55/13_psicodram_pedagogico.pdf>. Acesso em: 8 març. 2017.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes dos professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2007/anaisEvento/arquivos/PA-524-05.pdf>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

DUARTE, M. L. C.; VIANA, K.; OLSCHOWSKY, A. Atenção a pessoas dependentes de crack em um Centro de Atenção Psicossocial. **Revista Contexto & Saúde**, v. 16, n. 31, p. 167, 2016. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/159637>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n. 16, 2000. Disponível em: <http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/irineu_engel.pdf>. Acesso em: 1 julh. 2017.

GOMES, G. B. M.; MARTINS, P. C. R. Reinserção psicossocial por meio de atendimento grupal de pacientes depressivos do CAPS. **Perspectivas em Psicologia**, v. 19, n. 1, p. 59, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/perspectivasempsicologia/article/view/30236>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

JORGE, M. S. B. et al. Promoção da saúde mental - tecnologias do cuidado: vínculo, acolhimento, co-responsabilização e autonomia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v16n7/05.pdf>>. Acesso em: 1julh. 2017.

LEWIN, K. **Problemas de dinâmica de grupo**. São Paulo: Editora Cultrix, 1948.

LUCCHESI, R.; BARROS, S. A constituição de competências na formação e prática do enfermeiro em saúde mental. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 43, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v43n1/20.pdf>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

MAILHIOT, G. B. **Dinâmica e gênese dos grupos: atualidade das descobertas de Kurt Lewin**. 6 ed. São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1985.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8 ed. São Paulo: HUCITEC, 2004.

MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, suppl. 2, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900018>. Acesso em: 1 julh. 2017.

MUNARI, D. B.; FUREGATO, A. R. F. **Enfermagem e Grupos**. 2 ed. Goiânia, GO: AB Cultura e Qualidade, 2003.

NOGUEIRA, A. L. G. et al. Pistas para potencializar grupos na Atenção Primária à Saúde. **Rev. Bras. Enferm.**, v. 69, n. 5, p. 965, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672016000500964&script=sci_abstract&tlng=es>. Acesso em: 1 julh. 2017.

OLIVEIRA, F. B. et al. O trabalho de enfermagem em saúde mental na estratégia da saúde da família. **Rev. Rene.**, v. 12, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.revistarene.ufc.br/vol12n2_pdf/a02v12n2.pdf>. Acesso em: 1 julh. 2017.

PINHO, M. C. G. Trabalho em equipe em saúde: limites e possibilidades de atuação eficaz. **Ciências & Cognição**, v. 8, p. 69-70, 2006. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/582>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

SAMPAIO, J. et al. Limites e potencialidades das rodas de conversa no cui-

dados em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano. **COMUNICAÇÃO SAÚDE EDUCAÇÃO**, v. 18, supl 2, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v18s2/1807-5762-icse-18-s2-1299.pdf>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

SIMÕES, F. V.; STIPP, M. A. C. Grupos na enfermagem: classificação, terminologias e formas de abordagem. Esc. **Anna Nery R Enferm.**, v. 10, n.1, p. 140, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ean/v10n1/v10n1a19.pdf>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

SOUZA, A. M. A. et al. Grupo terapêutico: sistematização da assistência de enfermagem em saúde mental. **Texto Contexto Enferm.**, v. 13, n. 4, p. 626, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v13n4/a16.pdf>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

TAVARES, C. M. M. A interdisciplinaridade como requisito para a formação da enfermeira psiquiátrica na perspectiva da atenção psicossocial. **Texto Contexto Enferm.**, v.14, n. 3, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072005000300012>. Acesso em: 1 julh. 2017.

TAVARES, C. M. M. A educação permanente da equipe de enfermagem para o cuidado nos serviços de saúde mental. **Texto Contexto Enferm.**, v. 15, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n2/a12v15n2.pdf>>. Acesso em: 1 julh. 2017.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 466, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3>> Acesso em: 1 julh. 2017.

VIEIRA, F. S. Avanços e desafios do planejamento no Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde**, v. 14, supl. 1, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232009000800030&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 1 julh. 2017.

XAVIER, L. N. et al. Analisando as metodologias ativas na formação dos pro-

fissionais de saúde: uma revisão integrativa. **SANARE**, Sobral, v. 13, n. 1, p. 77-78, 2014. Disponível em: <<https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/436>>. Acesso em 1 julh. 2017.

YALOM, I. D.; LESZZ, M. **Psicoterapia de grupo: teoria e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

RELAÇÕES DA DISTRIBUIÇÃO DE FEIÇÕES GRAVITACIONAIS E EROSIVAS COM A MORFOLOGIA DA ESCARPA DA SERRA GERAL (TO/GO/BA)

Helena Gladis Bozzo Moreira¹, Luis Felipe Soares Cherem²

¹Estudante, Instituto de Estudos Socioambientais, helenagbmoreira@gmail.com

²Orientador, Instituto de Estudos Socioambientais, luis.cherem@gmail.com

Resumo

O limite ocidental do Chapadão Oeste Baiano corresponde a uma escarpa cuja morfodinâmica é controlada por processos gravitacionais e erosivos acelerados. Esses processos são associados, localmente, ou ao avanço desregrado da agricultura no MATOPIBA, ou a dinâmica natural da escarpa, não havendo consenso. Esse trabalho mapeia todas as feições ao longo dos 400 km da escarpa e avalia sua relação com sinuosidade da crista e a rede de drenagem. Foram mapeadas 2.438 feições, das quais 1.350 ativas. Conclui-se que, regionalmente, a concentração das feições é inversamente proporcional à sinuosidade da crista, havendo maior densidade de feições nos trechos retilíneos e em bacias específicas.

Palavras-chave: Geomorfologia. feições erosivas. feições gravitacionais. fatores naturais. fatores antrópicos.

1. Introdução

O limite oeste do estado da Bahia com os estados de Minas Gerais,

Goiás e Tocantins, desde o ponto mais sul ($-46^{\circ}5'$ e $-15^{\circ}10'$) até o ponto mais a norte ($-45^{\circ}40'$ e $-10^{\circ}11''$), corresponde a uma escarpa erosiva que bordejia a porção ocidental da Bacia Sedimentar do Urucuia (Chapadão Oeste da Bahia). Esse limite político-administrativo, geológico e geomorfológico é também hidrográfico, dividindo as bacias hidrográficas do Tocantins-Araguaia (a oeste) da bacia do São Francisco (a leste), em uma região se encontra integralmente no Bioma Cerrado, estando em sua porção centro-norte.

Apesar de estar inteiramente no Cerrado, apenas a porção oriental da região (Chapadão Oeste da Bahia) está sobre forte pressão antrópica desde o final da década de 1980, quando se deu o início da ocupação do Oeste da Bahia (MENKE, 2009), destacadamente mais intensa na região de Luiz Eduardo Magalhães (BORGES et al., 2014) e de Barreiras (SANO, 2008), (ALVES et al, 2016). Em 2013, toda a extensão do lado ocidental desse limite geológico, geomorfológico, hidrográfico e político administrativo já estava ocupada (MENDES, 2008), (BRASIL, 2015). Em contrapartida, toda a extensão do lado oriental desse limite é acompanhada por diversas unidades de conservação nos estados de Goiás e Tocantins, tendo uma lenta sucessão de uso e cobertura do solo (ALMEIDA, 2012), (SANTOS, 2015). Assim, esse limite corresponde a uma região de contato de diferentes unidades socioambientais, a oeste menos alterada e a leste mais alterada, onde a escarpa representa a linha de mudança.

Ao longo dessa escarpa, existem centenas de feições relativas a movimentos de massa e erosão hídrica cicatrizados e ativos. Recentemente, a atividade de inúmeras feições que indicam os processos erosivos acelerados e os gravitacionais ao longo dessa cuesta foi avaliada e a dinâmica atual das feições e seu início foram associados à ocupação do Chapadão

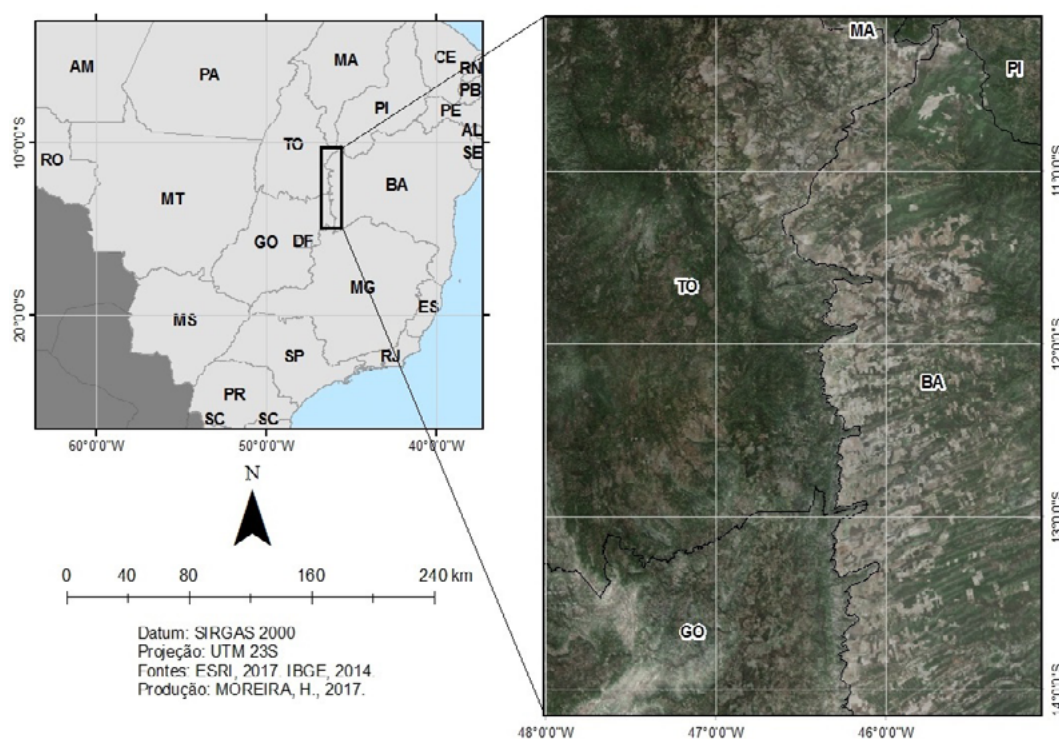
Central até sua borda, sem respeito a legislação ambiental (ZANCOPE, 2013). Especificamente na região do Parque Estadual de Terra Ronca, em São Domingos (GO), essas feições foram associadas ao manejo incorreto das terras na borda da Chapada e direcionamento do escoamento superficial para a escarpa (ZANCOPE, 2013). Na região centro-sul dessa escarpa, próximo ao município de Posse (GO) foi verificado que, entre 1990 e 2014 a ocupação da Chapada pouco tem influenciado o início dos processos de degradação do relevo, predominando o controle de intensos eventos de chuva (ROSA, 2015). Um estudo realizado no trecho extremo norte da cuesta afirma, por sua vez, que a agricultura é um fator que intensifica esses processos (ALVES, 2016).

A morfodinâmica cenozoica da região pode atestar para a existência de outros fatores que controlam a dinâmica erosiva da escarpa erosiva. A porção leste, o Chapadão do Oeste Baiano, seria um remanescente da superfície Sul-americana elaborada sobre os arenitos do Grupo Urucuia, a porção inferior (Vão do Paranã), remanescentes da superfície Velhas elaborados sobre rochas do Grupo Bambuí, intercaladas pela zona de dissecação da superfície Sul-americana, e a Serra Geral de Goiás seria uma feição cuja evolução se deve, predominantemente, à erosão regressiva (BRAUM, 1971). No sopé dessa escarpa, ao longo de toda sua extensão, são observados depósitos colúvio-eluvionares predominantemente arenosos gerados pelo desmonte dos arenitos do Grupo Urucuia durante o Cenozoico (BRAUM, 1971). Ainda, ao longo dessa cuesta são observados diversos morros testemunhos que atestam a favor dessa teoria (MAURO, 1982). Disso, pode ser dito que os processos morfogênicos naturais estariam ativos, sendo intensificados pela ação antrópica (FIGURA 1). Assim, objetiva-se mapear e classificar os mo-

vimentos de massa e focos erosivos ao longo da Serra Geral de Goiás e Tocantins, visando contribuir na análise dos fatores controladores (naturais e antrópicos) no recuo da escarpa, além de observar se existe ou não uma dinâmica de equilíbrio e desequilíbrio nessa erosão regressiva.

Figura 1 – Mapa de localização Serra Geral no território brasileiro (esquerda), identificação da crista da escarpa na fronteira entre os estados de Bahia, Goiás e Tocantins.

Mapa de localização da Serra Geral



Fonte: ESRI, IBGE.

2. Procedimentos Metodológicos

O desenho metodológico dessa pesquisa é composto por sete etapas, sendo todas processadas em ambiente de informações geográficas:

1) Composição do bando de dados geográficos: foram adquiridos (i) os

mapas geomorfológicos do IBGE na escala de 1:250.000 (IBGE, 2009), (ii) os modelos digitais de elevação (MDE) de bases de dados do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE) com resolução espacial de 30m (VALERIANO et al. 2011), (iii) as imagens de satélite de alta resolução espacial de Geoglobe.

2) Mapeamento das feições erosivas e gravitacionais e mapeamento da rede de drenagem a partir dos canais de ordem zero: feito com base na proposta de Rosa (2015), na escala de 1:10.000, sendo diferenciadas as feições ativas das inativas (estáveis), as feições são mapeadas como elementos cartográficos pontuais em sua extremidade mais a jusante, já a drenagem são mapeadas como elementos lineares interconectados.

3) Medida da sinuosidade da escarpa por segmento (bacias hidrográficas que drenam o fronte da escarpa): Delimitação da crista e do sopé da escarpa com base na proposta de (MATMON, 2002), na escala de 10.000, sendo vetorizado a partir do mapa de declividade sobreposto ao sombreamento do relevo gerados a partir do MDE e validado a partir das imagens de alta resolução espacial da GeoGlobe. O cálculo da sinuosidade foi feito por segmento da escarpa usando a equação:

$$Is = \frac{100 \times (crista10 - crista100)}{crista10} \quad (1)$$

onde Is é o índice de sinuosidade, $crista10$ é a crista mapeada na escala cartográfica de 1: 10.000 e $crista100$, a crista retilínea mapeada na escala 1:100.000.

4) Índices de densidade de feições de densidade de cabeceiras de drenagem e compartimentação da escarpa: a densidade de feições foi calculada utilizando o modelo geoestatístico de kernel (SILVERMAN, 1986)

para representação cartográfica em 1:100.000. Depois de calculada a densidade, a escarpa é compartimentada de acordo com a concentração de feições ativas e estáveis em cada segmento.

5) Desenho e análise dos perfis longitudinais dos canais fluviais principais de cada compartimento (bacia hidrográfica): os perfis foram traçados sobre o MDE de 30m, com exagero vertical de 10 vezes.

6) Compartimentação geral da escarpa: a escarpa é compartimentada a partir da integração dos índices calculados por segmento.

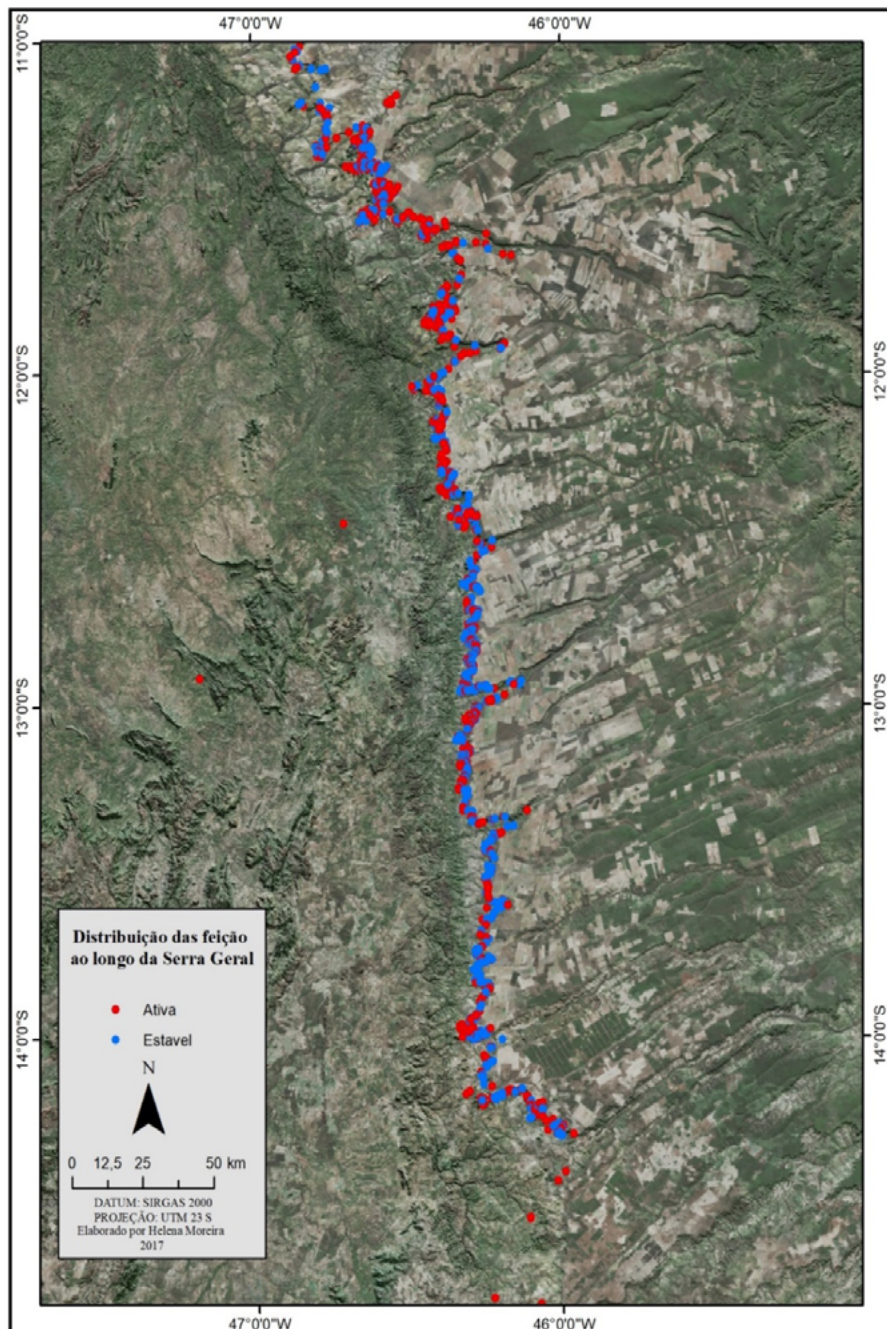
7) Avaliação da distribuição das feições erosivas e gravitais ao longo da escarpa considerando o modelo geral (MATMON, et al 2002), (SUMMERFELD, 1991), (GOUDIE, 2004), as análises locais (ALVES, 2016), (ZANCOPE, 2013), (ROSA, et al 2015).

3. Resultados

3.1 Identificação e mapeamento de feições erosivas e gravitacionais ao longo da escarpa.

O mapeamento realizado identificou 2450 feições erosivas, das quais 1350 são ativas e outras 1.100 são estáveis (FIGURA 2). Grosso modo, apenas a porção do extremo sul da escarpa não apresenta nenhuma feição, enquanto, no segmento centro-norte, predominam feições ativas. A ocorrência dessas feições ao longo de toda a escarpa possibilita inferir que, em geral a escarpa está ativa em toda sua extensão. Os registros de feições ativas intercaladas a feições estáveis permitem inferir também que a dinâmica da escarpa varia no tempo, já que as estáveis representam processos pretéritos e as ativas, processos atuantes.

Figura 2 – Mapa de Distribuição de Feições Erosivas na Serra Geral.

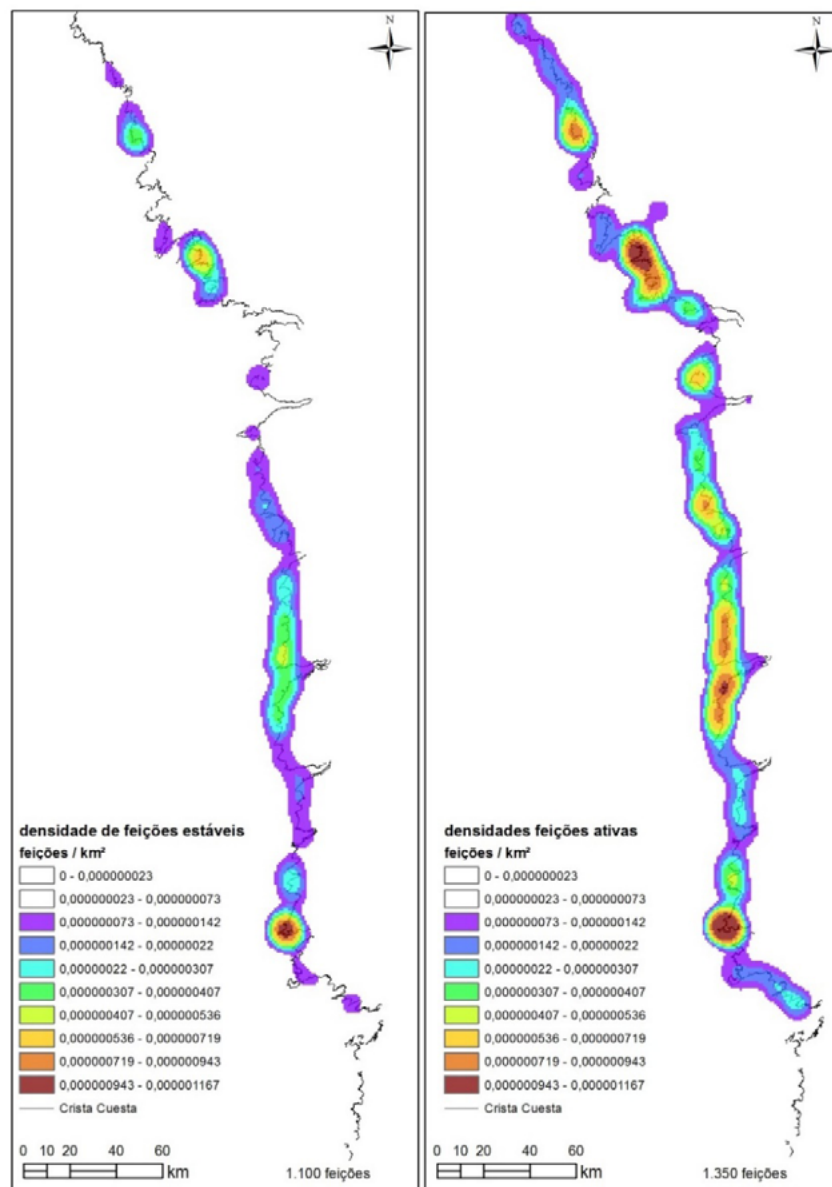


Fonte: Autores.

3.2 Avaliação do controle do nível de base local e da densidade de drenagem na ocorrência das feições erosivas e gravitacionais

O cálculo e o mapeamento da densidade kernel (SILVERMAN, 1986) das feições estáveis e ativas mostra que há uma distribuição que cria agrupamentos para os dois tipos de feições que seguem a mesma tendência (Figura 3). Verifica-se também que as feições ativas são mais agrupadas do que as feições estáveis, apesar da, relativamente pequena diferença em números absolutos (15%). Em geral, existem dois agrupamentos com elevadíssima concentração de feições por km² no centro-norte e no centro-sul, enquanto na porção central a concentração é menos intensa e mais esparramada (Figura 3). Assim, os agrupamentos dos centro-sul e centro-norte são agrupamentos menores com elevada concentração das feições ativas e estáveis, enquanto o agrupamento central é mais extenso com valores não tão altos.

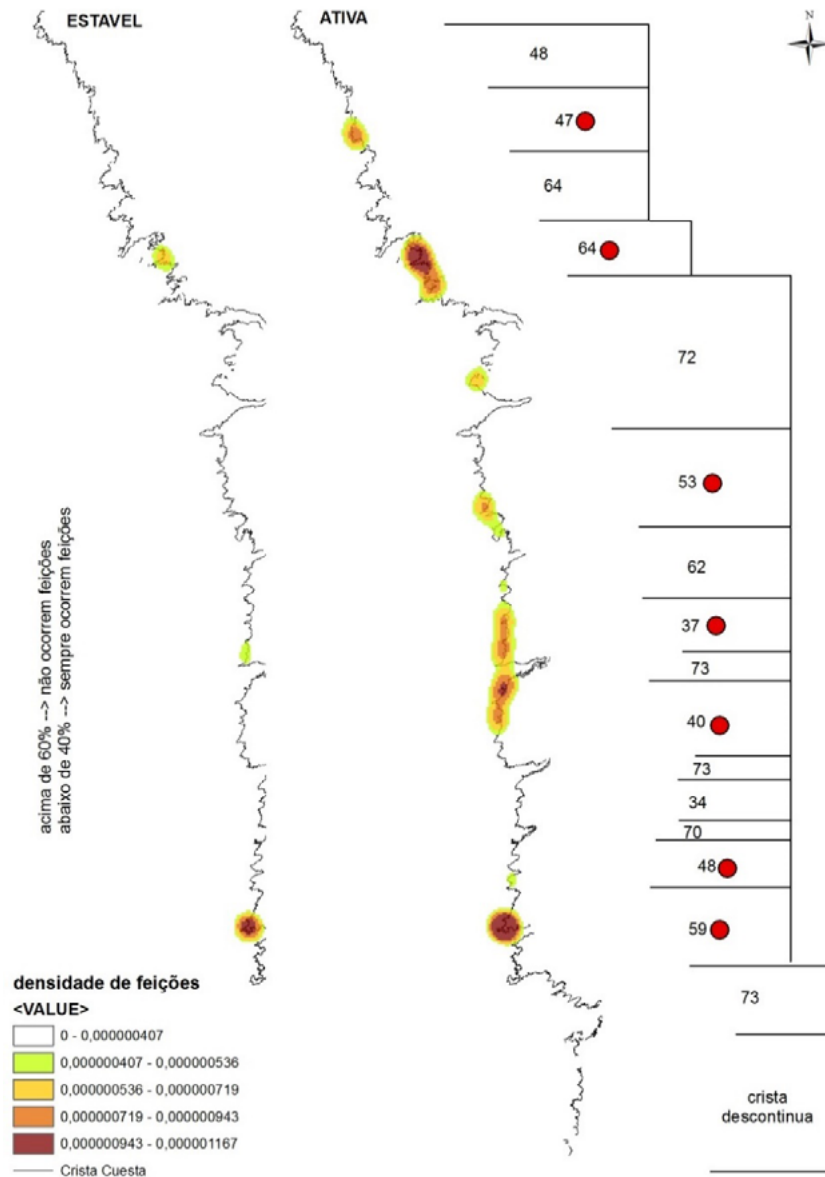
Figura 3 – Cartogramas com a distribuição das feições erosivas e gravitacionais estáveis (esquerda) e ativas (direita) ao longo da Serra Geral.



Fonte: Autores.

A sinuosidade da crista da escarpa não segue um padrão espacial claro, mas é evidente que os menores valores estão localizados na porção central (FIGURA 4). Os valores muito elevados, maiores do que 70% são sempre associados a trechos em que a escarpa se aproveitou de cristas rebaixadas da drenagem do Chapadão para avançar por trechos mais longos. As maiores concentrações de feições ativas nos cetro-norte e centro-sul ocorrem em segmentos com sinuosidades altas, em torno de 60%, enquanto no segmento central, onde o agrupamento é mais estendido, os valores da sinuosidade da crista são menores que 50%. A inexistência de uma crista definida e continua no extremo sul, impediu o cálculo da sinuosidade.

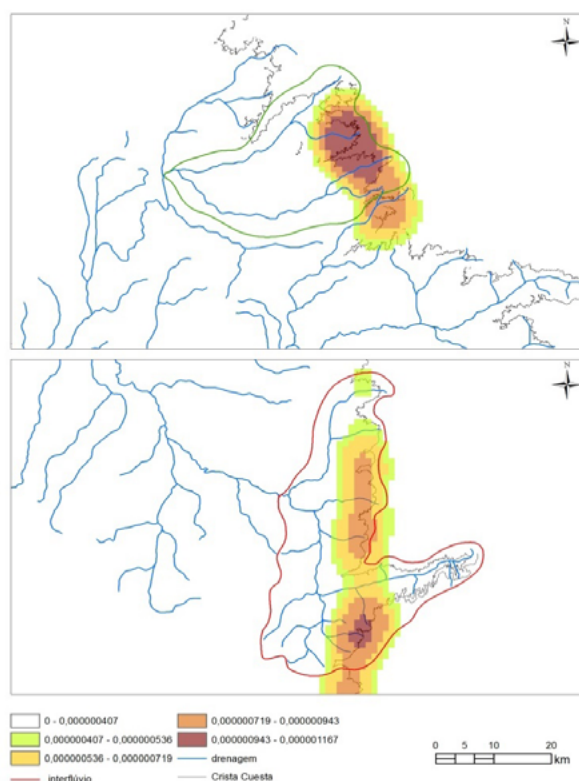
Figura 4 – Cartograma com a sinuosidade da crista da escarpa e distribuição das feições erosivas e gravitacionais estáveis (esquerdo) e ativas (centro) ao longo da Serra Geral, com o índice de sinuosidade (direita), indicando trechos com ocorrência de feições (bola vermelha).



Fonte: Autores.

Os três trechos que apresentam maior concentração correspondem a pequenas bacias hidrográficas cujas cabeceiras drenam a escarpa (FIGURA 5). Assim, a dinâmica erosiva em atividade tem se agrupado devido a um comportamento morfodinâmico que atua em escala de bacia hidrográfica. Isso deixa claro o papel do nível de base sobre a reativação de feições erosivas e gravitacionais ativas. Assim, a bacia hidrográfica é o principal elemento da paisagem que condiciona a ocorrência de grandes concentrações de feições ativas ao longo da cuesta.

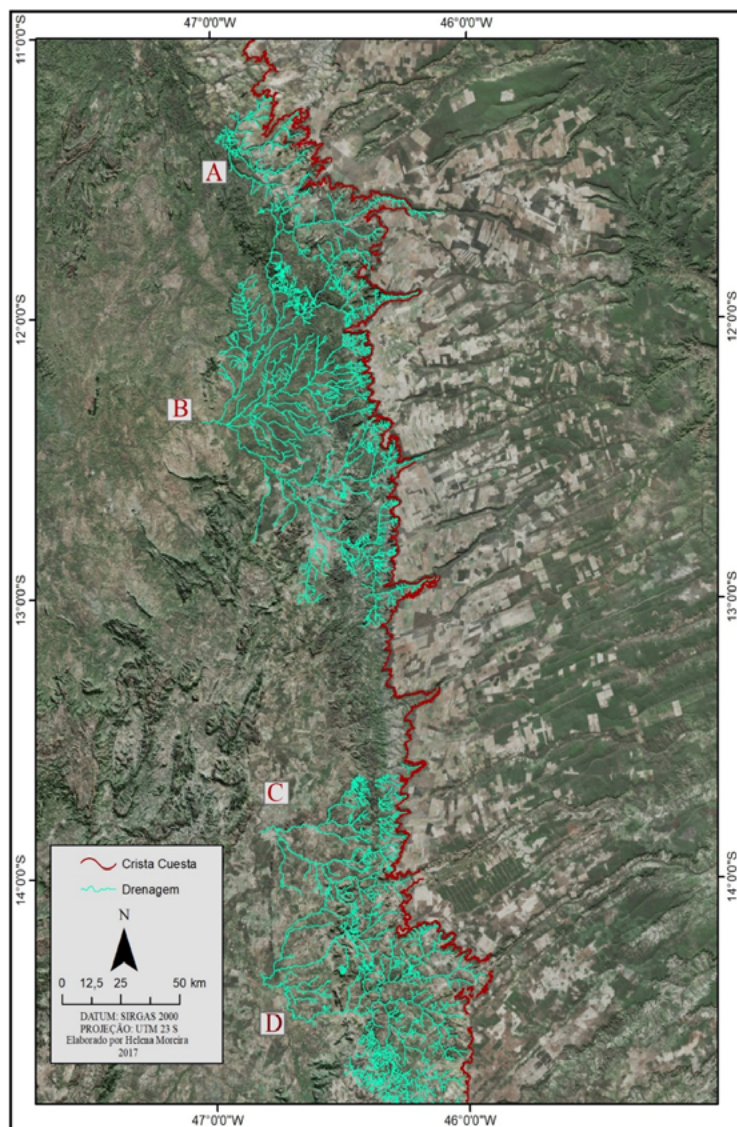
Figura 5 – Cartograma com a sinuosidade da crista da escarpa e distribuição das feições erosivas e gravitacionais estáveis (esquerda) e ativas (centro) ao longo da Serra Geral, com índice de sinuosidade (direita), indicando trechos com ocorrência de feições (bola vermelha).



Fonte: Autores.

Assim, considerando-se a escala da bacia hidrográfica, a frente da escarpa pode ser dividida em quatro agrupamentos principais (FIGURA 6). Esses agrupamentos apresentam diferentes configurações que ficam expressas nos perfis longitudinais dos canais principais que os drenam.

Figura 6 – Cartograma com compartimentação das bacias que drenam toda a escarpa.



Legenda: Autores.

4. Discussão

A heterogeneidade da concentração dessas feições representa processos de desmonte do chapadão que estão ativos e ocorrem em diferentes intensidades, não sendo homogêneo no espaço (diferentes intensidades), nem no tempo (feições ativas intercaladas às estáveis). É possível perceber que a dinâmica de distribuição dessas feições contém uma relação com o estado de avanço da cuesta e ocorre de forma concentrada em pontos específicos da mesma, assim, pode-se dizer que a escarpa se encontra em diferentes estágios de evolução.

A compartimentação das bacias permite relacionar a morfologia com os processos atuantes, onde nas bacias B e D se encontram fortemente recuadas e com o grau de sinuosidade alto, estando então em um estado evoluído em maior equilíbrio. O grau de sinuosidade dessas bacias é de 70% em média. Esse valor é considerado alto em relação à totalidade de cuesta, nessas áreas foi constatado um menor grau de densidade de feições erosivas estáveis e ativas. Já as bacias A e C se encontram menos recuadas com um menor grau de sinuosidade, de 60% em média, o que acarreta um entalhamento fluvial intenso de modo que haja alta densidade de focos erosivos.

A partir da análise da sinuosidade e da densidade de focos erosivos, e sabendo que essa é uma relação inversamente proporcional, é possível confirmar a ideia de que as áreas menos sinuosas contêm maior índice de feições erosivas, representando intervalos de equilíbrio e desequilíbrio da evolução do processo de erosão, colocando em questão a estabilidade/ instabilidade ambiental da área.

O estado atual da paisagem é resultado da evolução morfogenética, onde os rios iniciam o entalhe seguindo as zonas de fraqueza da rocha, os

vales se alargam e a escarpa recua, a medida que os vales são alargados vão gerando evidências da superfície exumada. O entalhe da bacia sedimentar e o aparecimento da escarpa, é resultado da retomada erosiva que não é constante no tempo e nem no espaço.

Nessa evolução a rede hidrográfica instala-se conforme a inclinação da superfície topográfica (superfície de erosão). Trata-se da superimposição da drenagem, pois a mesma é inadequada a estrutura. Esse processo é denominado morfogênese que através da desnudação origina o relevo atual com complexas características que refletem a cronogeologia e geomorfologia, contendo informações a respeito da história evolutiva deposicional (ALMEIDA, 2012).

A variação da distribuição das feições ao longo da cuesta está correlacionada com a alta sinuosidade, representando na paisagem as diferentes resistências litológicas e as diferentes intensidades das atividades erosivas de cada bacia hidrográfica. Relacionando esses elementos à proposta de dinâmica de grandes escarpamentos de Matmon (2002), os trechos da escarpa que apresentam maior sinuosidade e ausência de feições erosivas ou gravitacionais seriam os mais estáveis por já estarem em um estado de recuo avançado. Dessa forma, é possível perceber que a dinâmica de distribuição dessas feições contém uma relação com o estado de avanço da crista. Esse comportamento morfodinâmico da escarpa da Serra Geral vai ao encontro da teoria geral que trata de escarpas erosivas, especialmente daquelas localizadas em bordas de bacias sedimentares areníticas (SUMMERFIELD, M. A.; 1991), (GOUDIE; 2004), em outros lugares do mundo.

5. Conclusões

Os resultados apresentados pela pesquisa mostraram que, apesar da atividade antrópica ser responsável pela reativação dos processos erosivos gravitacionais na serra geral, o controle geral é feito pela morfodinâmica natural dessa feição, como é esperado. A identificação dos agrupamentos em bacias hidrográficas específicas abrem caminho para entender o papel do nível de base local para reativação de processos e entender como funciona a dinâmica na região. Em geral, a dinâmica segue o padrão esperado para uma escarpa erosiva, independente da atividade antrópica.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. B. **Zoneamento Geoambiental do Estado do Tocantins**. Universidade Estadual de São Paulo. Campus Rio Claro, 2012.

ALVES, V. A., COSTA, D.H., ALVES, R.R. **Identificação e avaliação de processos erosivos através de imagens LANDSAT 5 / 8 e DRONE**. IN: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 11, Maringá, 2016.

BORGES, E. F.; SANO, E.E. **Series temporais de EVI do Modis para o mapeamento de uso e cobertura vegetal do Oeste da Bahia**. Boletim Cienc. Geod., Curitiba, v. 20, n. 3, p. 526-547, set/2014.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Mapeamento do uso e cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado 2013**. Brasília: MMA, 2015. 67p.

BRAUM, O.P.G. **Contribuição à geomorfologia do Brasil central**. Rev. Brás. Geografia, R. de Janeiro, 33 (4):3-34, out./dez., 1971.

GOUDIE, A, S. **Encyclopedia of Geomorphology**. Routledge: London, 2004.

IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2ª ed., Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182p

MATMON, A., BIERMAN, P., ENZEL, Y. **Patern and tempo of great escarpment erosion**. *Geology*, v. 30, p. 1135-1138. Dez/2002

MAURO, A.C. de; DANTAS, M.; ROSO, F. A. **Geomorfologia**. In: PROJETO RADAMBRASIL. Folha SD.23. Brasília, Rio de Janeiro, 1982. (Levantamento de Recursos Naturais, 29).

MENKE, A. B; et al. **Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multi-temporal no município de Luis Eduardo Magalhães (BA- Brasil)**. *Soc. Nat. (online)*, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 315-326, dez/2009.

MENDES, LR. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento para análise geomorfológica do Parque Estadual do Jalapão (TO) e entorno**. 2008. 78 f.: il. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ROSA, L.E.; FARIA, K. M. S.; CHEREM, L. F. S.; NUNES, E. **Análise da mudança da cobertura e uso entre 1990 e 2014 nas zonas de amortecimento das unidades de conservação do Parque Estadual de Terra Ronca e Área de Proteção Ambiental Serra Geral de Goiás**. In: XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2015, Terezina. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2015, p. 3686-3693.

SANTOS, S. A.; NUNES, F. G. **Mapeamento do conflito de uso legal da terra nas unidades de conservação (UCs) da Reserva da Biosfera do Cerrado: nordeste de Goiás**. In: XVII SBSR – Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2015, Joao Pessoa – PB. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. São Jose dos Campos, SP: MCT/INPE, 2015, v. 1, p. 933-940.

SANO, E. E. et al. **Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 1, p. 153-156, jan/2008

SILVERMAN, B. W. **Density Estimation for Statistics and Data Analysis**. New

York: Chapman and Hall, 1986.

SUMMERFIELD, M. A. **Global Geomorphology**. Wiley and sons: London. 1991. 547p.

TOCANTINS. Secretária do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (SEPLAN). Estado do Tocantins – **Áreas de Uso Legal Restrito e Potenciais à Conservação Ambiental – Tabelas e Mapas Síntese**. Palmas: SEPLAN/DZE, 2012. 44p.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F. **Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data**. Applied Geography (Sevenoaks), v. 32, p. 300–309, 2011.

ZANCOPE, M. H. C.; MOMOLI, R. S.; BAYER, M. **Movimentos de massa nas nascentes do Rio São Vicente, Parque Estadual de Terra Ronca**. Relatório Técnico: UFG/IESA/LABOGEF, 2013.

CÓDIGOS IDENTIFICADORES EM ALGUNS PRODUTOS CARTESIANOS DE GRAFOS

Rafael de Assis Cruz¹, Marcia Rodrigues Cappelle Santana²

Instituto de Informática Universidade Federal de Goiás
email: rassisc@gmail.com, marcia@inf.ufg.br

Resumo

Um código identificador em um grafo é um conjunto dominante que também possui a propriedade de que a vizinhança fechada de cada vértice do grafo tem uma interseção distinta com o conjunto. Pesquisas em códigos identificadores de produtos de grafos têm obtido limites e valores exatos, porém ainda existem muitos tipos de grafos sem um valor mínimo exato. Neste trabalho, apresentamos um algoritmo de programação dinâmica para determinar o tamanho mínimo de um código identificador em produtos cartesianos de alguns grafos simples com grafos caminho, e mostramos resultados e códigos mínimos destes grafos.

Palavras-chave: Teoria dos Grafos, Produto Cartesiano e Códigos Identificadores;

1. INTRODUÇÃO

Grafos são uma estrutura de dados computacional com aplicações em diversos problemas reais ou teóricos em diferentes campos do conheci-

1 Estudante

2 Orientadora

mento, como computação ou engenharia. Um grafo permite que problemas complexos possam ser modelados em uma estrutura com entidades que podem ter relações entre si, e por sua vez pode ser processado em algoritmos de busca de soluções ótimas de tais problemas.

Na teoria dos grafos, um conjunto dominante para um grafo é um subconjunto S de seus vértices tal que para todo vértice v do grafo, v pertence a S ou v é adjacente a algum elemento de S . Um algoritmo eficiente para conjuntos dominantes pode ser usado como parte da construção de soluções para problemas em computação distribuída. Por exemplo, se uma rede deve ser particionada em um número pequeno de *clusters*, de alguma forma procuramos um conjunto dominante pequeno.

O conceito de códigos identificadores foi introduzido em [15] como uma aplicação na detecção de erros em sistemas multiprocessadores, e desde então vários outros estudos sobre o tema surgiram. Alguns destes estudos consideram produtos cartesianos gerais, e outros produtos como o lexicográfico. De maneira formal, se G é um grafo não orientado, então o problema consiste em encontrar um conjunto C de vértices de tamanho mínimo tal que cada vértice v de G pertença a um conjunto único de vértices contidos em C que dominem v .

Na detecção de erros em sistemas de multiprocessadores, os processadores com falhas seriam selecionados pela geração de um código C que permite a identificação única dos mesmos. Cada processador corresponde a um vértice do grafo que testa a si e a seus processadores adjacentes. O problema de determinar conjuntos dominantes de cardinalidade mínima é NP-completo [7], assim como determinar códigos identificadores de cardinalidade mínima [4]. Para algumas classes de grafos, como ciclos [10, 12] e

árvores [1, 2], existem algoritmos exatos e eficientes. Desde a definição do problema, códigos identificadores têm sido estudados em diferentes classes de grafos, como por exemplo produto cartesiano [8, 16], produto lexicográfico [14], produto direto [17], produto corona [6] e primas complementares [3]. Existe uma variada e excelente bibliografia em códigos identificadores. Veja em [13].

Durante o desenvolvimento da pesquisa realizada neste estudo, tivemos como ponto de partida uma leitura sobre conceitos básicos de teoria de grafos, para em seguida fazer uma revisão de artigos presentes na literatura, mais especificamente aqueles relacionados a produtos de grafos. Dentre estes artigos, consideramos técnicas e outras soluções propostas para obter códigos identificadores, e questões em aberto a serem exploradas. Para a solução destas questões em aberto, desenvolvemos um algoritmo determinístico, e com este obtivemos resultados para códigos identificadores mínimos em produtos de grafos.

Neste estudo determinamos tamanhos mínimos de códigos identificadores em grafos de produtos cartesianos. Para isto, desenvolvemos e mostramos a implementação de algoritmos eficientes para alguns grafos, assim como resultados que auxiliam na obtenção de um código identificador de tamanho mínimo para determinados tipos de produto. A partir dos algoritmos implementados e resultados obtidos para problemas em aberto na literatura sobre códigos identificadores mínimos em produtos de grafos, escrevemos um artigo que foi aceito para apresentação no XLIX Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO).

Este relatório está organizado como se segue. Na Seção 2, introduzimos as definições e resultados preliminares. Na Seção 3, apresentamos

um algoritmo de programação dinâmica, teoremas e resultados de códigos identificadores mínimos nos grafos $K_n \times P_m$ e $K_{1,n} \times P_m$, além de valores obtidos e exemplos da construção destes códigos. Por fim, na Seção 4, apresentamos considerações e conclusões relevantes sobre o trabalho.

2. DEFINIÇÕES BÁSICAS

Nesta seção, definimos alguns conceitos de teoria dos grafos usados em proposições, teoremas, e resultados obtidos neste trabalho. Mostramos os conceitos em uma determinada ordem para que seja possível compreender este estudo com uma leitura seguindo a sequência crescente de numeração das seções posteriores.

Para um dado grafo simples G , denotamos o conjunto de vértices de G por $V(G)$ e o conjunto de arestas de G por $E(G)$. Para qualquer par de vértices u e v de G , seja $d_G(u, v)$ a distância entre u e v em G . Para um vértice $v \in V(G)$, definimos $N(v) = \{u \mid u \in V(G), d_G(u, v) = 1\}$, e $N[v] = \{v \cup N(v)\}$. Dizemos que $N(v)$ é a vizinhança aberta e $N[v]$ é a vizinhança fechada de v . Um conjunto $C \subseteq V(G)$ domina v se $N[v] \cap C \neq \emptyset$, e C separa um par de vértices distintos u e v se $N[u] \cap C \neq N[v] \cap C$. Se C domina todos os vértices de G , então C é um conjunto dominante de G , e se C separa quaisquer pares de vértices distintos de G , então C é um conjunto separador de G . Mostramos na Figura 1 alguns exemplos.

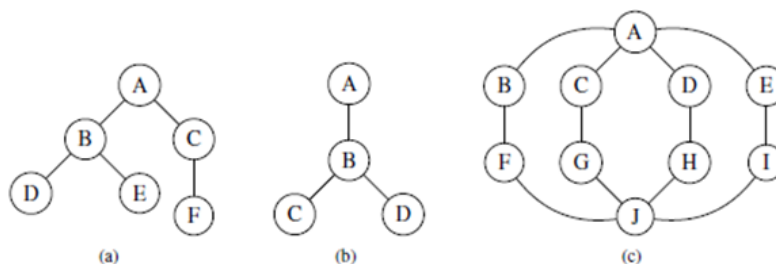


Figura 1: Exemplos de conjuntos dominantes e separadores em grafos distintos. Em (a), o conjunto $\{B, C\}$ é dominante, mas não separador. Em (b), o conjunto $\{C, D\}$ é separador, mas não dominante. Em (c), o conjunto $\{A, D, E, F, G\}$ é dominante e separador, sendo também um código identificador mínimo de tamanho 5.

Uma *clique* em um grafo G é um subconjunto $C \subseteq V(G)$ tal que para todo $u, v \in C$ temos que $uv \in E(G)$. Um *conjunto independente* em um grafo G é um subconjunto $C \subseteq V(G)$ tal que para todo $u, v \in C$ temos que $uv \notin E(G)$. Um conjunto é independente se e somente se é uma clique no complemento de C , e vice-versa.

Um *grafo caminho* P_n de tamanho n pode ser definido como $V(P_n) = \{1, 2, \dots, n\}$ e $E(P_n) = ij$, onde $|i - j| = 1$ para $i, j \in V(P_n)$. Um *grafo completo* K_n de tamanho n pode ser definido como $V(K_n) = \{1, 2, \dots, n\}$ e $E(K_n) = ij$ para todo $i \neq j$. Um grafo *bipartido* é um grafo cujos vértices podem ser divididos em dois conjuntos disjuntos A e B (ou seja, A e B são conjuntos independentes) tais que toda aresta conecte um vértice em A a um vértice em B . Um grafo *bipartido completo* é um tipo especial de grafo bipartido onde todo vértice do conjunto A está conectado a todo vértice do conjunto B , sendo denotado por $K_{n,m}$, onde $|A| = n$ e $|B| = m$.

Um grafo H é um *subgrafo* de G se $V(H) \subseteq V(G)$ e $E(H) \subseteq E(G)$. Um *subgrafo induzido* de G é formado por um subconjunto não vazio $V' \subseteq V$ de vértices e um subconjunto $E' \subseteq E$ de arestas que consiste em todas as arestas uv pertencentes a E tal que $u, v \in V'$.

O grau de um vértice $v \in V(G)$ é o número de arestas incidentes em v , denotado por $\deg(v)$. Os graus mínimo e máximo dos vértices de G são denotados por $\delta(G)$ e $\Delta(G)$, respectivamente.

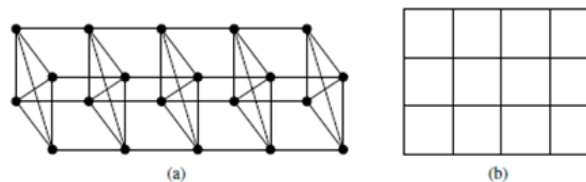
Um *código identificador* de G é um conjunto que é dominante e separador ao mesmo tempo. Se G admite ao menos um código identificador, dizemos que G é identificável e denotamos a cardinalidade mínima de todos

os códigos identificadores existentes em G por $\gamma^{ID}(G)$. Se para um par de vértices distintos u e v de G temos que $N[u] = N[v]$, então u e v são ditos *vértices gêmeos*. Se G não possui nenhum par de vértices gêmeos, então G possui ao menos um código identificador, que é o conjunto $V(G)$; caso contrário, G não possui códigos identificadores. Se C é um código identificador qualquer em um grafo G de ordem n , então $\{N[v] \cap C\}_{v \in V(G)}$ é um conjunto de n subconjuntos de C não vazios e distintos par a par. Este fato leva ao resultado que se segue.

Proposição 1. [15] *Seja G um grafo qualquer de ordem n sem vértices gêmeos. Se $\gamma^{ID} = k$, então $n \leq 2^k - 1$. De maneira equivalente, $\gamma^{ID} \geq \log^2(n + 1)$.*

O *produto cartesiano* de dois grafos G e H é denotado por $G \times H$ e seu conjunto de vértices é $V(G \times H) = V(G) \times V(H)$, tal que dois vértices (u, v) e (u', v') em $G \times H$ são adjacentes se $u = u'$ e $vv' \in E(H)$, ou se $v = v'$ e $uu' \in E(G)$. Na Figura 2 temos um exemplo de um produto cartesiano entre dois grafos distintos.

Figura 2: Grafo $K_4 \times P_5$. (a) é sua representação comum e (b) é sua representação em grade usada neste estudo onde cada vértice é representado pela interseção de duas linhas. Linhas verticais representam grafos K_n e linhas horizontais grafos P_m .



3. PRODUTO CARTESIANO

Nesta seção, apresentamos um algoritmo de tempo polinomial implementado para obter valores de γ^{ID} em produtos de grafos com uma estrutura específica, e a demonstração de teoremas que provam a corretude do algoritmo.

mo. Mostramos também exemplos de conjuntos γ^D em alguns grafos e suas respectivas cardinalidades, com exemplos de como estes podem ser construídos. Também, analisamos estes valores de γ^D , e com isso apresentamos um padrão observado na sequência de cardinalidades γ^D para um certo tipo de grafo.

Para o produto cartesiano $K_n \times P_m$, onde K_n denota o grafo completo com n vértices e P_m denota o grafo caminho com m vértices, Hedetniemi determinou em [11] a cardinalidade mínima de um código identificador para todo $m \geq 3$ quando $n = 3$ e quando $n \geq 5$. Para o caso em que $n = 4$, os autores concluem que limites superiores podem ser obtidos, entretanto não solucionam o problema de determinar o valor exato de $\gamma ID(K_4 \times P_m)$. Para o que se segue neste estudo, assumimos que $n \geq 3$ e $m \geq 3$, a menos que seja explicitado o contrário.

Por conveniência, nos referimos ao subgrafo de $K_n \times P_m$ induzido por $V(K_n) \times \{y\}$ como sendo a y -ésima coluna K_n da grade e a denotamos por K^y . Consideramos que duas colunas K_n são adjacentes se $ij \in E(P_m)$, e não são adjacentes caso contrário. Para dois inteiros positivos x, y , seja $[x, y]$ o conjunto de inteiros que são maior ou igual a x e menor ou igual a y . Denotamos $K^{[x,y]} = \bigcup_{x \leq i \leq y} K^i$.

Considerando um subconjunto de vértices $C \subseteq V(K_n \times P_m)$, temos a propriedade de que quando os vértices de todo par de colunas K_n adjacentes ou iguais na grade do produto cartesiano são dominados e separados por C , então C é um código identificador. Provamos a seguir esta proposição, que será importante em outro momento para um algoritmo que determina a cardinalidade de $\gamma ID(K_n \times P_m)$.

Proposição 2. *Seja $C \subseteq V(K_n \times P_m)$ tal que para todo $1 \leq i \leq m-1$, e para todo $v \in (K^i \cup K^{i+1})$ temos que $N[v] \cap C$ é não vazio e distinto par a par, então*

neste caso C é um código identificador de $K_n \times P_m$.

Demonstração: De acordo com a hipótese, C é um conjunto dominante de $V(K_n \times P_m)$. Seja $u, v \in (K^i \cup K^j)$ para $1 \leq i, j \leq m$. Se $|i - j| \leq 1$, então por hipótese u e v são separados por C . Se $|i - j| \geq 3$, então $N[u] \cap N[v] = \emptyset$. Como C é um conjunto dominante, u e v estão separados. Então, assumimos agora que $|i - j| = 2$. Suponhamos que u e v não são separados por C , ou seja, que $N[u] \cap C = N[v] \cap C$. Pela estrutura do grafo, isto implica que $K^i \cap C = \emptyset$ e $K^j \cap C = \emptyset$. Sem perda de generalidade, assumimos que $j = i + 2$. Como $K^i \cap C = \emptyset$, $K^j \cap C = \emptyset$, e C é um conjunto dominante, então $K^{i+1} \subseteq C$. Neste caso, temos que os vértices da coluna K^{i+1} não são separados par a par por C , o que contradiz a hipótese. ■

3.1 Um algoritmo para códigos identificadores mínimos no grafo $K^n \times P^m$

Teorema 3. *Existe um algoritmo que calcula a cardinalidade mínima de um código identificador no grafo $K_n \times P_m$, de complexidade linear para um n fixo.*

Nesta seção consideramos que $m \geq 3$ e provamos o Teorema 3. Para a descrição do algoritmo usaremos a seguinte notação: se G é um grafo e $A \subseteq V(G)$, dizemos que um subconjunto $C \subseteq V(G)$ é um quase- A código identificador de G se os conjuntos $C \cap N[v]$ são todos não vazios e distintos par a par para todo $v \in V(G) \setminus A$. Com esta definição, um quase- $\emptyset$ código identificador é um código identificador de G .

A técnica de programação dinâmica tipicamente se aplica a problemas de otimização em que fazemos um conjunto de escolhas para chegar a uma solução ótima. A cada escolha feita, subproblemas menores da mesma for-

ma podem surgir. A programação dinâmica é eficiente quando um dado sub-problema pode afetar mais de um conjunto parcial de escolhas; o segredo da técnica é armazenar a solução de cada subproblema caso apareça novamente, o que pode transformar algoritmos de tempo exponencial em algoritmos de tempo polinomial [5]. Usaremos o método de programação dinâmica para determinar o tamanho de um código identificador mínimo no grafo $K_n \times P_m$. No que se segue, mostramos a subestrutura ótima do problema. Suponhamos que para um código identificador mínimo C de $K_n \times P_m$ conhecemos os vértices de $S = C \cap K^{[m-2, m]}$. Logo, $C \cap K^{[1, m-3]}$ deve ter a cardinalidade mínima possível sobre todas as possíveis soluções. Se houvesse um conjunto C^t tal que $C^t \cup S$ é um código identificador de $K_n \times P_m$ e $|C^t| < |C \cap K^{[1, m-3]}|$, poderíamos substituir C por $C^t \cup S$ na solução ótima para gerar um outro conjunto com menor cardinalidade que o ótimo: uma contradição. Portanto, uma solução ótima para o problema dado pode ser obtida usando as soluções ótimas de seus subproblemas (Veja na Figura 3, exemplos de configurações onde alguns conjuntos serão descartados por não produzirem uma solução ótima).

Para obter uma solução, primeiro consideramos uma abordagem recursiva para encontrar o tamanho de C , um quase- K^m código identificador de $K_n \times P_m$, para um $S \subseteq K^{[m-2, m]}$, considerando todas as cardinalidades mínimas possíveis para $C \cap K^{[1, m-3]}$. Em outras palavras, os conjuntos $C \cap N[v]$ são não vazios e distintos par a par para todo $v \in V(K_n \times P_m) \setminus K^m$. Mostramos a seguir como este problema pode ser definido recursivamente.

Seja $C(r, S)$ um quase- $K^{[r, m]}$ código identificador de $K_n \times P_m$ tal que $S = C(r, S) \cap K^{[r-2, r]}$. Seja $S_i = S \cap K^r$. Para $r = 3$, $C(3, S)$ é um subconjunto de $K^{[1, 3]}$ que domina e separa todo vértice em $K^{[1, 2]}$. Para $r \geq 4$, $|C(r, S)| = \min\{|C(r-1, Sit)|\} + |S_i|$, para todo $Sit \subseteq K^{[r-3, r-1]}$, $1 \leq i \leq 2^n$, tal que $(Sit \cap K^{[r-2, r-1]}) = (S$

$\cap K^{[r-2, r-1]}$) e $C(r-1, \text{Sit}) \cup S_j$ domine e separe par a par os vértices de $K^{[r-2, r-1]}$.

Usaremos uma tabela de quatro dimensões $d[1..m-2, 1..2^n, 1..2^n, 1..2^n]$ para armazenar todos os conjuntos de combinações de três colunas K^n consecutivas em $d[.].cod$, e a cardinalidade de uma possível solução ótima considerando a coluna K^n atual em $d[.].tam$. Dessa forma, o algoritmo deve preencher a tabela d em uma maneira *bottom-up*, resolvendo os problemas em ordem crescente de tamanho na árvore de estados. O Algoritmo 1 calcula o tamanho mínimo de até 2^{3n} quase- K_m códigos identificadores de $K_n \times P_m$ e retorna a tabela d . O Algoritmo 2 recebe como entrada a tabela d produzida pelo Algoritmo 1 e escolhe sobre todas as possíveis soluções que sejam códigos identificadores de $K_n \times P_m$ uma solução que tenha a mínima cardinalidade possível.

Desconsideramos as inicializações da tabela d no Algoritmo 1. Consideramos inicialmente que, para todo $1 \leq c \leq m-2$ e $1 \leq i, j, k \leq 2^n$, $d[c, i, j, k].tam$ é inicializado com valor $+\infty$ e $d[c, i, j, k].cod$ com $\emptyset$. No primeiro passo do Algoritmo 1, são calculados todos os conjuntos $S_{ijk} \subseteq K^{[1,3]}$, para $1 \leq i, j, k \leq 2^n$, que dominam e separam par a par todos os vértices em $K^{[1,2]}$. Ou seja, estes são todos os quase- $K^{[3,m]}$ códigos identificadores possíveis para $K_n \times P_m$. Cada conjunto S_{ijk} será armazenado em $d[1, i, j, k].cod$ e sua respectiva cardinalidade em $d[1, i, j, k].tam$.

Para $2 \leq c \leq m-2$, o Algoritmo 1 verifica quatro colunas K_n em cada etapa para calcular $d[c, j, k, l].tam = \min\{d[c-1, i, j, k].tam\} + |S_j|$, para todo $1 \leq i, j, k \leq 2^n$, fixando os vértices de $K^{[c-1, c+1]}$, tal que $S_j \subseteq K^{c+2}$ é um subconjunto de vértices em que o conjunto $(S_j \cup d[c-1, i, j, k].cod)$ domine e separe par a par todos os vértices no subgrafo $K^{[c, c+1]}$.

Para obter o valor de $\gamma^D(K_n \times P_m)$, o Algoritmo 2 determina $\min\{d[m-$

$2, i, j, k].tam\}$ para $1 \leq i, j, k \leq 2^n$ tal que S_{ijk} , um subconjunto do subgrafo $K^{[m-2,m]}$, domine e separe par a par todos os vértices de $K^{[m-1,m]}$, considerando que os vértices de $K^{[1,m-1]}$ foram verificados anteriormente durante a construção da tabela d pelo Algoritmo 1.

Algoritmo 1: QUASE-ID

Entrada: $n \geq 3, m \geq 3$.

Saída: Tabela d com os tamanhos mínimos dos quase códigos identificadores.

¹ **início**

² **para** $S_i \subseteq K^1, S_j \subseteq K^2, S_k \subseteq K^3, 1 \leq i, j, k \leq 2^n$ **faça**

³ $S \leftarrow S_i \cup S_j \cup S_k$;

⁴ **se para cada** $v \in K^{[1,2]}, (N[v] \cap S)$ **são não vazios e distintos par a par** **então**

⁵ $d[1, i, j, k].cod \leftarrow S$;

⁶ $d[1, i, j, k].tam \leftarrow |S|$;

⁷ **para** $2 \leq c \leq m - 2$ **faça**

⁸ **para cada combinação** (i, j, k) **com** $1 \leq i, j, k \leq 2^n$ **faça**

⁹ $S \leftarrow d[c - 1, i, j, k].cod$;

¹⁰ $s \leftarrow d[c - 1, i, j, k].tam$;

¹¹ **para cada** $S_l \subseteq K^{c+2}, 1 \leq l \leq 2^n$ **faça**

¹² **se para todo** $v \in K^{[c,c+1]}, (N[v] \cap (S \cup S_l))$ **são não vazios e distintos par a par** **então**

¹³ **se** $s + |S_l| < d[c, j, k, -].tam$ **então**

¹⁴ $d[c, j, k, l].cod \leftarrow (S \setminus K^{c-1}) \cup S_l$;

¹⁵ $d[c, j, k, l].tam \leftarrow s + |S_l|$;

¹⁶ **retorna** d ;

Lema 4. O Algoritmo 1, para $m \geq 3, 1 \leq c \leq m - 2$, e um subconjunto S_{jkl} de $K^{[c,c+2]}$ calcula

[1] na entrada $d[c, j, k, l].tam$, a cardinalidade de um quase- $K^{[c+2,m]}$ código identificador C_{jkl} de $K_n P_m$ tal que $C_{jkl} \cap K^{[c,c+2]} = S_{jkl}$ e $|C_{jkl} \cap K^{[1,c-1]}|$ possua o mínimo valor possível, caso exista.

[2] na entrada $d[c, j, k, l].cod$, o conjunto S_{jkl} se as condições acima forem satisfeitas.

Demonstração. Podemos provar por indução sobre c . Quando $c = 1$, o laço da linha 2 armazena em $d[c].cod$ todos os subconjuntos de $K^{[1,3]}$ que dominem e separem todos os vértices de $K^{[1,2]}$ e seus respectivos tamanhos em $d[c].tam$. Como $K^{[1,0]}$ é um conjunto vazio, o lema é trivialmente verdadeiro. Suponha que o enunciado do lema seja verdadeiro até $c - 1 > 0$. Seja C_{ijk} um quase- $K^{[c+1,m]}$ código identificador de $K_n \times P_m$ tal que $(C_{ijk} \cap K^{[c-1,c+1]}) = d[c-1, i, j, k].cod$. Pela hipótese de indução, $|C_{ijk} \cap K^{[1,c-2]}|$ possui tamanho mínimo para todo $1 \leq i, j, k \leq 2^n$ e sua respectiva cardinalidade está armazenada em $d[c-1, i, j, k].tam$. Para um determinado subconjunto $S_{jkl} \subseteq K^{[c,c+2]}$, onde $S_l = S_{jkl} \cap K^{c+2}$, se $d[c-1, i, j, k].cod \cup S_l$ domina e separa par a par os vértices de $K^{[c,c+1]}$ e s corresponde ao valor mínimo para todo $1 \leq i \leq 2^n$ (condição da linha 13), então $C_{jkl} = C_{ijk} \cup S_l$, $d[c, j, k, l].cod$ recebe S_{jkl} (linha 14), e $d[c, j, k, l].tam$ recebe $s + |S_l|$ (linha 15). Como todas as possibilidades foram verificadas, $C_{jkl} \cap K^{[1,c-1]}$ é o mínimo possível para o conjunto S_{jkl} e todos os vértices no subgrafo $K^{[1,c+1]}$ são dominados e separados par a par por C_{jkl} . Portanto, o enunciado do lema é verdadeiro para todo $1 \leq c \leq m - 2$, com $m \geq 3$. ■

Algoritmo 2: ID-MÍNIMO

Entrada: Tabela d .

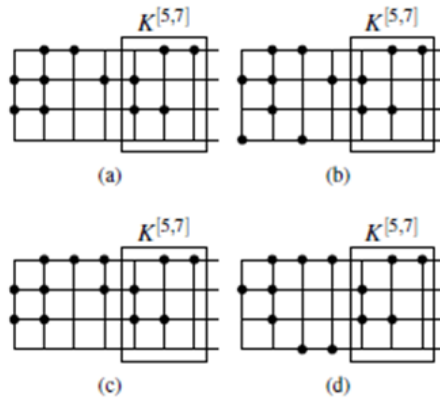
Saída: Cardinalidade mínima de um código identificador de $K_n \times P_m$.

¹ início

```

2   menor ← +∞;
3   para cada combinação  $(i, j, k)$  com  $1 \leq i, j, k \leq 2^n$  faça
4        $S \leftarrow d[m-2, i, j, k].cod$ ;
5        $s \leftarrow d[m-2, i, j, k].tam$ ;
6       se para todo  $v \in K^{[m-1,m]}$ ,  $(N[v] \cap S)$  são não vazios e distintos par a par então
7           se  $s < menor$  então
8               menor ←  $s$ ;
9 retorna menor;
```

Teorema 5. O valor de MENOR retornado pelo Algoritmo 2 é equivalente a $\gamma^{ID}(K_n \times P_m)$.



Demonstração. Como os vértices de todas as colunas K_n adjacentes são dominados e separados par a par, segundo a Proposição 2, o valor de *menor* corresponde ao tamanho de um código identificador de $K_n \times P_m$. Pelo Lema 4, cada entrada $d[m-2, j, k, l].tam$ para $1 \leq j, k, l \leq 2^n$ é igual a $+\infty$ ou a cardinalidade de um quase- K^m código identificador C_{jkl} de $K_n \times P_m$ de maneira que tenha o tamanho mínimo para $C_{jkl} \cap K^{[1, m-3]}$ e $C_{jkl} \cap K^{[m-2, m]} = d[m-2, j, k, l].cod$.

Figura 3: Para $n = 4$ e $c = 5$, quatro configurações possíveis em $S_{jkl} = C_{jkl} \cap K^{[5,7]}$. Vértices em C_{jkl} são representados por círculos pretos. (a) é uma configuração ótima, (b), (c), e (d) não são e serão descartados. $C_{jkl} \cap K^{[1,4]}$ deve ter mínima cardinalidade possível para ser ótimo.

Para $1 \leq j, k, l \leq 2^n$, todos os subconjuntos de $K^{[m-2, m]}$ são considerados para verificar se para todo $v \in K^{[m-1, m]}$, que $(N[v] \cap d[m-2, j, k, l].cod)$ é não vazio e distinto par a par. Em caso afirmativo, C_{jkl} é um código identificador de $K_n \times P_m$. Caso contrário, o conjunto é desconsiderado. As cardinalidades de todos os conjuntos S_{jkl} são verificadas, e, portanto, o Algoritmo 2 retorna a cardinalidade de um código identificador mínimo do $K_n \times P_m$. ■

O Algoritmo 1 realiza $O(m)$ etapas, uma para cada coluna c da grade, onde calcula o tamanho mínimo de quase- $K^{[c, m]}$ códigos identificadores mí-

nimos (linha 7). Em cada etapa, são consideradas todas as combinações (i, j, k) com $1 \leq i, j, k \leq 2^n$ que representam um estado da tabela d calculado anteriormente, para um total de 2^{3n} estados (linhas 8 a 10). Para cada combinação (i, j, k) , verificamos para todo subconjunto S_{-i} de K^{c+2} , $1 \leq i \leq 2^n$, se $d[c-1, i, j, k].cod \cup S_i$ domina e separa todo vértice v contido em $K^{[c,c+1]}$ (linhas 11 e 11).

Logo, temos um total de $O(m2^{3n}2^n) = O(m2^{4n})$ etapas, onde em cada etapa é necessário verificar se dois conjuntos são dominados e separados. Isto pode ser realizado em tempo $O(n \log_2 n)$ por uma simples ordenação, ou em $O(n)$ se for usada uma tabela *hash*. No primeiro caso, a complexidade do algoritmo é de $O(2^{4n}mn \log_2 n)$, que é linear para um determinado n (provando o Teorema 3). Considerando o caso em que $n = 4$, temos um algoritmo de complexidade $O(2^{19}m)$.

Para o Algoritmo 2, verificamos para todo subconjunto S_{ijk} de $K^{[m-2,m]}$, $1 \leq i, j, k \leq 2^n$, se domina e separa o subconjunto $K^{[m-1,m]}$. Considerando que a verificação da linha 6 é feita de maneira similar em relação a` análise da complexidade do Algoritmo 1, podemos afirmar que a complexidade do Algoritmo 2 é de $O(2^{3n}n \log_2 n)$.

Em um algoritmo usando força bruta seriam enumerados todos os 2^{nm} subconjuntos de $V(K_n \times P_m)$, e para cada subconjunto verifica-se se corresponde a um código identificador, o que pode ser feito em tempo $O(mn \log_2 mn)$. Portanto, este método possui complexidade de $O(2^{nm}mn \log_2 mn)$, sendo impraticável mesmo para valores pequenos de n e m . Além disso, obter o valor de γ/D por este método é tão difícil quanto obter o tamanho de um conjunto dominante mínimo para grafos gerais, um exemplo de problema bem conhecido que é NP-completo [7].

Em [9] foi provado que códigos identificados mínimos de $K_n \times K_n$, para $n \geq 5$ e ímpar, são únicos considerando permutações de linhas e colunas da grade. Com uma adaptação dos Algoritmos 1 e 2 podemos verificar que para $K_4 \times P_m$ existem muitas soluções ótimas para os códigos identificadores mínimos. O número de soluções ótimas obtidas para $3 \leq m \leq 38$ são mostradas na Tabela 1. Muitas destas soluções são equivalentes considerando permutações das linhas da grade. Como exemplo, para $m = 38$, temos 2507653251072000 soluções, um número maior que 10^{15} , o que mostra como a quantidade de conjuntos γ^{ID} pode crescer de maneira exponencial à medida que o valor de m aumenta. Na Figura 4, mostramos exemplos de códigos identificadores mínimos distintos para o produto $K_4 \times P_{10}$.

Tabela 1: Número de conjuntos γ^{ID} do $K_4 \times P_m$

m	Soluções	m	Soluções	m	Soluções
3	96	15	29571072	27	80621568000
4	289	16	679829760	28	4516527734784
5	384	17	76142592	29	23219011584
6	9840	18	2985984	30	2650837155840
7	384	19	14929920	31	179631303229440
8	112512	20	2358927360	32	1393140695040
9	801024	21	89579520	33	104880275324928
10	565056	22	1875197952	34	6961818160594944
11	62976	23	82723700736	35	62691331276800
12	165888	24	2687385600	36	4487166864654336
13	17500032	25	103446429696	37	274396659898908672
14	2543616	26	3492705484800	38	2507653251072000

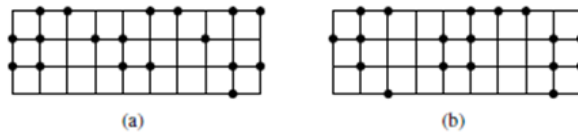


Figura 4: Códigos identificadores mínimos distintos do $K_4 \times P_{10}$.

3.2 Construção de conjuntos γ^{ID} em $K^d \times P^m$

Mostramos na seção anterior um algoritmo de programação dinâmica que determina em tempo polinomial a cardinalidade mínima de um código identificador para a classe de produto cartesiano $K_n \times P_m$. O algoritmo de programação dinâmica retorna o valor de γ^{ID} , mas não retorna o conjunto γ^{ID} de $K_n \times P_m$. Podemos facilmente estender o método de programação dinâmica para armazenar em outra tabela o conjunto de vértices que geram uma solução ótima (Veja na Figura 5, um conjunto γ^{ID} de $K_4 \times P_{28}$).

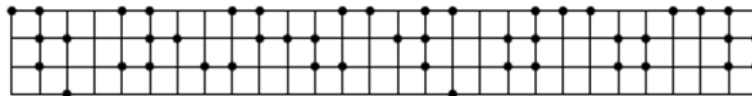


Figura 5: Conjunto γ^{ID} de $(K_4 \times P_{28})$. $\gamma^{ID}(K_4 \times P_{28}) = 47$.

Realizamos a implementação dos algoritmos de forma sequencial usando a linguagem C e determinamos o valor de $\gamma^{ID}(K_4 \times P_m)$ em pouco tempo (menos de um minuto) para $3 \leq m \leq 10000$ (Veja na Tabela 3, $\gamma^{ID}(K_4 \times P_m)$ para alguns grafos pequenos). A partir destes resultados, observamos um padrão nos valores obtidos, enunciado como uma fórmula fechada na conjectura abaixo.

Conjectura 1. Para $m \geq 3$, $\gamma ID(K_4 \times P_m) = 18(m/11) + \Theta(1)$.

Tabela 2: Valores de $\gamma ID(K_4 \times P_m)$ para $3 \leq m \leq 38$.

m	γID	m	γID	m	γID	m	γID
3	6	12	21	21	35	30	50
4	8	13	23	22	37	31	52
5	10	14	24	23	39	32	53
6	12	15	26	24	40	33	55
7	12	16	28	25	42	34	57
8	15	17	29	26	44	35	58
9	17	18	30	27	45	36	60
10	18	19	32	28	47	37	62
11	19	20	34	29	48	38	63

Podemos observar na Figura 6 um bloco de 11 colunas K_4 adjacentes que aparecem com frequência nos conjuntos γID obtidos pelos algoritmos quando $m \geq 17$. Cada bloco adiciona 18 vértices ao conjunto γID e pode ser concatenado para obter códigos identificadores mínimos para grafos de ordem maior. Isto pode justificar a fórmula $\gamma ID(K_4 \times P_m) = 18(m/11) + \Theta(1)$ para os grafos analisados.

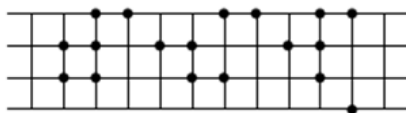


Figura 6: Um bloco de 11 colunas K_4 adjacentes. Cada bloco possui 18 vértices no conjunto γID e pode ser concatenado para obter um subconjunto de um código identificador mínimo para grafos de ordem maior.

3.3 Códigos identificadores mínimos para $K^{1,n} \times P^m$

O Algoritmo 1 pode ser usado somente em classes restritas de grafos, porém este método de programação dinâmica pode ser aplicado para resolver problemas de maneira eficiente e determinística em grafos com uma estrutura similar ao grafo $K_n \times P_m$, como apresentado na Seção 3.1 (Veja na Figura 7 um exemplo de produto com estrutura similar ao grafo $K_n \times P_m$). Para o grafo $K_{1,n} \times P_m$, o Algoritmo 1 não é suficiente para encontrar o tamanho mínimo de um código identificador C , pois para este tipo de grafo é possível existir um par de vértices (u, v) tal que $u \in K^i$, $v \in K^{i+2}$ e $(N[u] \cap C) = (N[v] \cap C)$, $1 \leq i \leq m - 2$, o que torna a Proposição 2 falsa. Isto significa que pode haver algum conjunto C não seja um código identificador de $K_{1,n} \times P_m$, mas que satisfaça a Proposição 1. Entretanto, podemos modificar o Algoritmo 1 para encontrar valores de γ^{ID} em $K_{1,n} \times P_m$.

Figura 7: Grafo $K_{1,4} \times P_5$. (a) é sua representação comum e (b) é sua representação em grade usada neste estudo onde cada vértice é representado pela interseção de duas linhas. Linhas verticais representam grafos $K_{1,n}$ e linhas horizontais grafos P_m .

Como a diferença na estrutura do grafo $K_{1,n} \times P_m$ em relação ao grafo $K_n \times P_m$ se deve a existência de um par de vértices (u, v) , com $u \in K^i$, $v \in K^j$, $(N[u] \cap C) = (N[v] \cap C)$ e $|i - j| = 2$, para que o Algoritmo 1 calcule corretamente o valor de γ^{ID} em $K_{1,n} \times P_m$ precisamos adicionar uma dimensão na tabela de estados d que representa uma quarta coluna K^n da grade, seguindo o método de programação dinâmica apresentado anteriormente. Isto significa que na função de transição devemos verificar para todo $1 \leq i \leq m - 2$, para todo $v \in (K^i \cup K^{i+1} \cup K^{i+2})$, que $N[v] \cap C$ é não vazio e distinto par a par. Com esta modificação no Algoritmo 1, podemos então calcular em tempo polino-

mial o valor de γ^{ID} para $K_{1,n} \times P_m$ (Veja na Figura 8 um conjunto γ^{ID} de $K_{1,4} \times P_{30}$).

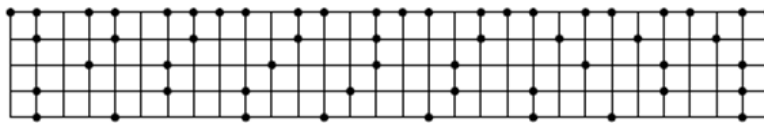
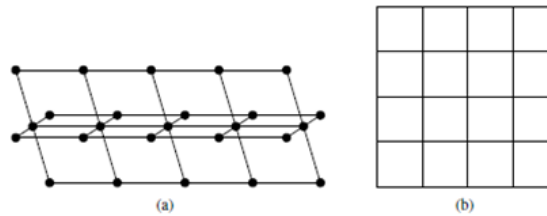
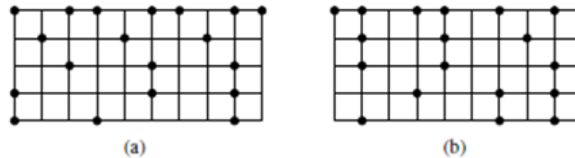


Figura 8: Conjunto γ^{ID} de $(K_{1,4} \times P_{30})$. $\gamma^{ID}(K_{1,4} \times P_{30}) = 55$.

Figura 9: Códigos identificadores mínimos distintos do $K_{1,4} \times P_{10}$.



Considerando a modificação do Algoritmo 1 para o grafo $K_{1,n} \times P_m$, agora a tabela d deve ter cinco dimensões, em que cada estado da tabela é um subconjunto de vértices pertencentes a cinco colunas K^n adjacentes na grade, de maneira similar a tabela de quatro dimensões usada no Algoritmo 1. A demonstração do Algoritmo modificado seria similar a apresentada na Proposição 2, exceto que não precisamos considerar o caso em que $|i - j| = 2$. Além disso, a complexidade do Algoritmo modificado é multiplicada por um fator de 2^n em relação a complexidade do Algoritmo 1, sendo portanto de $O(2^{5n}mn \log 2 n)$.

Tabela 3: Para $4 \leq m \leq 39$, $\gamma^{ID}(K_{1,4} \times P_m)$.

m	γ^{ID}	m	γ^{ID}	m	γ^{ID}	m	γ^{ID}
4	9	13	25	22	40	31	57
5	10	14	26	23	43	32	59
6	12	15	28	24	44	33	60
7	14	16	30	25	46	34	63
8	15	17	32	26	48	35	64
9	17	18	34	27	50	36	66
10	19	19	35	28	52	37	68
11	20	20	37	29	54	38	70
12	23	21	39	30	55	39	72

Convém mencionar que esta diferença na complexidade se mostrou significativa, pois diferente do Algoritmo 1 em que o cálculo de valores de γ^{ID} demorou alguns minutos para os grafos verificados, deixamos um computador executando por cerca de 48 horas ininterruptas para produzir os valores de γ^{ID} para o $K_{1,6} \times P_m$, para $4 \leq m \leq 20$. Apesar desta diferença na complexidade, conseguimos gerar os valores de γ^{ID} para o $K_{1,4} \times P_m$ mais rapidamente (Veja na Figura 9, exemplos de códigos identificadores mínimos distintos do $K_{1,4} \times P_{10}$). O consumo de memória é um fator limitante quando o valor de n aumenta, sendo da ordem de $O(2^{4n})$ quando otimizada, o que torna difícil (ou praticamente impossível) obter os valores de γ^{ID} quando $n \geq 9$ através deste algoritmo.

4. CONCLUSÃO

Apresentamos neste trabalho conceitos básicos, resultados e problemas em aberto encontrados na literatura sobre códigos identificadores em produtos de grafos. A partir destes problemas em aberto, estudamos códigos identificadores mínimos no grafo do produto cartesiano $K_n \times P_m$, e em outros grafos com uma estrutura similar.

Implementamos e verificamos algoritmos de tempo exponencial e polinomial com proposições e teoremas que serviram como base para a construção de códigos identificadores mínimos nos grafos estudados. Através dos algoritmos obtivemos valores de γ/D e seus respectivos conjuntos, o que nos possibilitou analisar o comportamento de padrões nos conjuntos obtidos.

No decorrer deste trabalho, apresentamos alguns dos problemas sobre produtos de grafos estudados na literatura e soluções propostas para códigos identificadores mínimos. Testamos, verificamos e analisamos conjuntos γ/D obtidos sobre tipos especiais de produto.

Através dos testes, valores e conjuntos γ/D identificamos um padrão que se repete periodicamente para o grafo $K_n \times P_m$, e com isso produzimos uma conjectura sobre uma questão não resolvida por outro estudo sobre o produto $K_n \times P_m$. Além disso, modificamos os algoritmos e proposições do $K_n \times P_m$ para gerar valores e conjuntos γ/D para o $K_{1,n} \times P_m$.

Como trabalhos futuros temos problemas em aberto para determinar valores de códigos identificadores mínimos em outras classes de grafos, desenvolver e implementar extensões dos algoritmos apresentados na Seção 3. Além disso, pretendemos desenvolver heurísticas para obter limites e valores de γ/D , uma vez que para grafos gerais este problema é NP-completo.

5. REFERÊNCIAS

- [1] D. Auger, “Minimal identifying codes in trees and planar graphs with large girth”, *European Journal of Combinatorics*, 31(5):1372-1384, (2010).
- [2] M. Blidia, M. Chellali, F. Maffray, J. Moncel, e A. Semri, “Locating-domination and identifying codes in trees”, *Australas. J. Comb.*, 39:219-232, (2007).
- [3] M. R. Cappelle, E. M. Coelho, H. Coelho, L. D. Penso e D. Rautenbach, “Identifying codes in the complementary prism of cycles”, *arXiv preprint arXiv:1507.05083*, (2015)
- [4] I. Charon, O. Hudry e A. Lobstein, “Minimizing the size of an identifying or locating- dominating code in a graph is np-hard”, *Theoretical Computer Science*, 290(3):2109-2120, (2003).
- [5] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein, *Introduction to Algorithms*, Third Edition. The MIT Press, (2009).
- [6] M. Feng e K. Wang, “Identifying codes of corona product graphs”, *Discrete Applied Mathematics*, 169:88-96, (2014).
- [7] M. R. Garey e D. S. Johnson, *Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness*, W. H. Freeman, (1979).
- [8] W. Goddard e K. Wash, “Id codes in cartesian products of cliques” *Australas. J. Comb.*, 85:97-106, (2013).
- [9] S. Gravier, J. Moncel e A. Semri, “Identifying codes of cartesian product of two cliques of the same size”, *The Electronic Journal of Combinatorics [electronic only]*, 15(1):Research Paper N4, 7 p, (2008).
- [10] S. Gravier, J. Moncel e A. Semri, “Identifying codes of cycles”, *European Journal of Combinatorics*, 27(5):767-776, (2006).
- [11] J. Hedetniemi, “On identifying codes in the Cartesian product of a path

and a complete graph”, *Journal of Combinatorial Optimization*, 31:1405–1416 (2015).

[12] V. Junnila e T. Laihonen, “Optimal identifying codes in cycles and paths”, *Graphs and Combinatorics*, 28(4):469-481, (2012).

[13] A. Lobstein, “Watching systems, identifying, locating-dominating and discriminating codes in graphs”, <http://perso.telecom-paristech.fr/~lobstein/debutBIBidetlocdom.pdf>. Acesso: 2017-06-12.

[14] M. Feng, M. Xu e K. Wang, “Identifying codes of lexicographic product of graphs”, *The Electronic Journal Of Combinatorics* 19(4) (2012).

[15] M.G. Karpovsky, K. Chakrabarty e L.B. Levitin, “On a New Class of Codes for Identifying Vertices in Graphs”, *IEEE Trans. Inf. Theory* 44(2), 599–611, (1998).

[16] D. F. Rall e K. Wash, “On minimum identifying codes in some Cartesian product graphs”. *ArXiv e-prints*, (2016).

[17] D. F Rall e K. Wash, “Identifying codes of the direct product of two cliques”, *European Journal of Combinatorics*, 36:159-171, (2014).

CONCEPÇÕES DE FRACASSO ESCOLAR E IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO (2007-2009)

Sthífane Keithy e Silva Araújo¹, Gina Glaydes Guimarães de Faria²

Resumo

Objetiva-se descrever o enfoque dado às dificuldades de escolarização nos artigos publicados entre 2007 e 2009 no *Cadernos de Pesquisa*, que tratam direta ou indiretamente da temática do fracasso escolar. A seleção dos artigos foi feita pela leitura de todos os resumos publicados no período, um total de 96, sendo selecionados 13. A leitura orientou-se por uma planilha de análise e documentação, tendo como referência o estudo sobre pesquisa bibliográfica (LIMA; MIOTO, 2007) e as diretrizes para a leitura, análise e interpretação de textos (SEVERINO, 2000). Constatou-se a predominância das temáticas relacionadas às políticas educacionais e às práticas pedagógicas. Os trabalhos buscam referências em autores das áreas das políticas educacionais, da psicologia da educação, da própria área educacional e outras como a área da saúde. Chama a atenção o atravessamento das discussões pelas questões étnico-raciais e suas implicações para o rendimento/desempenho escolar.

Palavras-chave: Fracasso escolar. Educação básica. Pesquisa em periódico.

1 Sthífane Keithy e Silva Araújo, Faculdade de Educação UFG, sthifane@gmail.com, PIBIC/CNPq.

2 Gina Glaydes Guimarães de Faria, PPGE/FE/UFG, ginaguimaraes@ufg.br, Orientadora.

Apresentação

Este artigo objetiva discutir, por meio de uma pesquisa bibliográfica, como as chamadas dificuldades de aprendizagem são abordadas em artigos publicados na revista *Cadernos de Pesquisa* (2007-2009), publicada ininterruptamente pela Fundação Carlos Chagas desde 1971. Trata-se de um estudo vinculado a um projeto de pesquisa que tem por finalidade aprofundar discussões sobre a temática do fracasso escolar, particularmente quanto aos referenciais teóricos e metodológicos que vêm embasando estudos e pesquisas em educação, de modo a apreender suas implicações para os sentidos da escola nos dias de hoje (FARIA, 2015).

As discussões sobre o fracasso escolar são feitas sob diferentes perspectivas teóricas e metodológicas, sobressaindo três concepções que se tornaram predominantes na área educacional. Uma delas refere-se à psicologia das diferenças individuais, em que as diferenças de desempenho são tribuadas ao próprio indivíduo, que não seria portador dos atributos condizentes ao aprendizado e ao comportamento escolar. Uma outra diz respeito à teoria da carência cultural, em que o fracasso escolar dever-se-ia ao déficit cultural, que geraria problemas cognitivos, de linguagem, dentre outros. Por fim, a terceira abordagem é relativa à teoria da diferença cultural, ao apontar que as causas para o fracasso escolar estariam nas diferenças culturais entre as camadas populares e as camadas médias (SAWAYA, 2002).

Soares (2002), em estudo sobre o fracasso escolar no âmbito da relação entre linguagem e escola, aponta os limites de cada uma dessas abordagens. A estudiosa designou o conjunto das explicações embasadas na psicologia das diferenças individuais como “ideologia do dom”, ao considerar que as desigualdades sociais e individuais são tidas como naturais, resultantes

de predisposições biológicas. Em relação à teoria da deficiência cultural, a explicação é remetida para a chamada “ideologia da deficiência cultural”, por se considerar que o meio e o contexto vividos pela criança definiriam “hábitos, atitudes, conhecimentos, habilidades, interesses – que lhe dão possibilidade de ter sucesso na escola” (SOARES, 2002, p. 13). No que diz respeito à escola, segundo a referida teoria, crianças oriundas das classes dominadas teriam um déficit cultural, e este seria a causa das dificuldades de aprendizagem.

No que tange à concepção designada pela autora de “ideologia das diferenças culturais”, não estão em causa a deficiência, a privação ou a carência cultural, que remetem para a noção de uma “falta ou ausência de cultura que são cientificamente indefensáveis” (SOARES, 2008, p. 14), mas sim uma diversidade de culturas, razão por que se poderia pensar em um avanço em termos de explicações para o fracasso escolar. Nessa perspectiva, vale assinalar que, como as “culturas” são hierarquizadas, a “cultura” dos mais pobres passa a ser compreendida como uma “subcultura”. “É assim que a diferença se transforma em deficiência, em privação, em carência. Trata-se, na verdade, de uma atitude etnocêntrica, para a qual ser diferente das classes dominantes é ser inferior” (SOARES, 2002, p.15). Desse modo, tanto no âmbito da psicologia das diferenças individuais quanto em relação às teorias da carência e da diferença cultural, as dificuldades de aprendizagem, por caminhos diferenciados, voltam-se para o indivíduo.

No contraponto aos “reducionismos individualizantes”, reconhece-se a necessidade de se compreender as questões relacionadas ao fracasso escolar no âmbito das relações recíprocas entre indivíduo e sociedade. Tal é o pressuposto do estudo de Maria Helena Souza Patto que demonstra como a escola, mergulhada em seu cotidiano tecido nas malhas do preconceito em relação

ao aluno pobre, acaba contribuindo para a produção do fracasso escolar.

Proença (2002), seguindo os estudos de Patto (1993), afirma que o estudo das dificuldades de aprendizagem na produção do fracasso escolar, no campo da psicologia educacional, necessita considerar as relações recíprocas entre as esferas individual e social, pois

[...] a complexidade dos processos escolarização numa sociedade de classes, na qual crianças são tratadas desigualmente de acordo com o grupo social a que pertencem, precisa ser considerada não como elemento acessório da constituição da subjetividade humana, mas sim como a base social de sua constituição. (PROENÇA, 2002, p. 191).

Assim, a “consciência política da exclusão de parcelas significativas da população do processo da escolarização” (PROENÇA, 2002, p. 193) implica situar as dificuldades de aprendizagem para além das explicações individualizantes e daquelas que colocam a escola como a única responsável pelo fracasso escolar. Como indica Sawaya (2002), o fracasso escolar diz das relações contraditórias que se estabelecem nas relações escolares e destas com a sociedade mais ampla.

Metodologia da pesquisa

Com base nessas considerações e com o objetivo de aprofundar essa discussão, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, dirigida, conforme orienta Severino (2016, p. 131), por uma investigação elaborada, que se vale do registro de pesquisas anteriores, tornando-se “fontes dos temas a serem pesquisados”. Complementando, para Gil (2008, p. 50), uma das vantagens da pesquisa bibliográfica “reside no fato de permitir ao investigador a co-

bertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”. O autor, contudo, alerta para o fato de que, dependendo da fonte a ser pesquisada, os dados podem comprometer a qualidade da pesquisa. Por isso, “convém aos pesquisadores assegurarem-se das condições em que os dados foram obtidos, analisar em profundidade cada informação para descobrir possíveis incoerências ou contradições e utilizar fontes diversas, cotejando-se cuidadosamente” (GIL, 2008, p. 51).

Segundo Lima e Miotto (2007, p. 47), a pesquisa bibliográfica envolve procedimentos sistematizados, não aleatórios, condizentes ao objeto de estudo e às finalidades da pesquisa, exigindo “alto grau de vigilância epistemológica, de observação e de cuidado na escolha e no encaminhamento dos procedimentos metodológicos”. De acordo com as autoras, a pesquisa bibliográfica tem sido muito empregada para a realização de estudos exploratórios ou descritivos, por possibilitar, por exemplo, um amplo alcance de informações e sistematização do conhecimento acerca de objetos pouco estudados, sobretudo quanto ao seu quadro conceitual. Para sua realização, faz-se necessário elaborar os passos metodológicos a que o estudioso deve submeter com rigor, ainda que de forma flexível. Ressaltam as autoras que a flexibilidade não implica “descompromisso com a organização racional e eficiente frente à tarefa, pois [...] requer do realizador atenção constante aos ‘objetivos propostos’ e aos pressupostos que envolvem o estudo para que a vigilância epistemológica aconteça” (LIMA; MIOTTO, 2007, p. 40). Após o estabelecimento dos parâmetros temático, linguístico, cronológico e as fontes a serem consultadas, são necessárias leituras sucessivas, tanto aquelas mais restritas, para levantamento e aferição, objetivando verificar a pertinência do material aos objetivos propostos, quanto leituras mais refinadas, para a

crítica e interpretação dos textos selecionados, à luz da referência teórica de quem realiza a pesquisa.

No caso do presente trabalho, a metodologia de “leituras sucessivas” foi complementada pela proposta de Severino (2016) para o estudo de textos acadêmicos, cujas diretrizes orientaram a leitura dos artigos selecionados do periódico *Cadernos de Pesquisa*. Refere-se à leitura analítica e que envolve cinco processos básicos. Inicia-se com a análise textual da unidade de leitura selecionada e objetiva o esclarecimento geral do texto quanto ao vocabulário, autores citados, dentre outros. Segue com a análise temática, que consiste na identificação do tema, do problema e dos argumentos adotados, com o intuito de mapear a estrutura lógica do texto, culminando na esquematização da sequência das ideias do autor.

Após essa etapa, realiza-se a análise interpretativa. Por meio desta busca-se a apreensão dos pressupostos que orientam a argumentação do autor e a crítica de seu pensamento. Na sequência, elaborase a problematização, com a finalidade de “levantar, para a discussão e a reflexão, as questões explícitas ou implícitas no texto” (SEVERINO, 2016, p. 65). Também se produz uma síntese pessoal, resultado da discussão e reflexão acerca do estudo realizado. As diretrizes para leitura e análise dos textos científicos constituem uma totalidade de passos que se inter-relacionam.

Com apoio nas referências/orientações acerca da pesquisa bibliográfica, realizou-se um levantamento dos artigos no *site* de busca do periódico *Cadernos de Pesquisa*, abrangendo todos os índices disponíveis (título, autor e assunto). Para tanto, consideraram-se os seguintes termos afins à temática: inclusão, exclusão, desigualdade escolar, dificuldades de aprendizagem, repetência, evasão, dentre outros. Além de ser feita uma busca

por palavras-chave, também foram lidos todos os resumos dos artigos publicados nos anos de 2007 a 2009. O objetivo era certificar-se da pertinência dos artigos selecionados, a par dos critérios estabelecidos.³ Selecionaram-se treze artigos, os quais são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos selecionados do *Cadernos de Pesquisa* que tratam de questões relacionadas ao fracasso escolar (2007-2009).

Nº	Artigos
1	SOARES, J. F. Melhoria do desempenho cognitivo dos alunos do ensino fundamental. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 37, n. 130, p. 135-160, jan./abr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n130/07.pdf . Acesso em: 10 abr. 2016.
2	ALVES, F.; ORTIGÃO, I.; CRESO, F. Origem social e risco de repetência: interação raça-capital econômico. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 37, n. 130, p. 161-180, jan./abr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n130/08.pdf . Acesso em: 20 jun. 2016.
3	CRAHAY, M. Qual pedagogia para os alunos em dificuldade escolar? <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 37, n. 130, p.181-208, jan./abr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n130/09.pdf . Acesso em: 1º maio. 2016.
4	SALLES, J. F.; PARENTE, M. A. M. P. Relação entre desempenho infantil em linguagem escrita e percepção do professor. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 37, n. 132, p. 687-709, set./dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n132/a0937132.pdf . Acesso em: 1º dez. 2016.
5	GALLO, A. E.; WILLIAMS, L. C. A. A escola como fator de proteção à conduta infracional de adolescentes. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 38, n. 133, p. 41-59, jan./abr. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v38n133/a03v38n133.pdf . Acesso em: 5 dez. 2016.
6	GOMES, M. de F. C.; MORTIMER, E. F. Histórias sociais e singulares de inclusão: exclusão na aula de química. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 38, n. 133, p. 237-266, jan./abr. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v38n133/a11v38n133.pdf . Acesso em: 10 dez. 2016.
7	ALVES, F. Políticas educacionais e desempenho escolar nas capitais brasileiras. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 38, n. 134, p. 413-440, maio/ago. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v38n134/a0838134.pdf . Acesso em: 15 jan. 2017.
8	DUSSEL, I. A transmissão cultural assediada: metamorfoses da cultura comum na escola. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 39, n. 137, p. 351-365, maio/ago. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v39n137/v39n137a02.pdf . Acesso em: 10 abr. 2016.

3 Não foram considerados os artigos em língua estrangeira, os que abordavam sobre educação especial e os de educação superior.

9	MOEHLECKE, S. As políticas de diversidade na educação no governo Lula. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 39, n. 137, p. 461-487, maio/ago. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v39n137/v39n137a08.pdf . Acesso em: 20 maio 2016.
10	TRAVERSINI, C. S. Autoestima e alfabetização: o que há nessa relação? <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 39, n. 137, p. 577-595, maio/ago. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v39n137/v39n137a12.pdf . Acesso em: 20 abr. 2016.
11	FERRARO, A. R. Gênero, raça e escolarização na Bahia e no Rio de Janeiro. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 39, n. 138, p. 813-835, set./dez. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v39n138/v39n138a07.pdf . Acesso em: 10 abr. 2016.
12	CARVALHO, M. P. Gênero, raça e avaliação escolar: um estudo com alfabetizadoras. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 39, n. 138, p. 837-866, set./dez. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v39n138/v39n138a08.pdf . Acesso em: 10 abr. 2016.
13	PAULI, S. C.; ROSSETTI-FERREIRA, M. C. Construção das dificuldades de aprendizagem em crianças adotadas. <i>Cadernos de Pesquisa</i> , São Paulo, v. 39, n. 138, p. 881-895, set./dez. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v39n138/v39n138a10.pdf . Acesso em: 5 maio 2016.

FONTE: Levantamento bibliográfico realizado pelas autoras do Plano de Trabalho intitulado “Concepções de fracasso escolar e implicações educacionais: um estudo bibliográfico (2007-2009)” (NEPPEC/FE/UFG-PIBIC-CNPq).

Após a etapa de levantamento, seleção e identificação, fez-se a leitura na íntegra dos artigos. A metodologia envolveu a elaboração de análises temáticas e discussão dos artigos em reuniões semanais feitas em conjunto com os demais integrantes da pesquisa. O trabalho prosseguiu com o estudo dos artigos e a elaboração de uma planilha de análise e documentação. Lima e Miotto (2007, p. 42) explicitam claramente a importância da elaboração de um instrumento que permita proceder ao exame minucioso do material selecionado, visando pinçar as informações relevantes para a compreensão do objeto de estudo, “sendo que seu preenchimento acontecerá sempre após a referida sequência de leituras para o levantamento das informações”.

Na referida planilha constaram a identificação do artigo, o tema principal, os objetivos, o tipo de pesquisa, o referencial teórico, além de questões relacionadas à concepção de fracasso escolar, de escola, de dificuldades de aprendizagem e de relações étnico-raciais. Um último item, em aberto, foi

destinado à análise interpretativa, com intuito de identificar elementos importantes para a compreensão, aprofundamento e reflexão crítica.

Resultados e Discussão

A primeira etapa da pesquisa – agosto de 2015 a julho de 2016 – foi dedicada aos estudos sobre a produção do conhecimento científico e temas afins à temática e também à leitura e análise de oito dos treze artigos selecionados: Carvalho (2009), Crahay (2007), Dussel (2009), Ferraro (2009), Moehlecke (2009), Soares (2007), Pauli e Rossetti-Ferreira (2009) e Traversini (2009). Nesses artigos, considerando-se os temas principais, assim como o tipo de pesquisa e as áreas de conhecimento, foram identificadas quatro tendências: o predomínio de análises voltadas para as práticas pedagógicas e suas implicações para a produção do sucesso/insucesso escolar; a prevalência de autores da área de políticas educacionais; a recorrência de pesquisas bibliográficas com discussões atinentes às dificuldades de aprendizagem; a preocupação com as questões de gênero/raça e seus impactos no processo de escolarização (ARAÚJO; FARIA, 2016).

A segunda etapa – agosto de 2016 a julho de 2017 – consistiu na leitura dos cinco artigos restantes: Alves (2008), Alves, Ortigão e Franco (2007), Salles e Parente (2007), Gallo e Williams (2008) e Gomes e Mortimer (2008). Cotejaram-se os dados com os dos artigos lidos anteriormente, e os resultados gerais, conforme indicado na Tabela 1, apontam quatro agrupamentos temáticos: processos escolares; avaliação/medidas de desempenho; educação e diversidade; “outros”. Verificou-se predomínio de análises cujo enfoque eram os processos escolares e a melhoria do aprendizado dos alunos, em busca da superação da repetência e/ou dos processos de exclusão na

própria sala de aula (CARVALHO, 2009; CRAHAY, 2007; GOMES; MORTIMER, 2008). Um dos estudos trata da aquisição da leitura e da escrita, com uma discussão sobre a relação existente entre desempenho e avaliação docente (SALLES; PARENTE, 2007).

No grupo temático que aborda as análises das medidas nacionais de desempenho, especialmente o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) no âmbito da repetência e do fluxo escolar (ALVES, 2008; ALVES, ORTIGÃO, FRANCO, 2007; SOARES, 2007), parece haver um consenso quanto aos limites desse Sistema como base efetiva para orientar políticas públicas destinadas à melhoria da educação básica, a despeito de ser considerado indicador pertinente para estabelecer correlações mais amplas, como a relação entre origem social e repetência escolar (ALVES, 2008; ALVES, ORTIGÃO, FRANCO, 2007). Soares (2007), analisando criticamente o Saeb, propõe um “modelo conceitual” que articule fatores intra e extraescolares como uma medida de desempenho cognitivo capaz de adotar ações escolares para a melhoria da proficiência dos alunos.

O tema da educação e *diversidade*, em que se discutem questões relacionadas à educação no âmbito das relações étnico-raciais e de gênero, é mencionado em diferentes artigos, conforme será discutido a seguir, mas se constitui como objeto de estudo em dois (FERRARO, 2009; MOEHLECKE, 2009). Em “outros” inscrevem-se artigos com temas específicos, especialmente voltados para o sentido da escola nos dias de hoje (DUSSEL, 2009), as dificuldades de aprendizagem em crianças adotadas (PAULLI; ROSSETI-FERREIRA, 2009), o papel da escola em relação a adolescentes infratores (GALLO; WILLIAMS, 2008) e a alfabetização de jovens e adultos, para o fortalecimento da autoestima como estratégia de governo (TRAVERSINI, 2009).

Tabela 1 - Temas principais dos artigos veiculados no periódico *Cadernos de Pesquisa* que tratam de questões relacionadas ao fracasso escolar (2007-2009).

Temas principais	Ano			Total	
	2007	2008	2009	Nº	%
Processos escolares	2	1	1	4	30,77
Avaliação/medidas de desempenho	2	1	-	3	23,08
Educação e diversidade	-	-	2	2	15,38
Outros	-	1	3	4	30,77
Total	4	3	6	13	100

Fonte: As autoras.

Constatou-se, segundo evidencia a Tabela 2, que a questão racial e/ou de gênero, além de tema principal em dois artigos, é temática transversal na maioria dos trabalhos analisados, sendo claramente explicitada em pelo menos seis artigos (SALLES; PARENTE, 2007; ALVES; ORTIGÃO; FRANCO, 2007; GOMES; MORTIMER, 2008; MOEHLECKE, 2009; FERRARO, 2009; CARVALHO, 2009), não claramente explicitada, mas identificada em três (CRAHAY, 2007; ALVES, 2008; GALLO; WILLIAMS, 2008), e não abordada, em apenas quatro artigos (SOARES, 2007; DUSSEL, 2009; TRAVERSINI, 2009; PAULLI; ROSSETI-FERREIRA, 2009).

Tabela 2 - Questões raciais e de gêneros nos artigos veiculados no periódico *Cadernos de Pesquisa* que tratam de questões relacionadas ao fracasso escolar (2007-2009)

Questão étnico-racial	Ano			Total	
	2007	2008	2009	Nº	%
Claramente explicitada	2	1	3	6	46,15
Não claramente explicitada, mas identificada	1	2	-	3	23,08
Não abordada	1	-	3	4	30,77
Total	4	3	6	13	100

Fonte: As autoras.

Trata-se de um tema cada vez mais presente na pesquisa sobre o fracasso escolar, evidenciando as estreitas relações das desigualdades escolares com as desigualdades de “raça” e de gênero. A respeito dessa discussão, é importante mencionar o trabalho de Ferraro (2009), ao indicar os limites dos estudos centrados nas desigualdades raciais e de gênero, os quais tendem a minimizar as desigualdades sociais, embora sejam fundantes para a compreensão das disparidades em relação às oportunidades escolares entre homens e mulheres brancas(os) e negras(os).

Quanto aos tipos de pesquisa, adotando o critério de autonegação, em que os próprios autores designam os tipos de trabalhos que realizaram, observa-se que cinco adotaram as pesquisas bibliográfica e/ou documental em seus estudos (CRAHAY, 2007; GALLO; WILLIAMS, 2008; MOEHLECKE, 2009; PAULI, ROSSETTI-FERREIRA, 2009; TRAVERSINI, 2009) e cinco empregaram metodologias “quali-quantitativas” e/ou “correlacionais” envolvendo modelos multiníveis (SOARES, 2007; ALVES; ORTIGÃO; FRANCO, 2007; SALES; PARENTE, 2007; ALVES, 2008; FERRARO, 2009). Os demais estudos embasam-se em análises qualitativas. Um deles vale-se de estudo de caso, que investiga a inclusão/exclusão de nove estudantes de escolas públicas e privadas em aulas de química (GOMES; MORTIMER, 2008). O outro é um

estudo empírico realizado em escolas públicas da cidade de São Paulo (CARVALHO, 2009). E um que desenvolve uma pesquisa teórica (DUSSEL, 2009).

No conjunto dos treze artigos analisados, identifica-se a prevalência de pesquisas qualitativas, ainda que um significativo conjunto de trabalhos adote abordagens que combinam análises qualitativas e estudos estatísticos. Esses estudos evidenciam a articulação entre análises bibliográficas e documentais acerca do desempenho/rendimento dos alunos a índices nacionais de avaliação, como ocorre naqueles que tomam por base as políticas educacionais.

Tabela 3 - Tipos de pesquisa identificados nos artigos veiculados no periódico *Cadernos de Pesquisa* que tratam de questões relacionadas ao fracasso escolar (2007-2009).

Tipos de pesquisa	Ano			Total	
	2007	2008	2009	Nº	%
Bibliográfica/documental	1	1	3	5	38,46
Quali-quantitativa	3	1	1	5	38,46
Estudo de caso	-	1	-	1	7,69
Estudo empírico	-	-	1	1	7,69
Estudo teórico	-	-	1	1	7,69
Total	4	3	6	13	100

Fonte: As autoras.

No conjunto dos artigos, a temática do fracasso escolar é discutida com ênfase na área das políticas educacionais (SOARES, 2007; ALVES; ORTIGÃO; FRANCO, 2007; ALVES, 2008; FERRARO, 2009; MOEHLECKE, 2009), seguida dos aportes da psicologia da educação (SALLES; PARENTE, 2007; GOMES;

MORTIMER, 2008; TRAVERSINI, 2009; PAULI, ROSSETTI-FERREIRA, 2009) e referências oriundas do próprio campo da educação, com ênfase na avaliação do processo ensino-aprendizagem (CRAHAY, 2007; CARVALHO, 2009). Em “outros” foram agrupados artigos com referências diversas (GALLO; WILLIAMS, 2008; DUSSEL, 2009).

Tabela 4 - Áreas de referência identificadas nos artigos veiculados no periódico *Cadernos de Pesquisa* que tratam de questões relacionadas ao fracasso escolar (2007-2009)

Áreas de referência	Ano			Total	
	2007	2008	2009	Nº	%
Políticas educacionais	2	1	3	6	46,15
Psicologia da educação	1	1	1	3	23,08
Educação	1	-	1	2	15,38
Outros	-	1	1	2	15,38
Total	4	3	6	13	100

Fonte: As autoras.

Os resultados apontam para a prevalência de questões voltadas para os processos escolares cuja temática principal são as políticas educacionais como área de referência (ARAÚJO; FARIA, 2016).

Expõe-se a seguir o estudo dos artigos lidos e analisados na última etapa do trabalho, visando caracterizar a forma como as dificuldades de aprendizagem são tratadas no âmbito das discussões sobre o fracasso escolar (ALVES, 2008; ALVES, ORTIGÃO, FRANCO, 2007; GALLO, WILLIAMS,

2008; GOMES; MORTIMER, 2008; SALLES; PARENTE 2007).⁴ As dificuldades de aprendizagem estão claramente explicitadas nos artigos que analisam os processos escolares e indiretamente nos artigos que fazem a crítica aos fatores de risco que determinariam o fracasso escolar, particularmente nos estudos cuja referência são as políticas educacionais.

Alves, Ortigão e Franco (2007) abordam a relação entre origem social e risco de repetência por meio de um estudo estatístico. Elaboram um modelo multinível e com o objetivo de estabelecer o chamado risco de repetência, apresentam uma análise simultânea das variáveis capital econômico e cor dos alunos de escolas públicas de capitais do país. Reportando-se aos estudos de Bourdieu ([1979] 2001) e Coleman (1988) sobre capital social e capital cultural, promovem uma discussão sobre as desigualdades escolares. Investigam, ainda, um fator muito interessante, “a associação entre a reprovação escolar e características familiares [construindo] um modelo de risco para a repetência em função de fatores associados às características familiares e sociodemográficas do aluno, associadas aos diferentes tipos de capital” (ALVES; ORTIGÃO; FRANCO, 2007, p. 167).⁵ Segundo os autores, as origens socioeconômica e étnico-racial estariam diretamente relacionadas aos fatores de risco de repetência. Mas a variável de maior risco de reprovação diz respeito à condição de “cor”, que independeria da condição econômica da maioria dos brasileiros, ou seja, a relação de raça seria anterior à situação econômica.

4 Sobre esta discussão nos demais artigos, ver Araújo e Faria (2016).

5 De acordo com Alves, Ortigão e Franco (2007), citando Coleman (1988), os três componentes dos efeitos da origem social no desempenho escolar são o capital econômico, o capital humano e o capital social das famílias. O conceito de capital econômico refere-se à renda/riqueza familiar e aos recursos destinados aos estudos dos filhos. O conceito de capital humano diz respeito à educação dos pais (nível de escolaridade) e sua importância para a constituição de um ambiente fértil para o aprendizado dos filhos. Já o conceito de capital social tem a ver com a relação familiar no âmbito do processo de escolarização dos filhos.

Para Alves, Ortigão e Franco (2017), a questão da desigualdade racial no Brasil não tem a ver somente com a questão econômica. Segundo os autores, por mais que algumas famílias negras possuam melhores condições econômicas para obterem melhores condições de ensino para seus filhos, elas se encontram, de acordo com a pesquisa, no grupo com maior chance para a repetência. Ou seja, o capital cultural, econômico e social da família pode interferir no desempenho escolar dos filhos, incorrendo no risco da repetência.

Salles e Parente (2007), por meio de um estudo correlacional, buscam compreender como a avaliação do professor se relaciona com o desempenho em leitura e escrita de alunos de escolas públicas. Recorrendo à psicologia cognitiva, para as autoras, a experiência e as crenças dos professores podem contribuir para o julgamento das habilidades e das aprendizagens dos alunos. Entretanto, esse julgamento “pode falhar quando se trata de identificação de deficiências mais específicas” (SALLES; PARENTE, 2007, p. 692) e influenciar no fracasso escolar de alunos durante longo período de tempo. Sendo assim, é possível que o fracasso escolar possa estar ligado à avaliação do professor, que na falta de critérios claros e objetivos de avaliação pode ser influenciado por fatores externos ao sistema de ensino-aprendizagem. Com base em estudos sobre avaliação em Perrenoud e outros, indicam os limites das avaliações externas, por seguirem padrões internacionais, incompatíveis com as avaliações internas, realizadas no “chão da escola”, e desconsiderando a rotina escolar local e o contexto dos alunos.

Alertam sobre “o perigo de uma avaliação escolar parcial e imprecisa, que funcione como rótulo e não como uma análise do processo de ensino-aprendizagem” (SALLES; PARENTE, 2007, p. 706). Para os autores, a avalia-

ção feita pelo professor deve considerar o conhecimento sobre as estratégias que o aluno usa para ler e escrever, pois esse conhecimento contribui para adequar “as suas ações de acordo com essas estratégias de aprendizagem” (SALLES; PARENTE, 2007, p. 706). Apontam para a importância da avaliação formativa no processo de aprendizagem, pois é o que dará retorno ao aluno para conhecimento de suas potencialidades e dificuldades. Ressaltam, ainda, que “a concepção da aquisição e desenvolvimento da leitura e da escrita deve direcionar os critérios e os instrumentos usados na avaliação dessas habilidades. O professor precisa saber adequar a estratégia de avaliação aos objetivos desta” (SALLES; PARENTE, 2007, p. 706).

Gomes e Mortimer (2008), por intermédio de um estudo de caso, adotam como base de pesquisa “a abordagem sociocultural, o conceito de prática discursivamente construída e o conceito de relação com o saber” (GOMES; MORTIMER, 2008, p. 240) desenvolvidos por Bakhtin e Vygotsky. Partindo da premissa de que a escola é um espaço social de inclusão/exclusão de singularidades, escolheram duas escolas (pública e privada) para contrastar as singularidades de cada estudante. Assinalam que o fato de o aluno ser excluído da sala de aula ou incluído nela deve-se a uma série de fatores, como, por exemplo, processos traumáticos pelos quais o estudante possa ter passado em casa ou na escola ou, ainda, pelos quais possa estar passando dentro do contexto da sala de aula, concernentes a preconceitos de gênero e/ou etnia etc.

Em relação aos processos ocorridos em sala de aula, destacam diferentes situações que podem interferir no processo de aprendizagem entre grupos de alunos, como, por exemplo, quando um aluno se apresenta bem entrosado no grupo, mas demonstra não aprender o conteúdo abordado.

Ou quando determinado aluno não se sente à vontade dentro do grupo, ora sendo excluído ou se excluindo por não participar das discussões. Citam, ainda, situações em que estudantes, líderes de seus grupos, apresentam processos de aprendizagem diferenciados, como no caso em que uma liderança dificulta o trabalho dos colegas por não se envolverem em atividades que exijam maior esforço intelectual.

Evidenciam que a história de cada aluno e suas singularidades teriam maior peso no êxito escolar, pois seria resultado da “conjugação de todos esses fatores [condição socioeconômica, gênero, etnia, interações em sala de aula, etc.] e pela maneira como eles contribuíram diferentemente para a construção da singularidade de cada um desses estudantes” (GOMES; MORTIMER, 2008, p. 261). Em sua maioria os adolescentes que participaram da pesquisa eram negros e de “classe social baixa”. E mesmo estando no grupo de maior probabilidade ao fracasso escolar, esses alunos possuíam trajetórias escolares muito boas, quando comparadas às de alguns alunos brancos com melhores condições socioeconômicas. Os autores posicionam-se favoravelmente ao trabalho em pequenos grupos, mas defendem uma abordagem mais dialógica de ensino, como também a utilização de várias metodologias por parte do professor para mediar relações de inclusão em sala de aula.

Alves (2008) trata das dificuldades de aprendizagem em um estudo do desempenho escolar de alunos do ensino fundamental nos anos de 1999, 2001 e 2003. Para a autora, o fracasso escolar está ligado à análise conjunta do desempenho e do fluxo escolar, que está intimamente relacionado à alta taxa de analfabetismo, à reprovação, à defasagem idade série e, ainda, à baixa qualidade da educação brasileira, diagnosticada pelas avaliações de desempenho do país e que aferem a baixa proficiência em leitura e em matemática.

A explicação para o desempenho escolar relaciona-se à origem social dos alunos, pois de acordo com os dados da pesquisa a “reprovação atinge mais fortemente alunos de menor nível socioeconômico” (ALVES, 2008, p. 422). Para além de ações específicas como as políticas de responsabilização, em que “os gestores e os outros membros da equipe escolar são colocados como co-responsáveis pelo nível de desempenho alcançado pela instituição” (ALVES, 2008, p. 426), o autor afirma que, para o aumento do desempenho de estudantes das redes educacionais brasileiras, as políticas educacionais precisam estar relacionadas à escolha democrática e meritocrática de gestores, à independência financeira das redes de ensino, à efetivação de avaliações para aferir o desempenho escolar de alunos e escolas, além da garantia do atendimento à educação infantil e à formação adequada de docentes.

Gallo e Williams (2008), em uma pesquisa documental, consultaram 123 prontuários de uma instituição que recebe adolescentes em cumprimento de medidas socioeducativas em meio aberto, em uma cidade do estado de São Paulo. Também analisaram cópias dos processos judiciais desses adolescentes, buscando compreender se o uso de entorpecentes e o porte ilegal de armas (brancas ou de fogo), aliados à classe social baixa e relações familiares, exerceriam influência sobre a evasão escolar dos adolescentes, e se a escola pode atuar para reverter este quadro. Para tanto, caracterizaram “o perfil do adolescente em conflito com a lei, identificando variáveis associadas à prática infracional em adolescentes em cumprimento de medidas socioeducativas em meio aberto” (GALLO; WILLIAMS, 2008, p. 45).

De acordo com os autores, dentre as principais características dos adolescentes em conflito com a lei, estão: a violação persistente de normas e regras sociais; humor depressivo; tentativas de suicídio; ausência de senti-

mento de culpa; hostilidade; baixo rendimento acadêmico; fracasso e evasão escolar. Observa-se que os autores tendem a uma perspectiva “clínica” na análise, correlacionando as características supracitadas a transtornos psiquiátricos, como o transtorno desafiador opositivo e o transtorno de conduta. No âmbito da problemática, analisaram as correlações entre questões de gênero e o cumprimento das medidas socioeducativas, infração cometida, tipo de armas, habitação familiar, renda familiar, uso de drogas, configuração da família, escolaridade e frequência à escola e perfil da escola.

Quanto aos resultados dessa correlação, identificaram que a maioria dos adolescentes autores de atos infracionais é do sexo masculino (87,9%). Alertam que, apesar da predominância do sexo masculino, a presença do sexo feminino vem aumentando nos últimos anos, uma vez que o cumprimento feminino de medidas de Liberdade Assistida e Prestação de Serviços à Comunidade segue na mesma proporção da do sexo oposto.

Segundo os autores, a maioria dos adolescentes infratores não frequenta a escola por motivos variados: desinteresse, abandono, conflitos, fracasso escolar, suspensão das aulas, uso de drogas, mudança de cidade, trabalho, gravidez, doença. Por conseguinte, o perfil dos estudantes é de baixa escolaridade. Não só os adolescentes têm dificuldades em permanecer na escola, como também a instituição enfrenta obstáculos para que eles mantenham na escola. Vistos como “problemas”, são levados à rejeição, repetindo o ciclo da exclusão.

Em contrapartida, Gallo e Williams (2008) afirmam que a frequência à escola seria um fator de proteção quanto ao uso de drogas e ao uso de armas. Os autores questionam o papel da escola na reprodução da exclusão e apontam o despreparo de professores para lidar com alunos infratores, além

do desestímulo em face dos baixos salários. Propõem, ainda, uma revisão nas políticas de educação especial, para incluir alunos em conflito com a lei.

Conclusão

Se até meados do século XX as dificuldades de escolarização eram claramente vinculadas ao fracasso escolar numa perspectiva individualizante, pode-se afirmar que, nos estudos e pesquisas veiculados nas páginas da revista *Cadernos de Pesquisa* no período compreendido entre 2007 a 2009, a abordagem da psicologia das diferenças individuais, as teorias da carência e da diferença cultural não são claramente explicitadas. As pesquisas sobre o tema das dificuldades de escolarização e fracasso escolar ainda buscam referências na psicologia, mas com maior ênfase na abordagem histórica, que afirma o sujeito engendrado em suas condições concretas.

Entretanto, há de se aprofundar na análise dos referenciais teóricos mais próximos de uma “visão clínica” dos processos sociais, em que é possível indicar uma tendência às justificativas “individualizantes” para as chamadas dificuldades de aprendizagem. Quanto aos processos escolares, sobressaiu a preocupação com a ação docente em sala de aula, especialmente no que se refere aos processos de avaliação e à organização do trabalho pedagógico junto aos alunos. Em relação às políticas educacionais, sobressaíram as análises de desempenho/rendimento escolar com indicações da necessidade de uma efetiva democratização, desde as instâncias das proposições das políticas à sua implementação nas escolas.

Dois outros pontos foram claramente explicitados e merecem ser ressaltados: a preocupação com as questões de gênero e étnico-racial e suas relações com os processos de escolarização no âmbito do fracasso escolar; e

a adoção de procedimentos estatísticos como base para o estudo da temática. Essas questões, ao serem aprofundadas em estudos posteriores, podem ser retomadas especialmente à luz do trabalho de Patto (1993), que discute as relações entre desigualdades sociais e desigualdades escolares.

É preciso avançar na compreensão dos mecanismos produtores do fracasso escolar como uma produção social em que as desigualdades sociais se recriam nas práticas escolares. É nesse sentido que se propõe apreender as múltiplas determinações das dificuldades de escolarização de crianças oriundas dos segmentos populares.

Referências

ARAÚJO, S. K. S.; FARIA, G. G. G. Concepções de fracasso escolar e implicações educacionais: um estudo bibliográfico (2007-2009). In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO (CONPEEX) DA UFG, 13., 2016, Goiânia. *Anais...* Goiânia: UFG, 2016, p. 651-653. Disponível em: http://eventos.ufg.br/SIEC/portalproec/sites/site11383/site/artigos/01_pibic/01_pibic.pdf. Acesso em: 1º jun. 2017.

BOURDIEU, P. Os três estados do capital cultural. In: NOGUEIRA, Maria Alice; CATANI, Afrânio (Org.). *Escritos de educação*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 73-79 [1979].

COLEMAN, J. S. Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, v. 94, p. 95-120, 1988.

FARIA, G. G. G. de. *Fracasso escolar e sentidos da escola: referenciais teóricos e metodológicos na pesquisa educacional*. Goiânia, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, 2015. [Projeto de pesquisa]

GIL, A. C. Delineamento da pesquisa. In: GIL, A. C. *Métodos e técnicas da*

pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katálysis*, Florianópolis, v. 10, n. esp. 2007.

PATTO, M. H. S. Raízes históricas das concepções sobre o fracasso escolar: o triunfo de uma classe e sua visão de mundo. In: PATTO, M. H. S. *A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia*. São Paulo: T.A. Queiroz, 1993. p. 9-52.

PROENÇA, M. Problemas de aprendizagem ou problemas de escolarização? Repensando o cotidiano escolar à luz da perspectiva histórico-crítica em Psicologia. In: OLIVEIRA, M. K. de; REGO, T. C.; SOUZA, D. T. R. (org.). *Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea*. São Paulo: Moderna, 2002. p. 177-195.

SAWAYA, S. M. Novas perspectivas sobre o sucesso e o fracasso escolar. In: OLIVEIRA, M. K. de; REGO, T. C.; SOUZA, D. T. R. (org.). *Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea*. São Paulo: Moderna, 2002. p. 197-213.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 24. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2016.

SOARES, M. O fracasso da/na escola. In: SOARES, M. *Linguagem e escola: uma perspectiva social*. 17. ed. São Paulo: Ática, 2002. p. 8-17.

CONFLITOS AGRÁRIOS NO BRASIL E A VIOLÊNCIA REAL E SIMBÓLICA

Ana Maria de Carvalho; José Querino Tavares Neto¹

Resumo

Na busca da compreensão da relação de causalidade entre as violências simbólica e real aplicada aos conflitos agrários, promove-se uma análise através do método dialético-argumentativo, buscando entender como se pode melhorar a eficácia das políticas públicas de apoio ao cumprimento dos direitos constitucionais da população agrária. Estuda-se as modalidades de violência sofridas por tal grupo, e promove-se a identificação de que a violência simbólica atua como instrumento de manutenção do poder.

Palavras-chave: Conflitos agrários. Violência real. Violência simbólica. Função social da propriedade. Políticas públicas.

Apresentação

A Constituição Federal de 1988 (CF/1988) afirma o direito *à e de* propriedade e sua função social dentre os direitos fundamentais e os princípios da ordem econômica e financeira, retirando da propriedade o seu caráter absoluto.

1 Orientanda: Ana Maria de Carvalho. Faculdade de Direito – Universidade Federal de Goiás. Endereço eletrônico: anamariadicarvalho@gmail.com

Orientador: José Querino Tavares Neto. Faculdade de Direito – Universidade Federal de Goiás. Endereço eletrônico: josequerinotavares@gmail.com

Além disso, na Carta Política, se conceitua a função social do imóvel agrário, em seu art. 186, bem como estabelece que caso não a atenda fica este suscetível de desapropriação para fins de reforma agrária, ressaltando, no art. 185, categorias de imóveis insuscetíveis de tal desapropriação – sendo que, na hipótese da propriedade produtiva, cria um conflito com a exigência de cumprimento da função social.

Pela relevância constitucional dada ao assunto, bem como pela sabida existência de tantos latifúndios no Brasil, é perceptível a legitimidade da luta pelo direito à terra que, ao ser atacada pelos que se lhe opõem, faz eclodir os conflitos agrários. Os movimentos sociais e suas lutas exercem pressão política e social frente as autoridades e à sociedade, sofrendo oposições, muitas vezes, violentas, e, neste contexto, cabem as reflexões acerca de quais tipos de violência perpassam os conflitos agrários, tanto reais quanto simbólicas.

No ponto, é de extrema relevância destacar o papel do aparelho estatal em tal contexto, porquanto a atuação do Estado, em relação ao campo, pode ser extremamente violenta, seja por ações explícitas, mas também, e principalmente, de modo oculto e velado, ao legitimar e ratificar legislações, políticas públicas e atuações jurisdicionais que somente naturalizam as relações de opressão existentes, contribuindo diretamente para a sua manutenção.

De igual maneira, apreende-se que pode o Estado valer-se de seu discurso dotado de poder simbólico para, em linguagens direcionadas ao atendimento de interesses determinados (que não são os dos empobrecidos e sem lugar), que tais situações passem despercebidas e sejam tidas como justificáveis e naturais. Desse modo, enxergar além do que está manifestamente posto, em um contexto tão complexo e com tantos desafios como o mundo agrário brasileiro, levando em consideração as modalidades de vio-

lência sofridas pela população camponesa, faz com que se torne uma exigência buscar meios para desfazer a legitimação da dominação.

Bem assim, intenta-se viabilizar discussões acerca de quais políticas públicas podem, de fato, ter efetividade, suscitando um adequado estudo para melhor aplicação, monitoramento e acompanhamento de tais políticas voltadas ao campo e, ainda, a análise das ações estatais, que, em larga escala, são ratificadas pela sociedade e, em várias situações, são pontos de partida da violência.

Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho, adota-se o método dialético-argumentativo, com o escopo de identificar relações de causalidade entre a histórica concentração fundiária e as diferentes modalidades de violência que ocorrem no campo. Para tanto, serão utilizadas técnicas de pesquisa bibliográfica e o levantamento de dados, advindos de instituições que já promoveram estudos acerca das situações reais vividas no campo.

Resultados da Pesquisa/Desenvolvimento

Função social do imóvel agrário e a concentração de terras

A ideia de que aos bens devia ser dada uma função social inicialmente foi cunhada por Aristóteles, pensamento impulsionado pela Igreja Católica, especialmente por Tomás de Aquino, que, com a *Summa Theológica* (1485), disseminou o sentido de bem comum.

Em contrapartida, com o advento do Código de Napoleão (1804), a

propriedade ganhou *status* de direito absoluto, o que influenciou vários países, inclusive o Brasil (MARQUES, 2015, p. 36-37). Houve um forte impulso com Duguit, “[...] para quem a propriedade já não é o direito subjetivo do indivíduo, mas uma função social a ser exercida pelo detentor da riqueza” (MALLUF, 2011, p. 73 *apud* TARTUCE, 2015, p. 897). Para ele a propriedade era uma função social, enquanto para a Igreja Católica, a propriedade tem uma função social. A Igreja Católica publicou, também, várias encíclicas papais que tratavam sobre esse tema.

Constata-se que a terra não pode simplesmente ostentar a finalidade de ser um bem de produção e de capital, deve atender também aos interesses da coletividade, sendo meio para que os seres humanos tenham o direito à justiça social. No constitucionalismo moderno as primeiras constituições a trazerem em seus textos a ideia de função social da propriedade foram a Constituição do México promulgada em 1917, bem como a Constituição de Weimar de 1919, que legitimaram o domínio por meio do uso em nome do bem-estar social (FIDELES, 2016, p. 88-89).

A primeira constituição brasileira a positivar o princípio da função social e, ao mesmo tempo, atribuir-lhe expressamente um conteúdo foi a CF/1988. Embora constituições anteriores houvessem mencionado o assunto, em maior ou menor escala, somente com a Constituição Cidadã atribuiu-se a função social o *status* de garantia fundamental (FIDELES, 2016, p. 89).

A CF/1988 dispõe em seu título que trata de direito e garantias fundamentais (Título II), mais especificamente em seu art. 5º que todos possuem direito à propriedade. No mesmo artigo, em seus incisos XXII e XXIII estabelece uma garantia do direito à propriedade, e que esta deverá atender a sua função social. Mais adiante, no título em que trata da ordem econômica

e financeira, elenca dentre os princípios desta, em seu art. 170, incisos II e III, a propriedade privada e a função social da propriedade. Essa garantia é ainda replicada no art. 2º da Lei nº 4.504/1964 (Estatuto da Terra).

Tamanha relevância possui esse tema que é novamente retomado pela Carta Magna, que enumera os requisitos da função social do imóvel agrário em seu art. 186, quais sejam: aproveitamento racional e adequado; utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; observância das disposições que regulam as relações de trabalho e exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

Por sua vez, dispõe o Estatuto da Terra, em seu art. 2º, § 1º, que a propriedade da terra desempenha integralmente a sua função social quando, simultaneamente, favorece o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores que nela labutam, assim como de suas famílias; mantém níveis satisfatórios de produtividade; assegura a conservação dos recursos naturais e observa as disposições legais que regulam as justas relações de trabalho entre os que a possuem e a cultivem.

Em que pese a relevância de tal assunto e o amplo tratamento constitucional e legal dado, na prática ocorre que a função social do imóvel agrário não tem sua efetividade alcançada num patamar satisfatório. A concentração de terras vem historicamente permanecendo no cenário brasileiro, com o passar dos anos e, infelizmente agravando-se ainda mais.

Desde a colonização a situação das terras brasileiras nunca encontrou um equilíbrio social, situação evidenciada pela constante pobreza de muitos e riqueza de poucos. Dividindo didaticamente a história brasileira em colônia-império-república, nota-se que nos três períodos permanece presente uma política de concentração de terras.

Com efeito, o Índice de Gini (fórmula utilizada para medir o grau de desigualdade social, variando entre os números 0 (zero) e 1 (um), onde 0 (zero) seria uma situação de completa igualdade na distribuição de renda e 1 (um) que corresponde a uma completa desigualdade entre as rendas) no que toca à concentração de terras no Brasil, em 1967 foi 0,836; em 1972 foi 0,837; em 1978 foi 0,854; em 1992 foi 0,831; em 1998 foi 0,843, em 2000 foi 0,802 e, em 2006 foi 0,854 (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2001).

Afere-se deste modo que, mesmo diante do amplo tratamento constitucional dado a função social do imóvel agrário, na prática, é vivenciado no país um contexto de grande concentração de terras, gestacionado historicamente e que carece de modificação, com vistas a democratização de terras no Brasil.

Conflitos agrários, violências no campo e luta pelo acesso à terra

Frente ao já explanado, vê-se que a luta pelo direito a terra é justa, legítima e fundamental para a dignidade e sobrevivência de inúmeros cidadãos. Entretanto, para aqueles que possuem amplas propriedades com altos valores monetários este direito não merece ser reconhecido. Surgem então os conflitos agrários.

Entretanto, sabe-se que esta luta é fortemente resistida e inúmeras vezes com violência e, neste ponto, cabe refletir: quais os tipos de violência que perpassam os conflitos agrários? Ou mesmo, quais as formas de violência que ocorrem no meio agrário? Pois ao se tratar de um tema historicamente tão rico, não se pode deixar de lado todos os fatores que possam contribuir para a situação.

Alguns dados disponibilizados pelo MDA e pelo INCRA em pesquisa sobre a qualidade de vida, produção e renda dos assentamentos da reforma

agrária mostram o quanto esse campo social necessita de atenção para o desenvolvimento adequado dos menos favorecidos, tendo em vista que a sua ascensão social depende, inicialmente, do acesso à terra e, após, as demais políticas públicas adjacentes, pois não se pode olvidar que a existência de tais conflitos advém da realidade enfrentada pela população camponesa.

Geralmente são famílias grandes, 56% (cinquenta e seis por cento) delas com 4 (quatro) ou mais integrantes, majoritariamente jovem, mais de 44% (quarenta e quatro) com menos de 20 (vinte) anos. Contudo, cerca de 35% (trinta e cinco por cento) de famílias com acesso insuficiente à água e cerca de 24% (vinte e quatro) sem acesso à energia elétrica (INCRA, 2017).

A mesma pesquisa demonstra que a percepção das famílias assentadas sobre as melhorias nas condições de vida após o acesso à terra é marcante, sendo que a evolução patrimonial, a melhoria na qualidade de vida e a terra como principal meio de produção são percebidos como suficientes para essas famílias (INCRA, 2017).

O que se percebe por meio desses dados é que a efetividade da reforma agrária encontra-se diretamente vinculada à efetivação de direitos e garantias fundamentais de uma parcela considerável da população. Além disso, a concentração de terras gera consequências negativas no meio agrário, correlacionadas diretamente a vários tipos de violência.

Conforme pesquisa apoiada pelo MDA, cerca de 36% (trinta e seis por cento) da população brasileira é rural, diferentemente dos cerca de 16% (dezesesseis por cento) apontados pelo censo do IBGE em 2010 (IBGE, 2017). O percentual maior considera a aplicação de um conceito mais amplo de rural, pois apenas existindo o conceito de urbano na legislação a ruralidade acaba sendo definida por exclusão (MIRANDA, 2013).

Segundo a supracitada pesquisa, inscrita no projeto intitulado “Repensando o conceito de ruralidade no Brasil: implicações para as políticas públicas”, e conduzido pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), busca-se atualizar os conceitos do rural e urbano, por meio de uma nova leitura que vá além dos critérios que trazem a percepção do rural apenas resíduo do urbano. Considera-se que é essencial ter a compreensão certa do que é o campo rural para o desenvolvimento adequado de políticas públicas para os moradores dessas regiões (DIEESE, 2011).

Não obstante, há a hostilidade com que são tratados vários trabalhadores rurais, que em vários casos não possuem um contrato de trabalho ou CTPS assinada, tampouco são garantidos seus direitos trabalhistas assegurados constitucionalmente (art. 7º CF/1988), ou mesmos os previstos na Lei 5.889/1973 (Lei do Trabalhador Rural), normalmente recebendo salários menores que os trabalhadores formais.

Estima-se com base em pesquisa realizada pelo Ministério Público do Trabalho, com os dados organizados pelo DIEESE, que no ano de 2010, das 11.978 (onze mil, novecentos e setenta e oito) empresas fiscalizadas, foram alcançadas 1.315.241 (um milhão, trezentos e quinze mil, duzentos e quarenta e um) trabalhadores, dos quais 515.376 (quinhentos e quinze mil, trezentos e setenta e seis) foram registrados, pois trabalhavam na informalidade (DIEESE, 2011).

Isso sem falar nas pessoas que trabalham no campo em condições análogas à de escravo, ou mesmo as ocorrências de trabalho infantil. De acordo com o Observatório Digital de Trabalho Escravo no Brasil, elaborado pelo Ministério Público do Trabalho, entre os anos de 2003 a 2017 foram resgatados cerca de 43.428 (quarenta e três mil, quatrocentos e vinte e oito) tra-

balhadores em condições análogas à de escravo no Brasil, sendo os maiores índices nos estados do Pará (9.853), Mato Grosso (4.302) e Goiás (3.716) (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO, 2017).

A referida fonte de pesquisa aponta que a curva de oferta do trabalho escravo está relacionada ao grau de vulnerabilidade suportado por frações populacionais específicas. Isso porque a vulnerabilidade socioeconômica, intimamente ligada a fatores como pobreza, desigualdade de renda, concentração da posse da terra, violência, entre outros, facilita o aliciamento (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO, 2017).

Outro exemplo de espécie de violência é o fenômeno da grilagem, pois a falsificação de documentos para apropriar-se de terras devolutas (terras públicas sem destinação pelo Poder Público e que em nenhum momento integraram o patrimônio de um particular, ainda que estejam irregularmente sob sua posse) ou de terceiros é mais uma modalidade de fortalecimento de poder daqueles que oprimem e fomentam os motivos existenciais do conflito agrário.

Frente a tal realidade, os movimentos sociais se organizaram cada vez mais, inclusive ocupando áreas rurais, de forma a exercer uma pressão política e social frente as autoridades, bem como a sociedade, dando visibilidade a um problema que, a certo modo, é deixado “nos bastidores”. Em determinados momentos os conflitos agrários chegam a figurar como objeto de atenção da imprensa e, em contrapartida apresentam relativa visibilidade, porém, não raras vezes, de forma distorcida e parcial.

Além disso, é importante ressaltar que tais grupos envolvem-se também com elementos culturais, pois a terra é tida como espaço da organização da vida social e familiar, como também política e social, além de fazer

parte do processo de inserção do indivíduo na dinâmica pública da nação (TARREGA, 2012, p. 21)

A ação dos movimentos sociais é uma forma de cobrar do Estado o cumprimento de uma política social definida constitucionalmente, ao mesmo tempo em que denuncia uma situação de ilegalidade perpetrada por determinadas propriedades (TARREGA, 2012, p. 16).

O fenômeno das invasões repete-se em diversos Estados brasileiros, e são perfeitamente explicáveis, pois possuem inúmeros fatores que nutrem esses movimentos, principalmente a falta de vontade política para priorizar a solução deste problema.

Nesses casos, mais uma vez é relevante a atuação dos Poder Executivo, Legislativo e Judiciário, desenvolvendo e executando estratégias de ação social. Ressalte a relevante atuação do Judiciário, já que não raras vezes o ato de ocupação gera ações possessórias (manutenção de posse, reintegração de posse e interdito proibitório) exigindo a apreciação sobre a posse, a propriedade e a atuação dos agentes sociais.

Para aqueles que tentam se rebelar, muitas vezes restam apenas assassinatos, agressões, todas “mandadas” e, em sua maioria, posteriormente impunes. Infelizmente não se pode pensar que tais colocações são apenas análise do que já passou, pois ainda acontecem especialmente em localidades mais afastadas.

As lutas pela terra sofrem constantemente violentas repressões, por exemplo, ao relacionar-se às ocupações de terra e a violência tem-se a estatística de que, no Brasil no período de 2009 a 2011, foram registradas 333 (trezentas e trinta e três) mortes no campo, em decorrência de conflitos agrários, tendo o estado do Pará concentrado 144 (cento e quarenta e qua-

tro) registros, mais de 43% (quarenta e três por cento) das mortes (TARREGA, 2012, p. 33).

Conforme dados levantados no ano de 2010, pelo DIEESE há altos índice de violência contra a pessoa no campo, no que diz respeito a conflitos, assassinatos consumados ou tentados, ameaças, torturas, agressões físicas e prisões. No mesmo estudo, se apresentou práticas de violência contra a ocupação e posse de terras, com famílias envolvidas, expulsas, despejadas, ameaçadas de despejo ou expulsão, com casas, roças e bens destruídos e prática de pistolagem (DIEESE, 2011).

Impende trazer à baila a marginalização sofrida pela área rural; cite-se como exemplo a precariedade de funcionamento de escolas e hospitais públicos na área rural ou em suas proximidades. A população rural vive um contexto de invisibilidade social, bem como suas lutas, de modo que são esquecidas em muitos momentos e essa situação agrava o quadro já existente.

A taxa de analfabetismo por faixa etária para a população rural bem como os índices de escolaridade incompleta, em comparação com a população urbana são bem mais altos, conforme se pode observar nos gráficos elaborados pelo DIEESE de acordo com dados de pesquisas feitas pelo IBGE (DIEESE, 2011).

Não são diferentes os dados apontados quanto à saúde, ficando claras as desvantagens vivenciadas pela população rural neste gráfico também elaborado pela DIEESE em consonância com informações publicadas pelo IBGE (DIEESE, 2011)

Percebe-se, diante de todos os dados explanados e discutidos, que o meio agrário vivencia atualmente (e desde muito tempo) diferentes tipos de violência, dentre elas os conflitos agrários, numa luta pelo acesso à terra.

Entretanto, não se pode olvidar que a dita falta de acesso à terra culmina em enormes defasagens na qualidade de vida da população rural, e de acesso a um mínimo existencial, o que, consequentemente, faz com que sofram outros tipos de violência e privações.

Violência simbólica no meio agrário

Após a breve análise feita no tópico anterior, onde se apreende claramente várias modalidades reais, factíveis de exemplificação e visualização clara de violência que ocorrem no meio rural, há que se falar também na violência simbólica, amparando-se no referencial teórico de Pierre Bourdieu.

O suprarreferido autor compreende como mecanismo de construção da realidade o encontro do *habitus* com o campo, como a interiorização do exterior (*habitus*) e exteriorização do interior (campo). Vale dizer, existem estruturas que inconscientemente direcionam externa ou internamente as práticas dos agentes, que se utilizam dos capitais (CORCUFF, 2001, p. 37-50).

Com base em suas experiências anteriores, o ser humano obtém uma percepção das condições em que vive, sendo que estas direcionam seus comportamentos futuros. Desse modo o *habitus* faculta às pessoas dotarem-se de um senso prático que norteia seus recursos para que possam ser inseridas nos meios sociais (profissionais, políticos, culturais), aos quais Bourdieu denomina campos sociais (PRAXEDES, 2015, p. 16).

Então os sujeitos estabelecem relações entre si, havendo a divisão social de atividades e o surgimento de profissionais especializados para o trabalho em sistemas simbólicos, como o direito, educação escolar e os meios de comunicação. Consolida-se o aparelho estatal, atuando na administração burocrática da sociedade e, consequentemente, vão estruturando-se histo-

ricamente os campos especializados de atuação em que os agentes sociais relacionam-se entre si (PRAXEDES, 2015, p. 16).

Portanto, apreende-se como as relações entre os integrantes dos campos dependem mais da posição que hierarquicamente ocupam do que com a interação direta entre os indivíduos. A conceituação de capital denota as características consideradas importantes e disputadas nos campos sociais. Justamente por isso os sujeitos buscam por reconhecimento, que quando obtido é chamado de “capital simbólico”, que segundo Pierre Bourdieu:

Assegura formas de dominação, que envolvem a dependência perante os que ele permite dominar; com efeito ele existe apenas na e pela estima, pelo reconhecimento, pela crença, pelo crédito, pela confiança dos outros, logrando perpetuar-se apenas na medida em que consegue obter a crença em sua existência (BOURDIEU, 2007, p. 202).

Um capital simbólico não constitui espécie singular, qualquer capital passa a ser simbólico quando relaciona-se com um *habitus* predisposto a recebê-lo como signo de importância e significado. Logo, “todo tipo de capital (econômico/cultural social) tende (em graus diferentes) a funcionar como capital simbólico quando alcança um reconhecimento explícito ou prático, e de um *habitus* estruturado segundo as mesmas estruturas do espaço em que foi engendrado” (BOURDIEU, 2007, p. 296). Além disso, a tendência observada é que os indivíduos que possuem mais capitais tenham mais possibilidades de ampliar seus capitais acumulados.

Em todos os campos há uma divisão entre dominantes e dominados, sendo que os primeiros controlam as posições de poder e prestígio, ditando regras de funcionamento de campo, bem como controlando a maior parte dos capitais. Os dominados lutam para melhorar sua posição, inclusive em-

pregando estratégias práticas de submissão às regras do campo social ao qual estão inseridos (PRAXEDES, 2015, p. 17).

Entretanto, tais estratégias práticas dos agentes dependem de suas condições sociais e políticas, que se constroem ao longo da história no campo em questão, resultado dos conflitos ocorridos anteriormente, bem como da correlação de forças entre os membros do campo na competição que realizam para a conquista das posições sociais consciente ou inconscientemente almejadas (PRAXEDES, 2015, p. 17).

Assim sendo, em um estado de campo em que se vê o poder por toda a parte, é necessário descobri-lo onde ele se deixa ver menos e é mais ignorado. Fala-se de um *poder simbólico*, invisível, que somente pode ser exercido quando há cumplicidade entre os que o exercem e os que são sujeitos a ele (BOURDIEU, 1989, p. 7-8).

A força não pode se afirmar com uma violência injustificada, arbitrária, mesmo o sendo, pois só pode sedimentar-se se estiver sob as roupagens do Direito, o que lhe permite impor a dominação com durabilidade, uma vez que obtém reconhecimento, vale dizer, o desconhecimento do arbitrário (BOURDIEU, 2007, p. 126). Portanto utiliza-se o “[...] poder ideológico como contribuição específica da violência simbólica (ortodoxia) para a violência política (dominação)” (BOURDIEU, 1989, p. 16).

Dessa forma, Pierre Bourdieu analisa as relações sociais e como funciona a manutenção dos grupos existentes, trabalhando com conceitos de sistema, poder e violência simbólicos. Para ele os sistemas simbólicos cumprem sua função política de, *ipsis literis*:

Instrumentos de imposição ou de legitimação da dominação, que contribuem para assegurar a dominação de uma classe sobre a outra (violência simbólica) dando o reforço da sua própria

força às relações de força que as fundamentam e contribuindo assim, segundo a expressão de Weber, para a <domesticação dos dominados>. (BOURDIEU, 1989, p. 11)

O discurso dominante tende a impor a apreensão da ordem estabelecida como natural (ortodoxia), impondo-se mascaradamente por meio de um sistema de classificação e de estruturas mentais objetivamente ajustadas às estruturas sociais (BOURDIEU, 1989, p. 14).

Um poder simbólico detém a capacidade de construir uma informação pela maneira que é enunciada, sendo que só é exercido quando obtém reconhecimento, ignorando-se sua arbitrariedade. Portanto, o que atribui força as palavras para que possam manter ou alterar a ordem estabelecida é o crédito dado a sua legitimidade, bem como o de quem as enuncia. Então é despercebida a violência que encontram-se nessas palavras, sendo convertida em *poder simbólico*, que produz efeitos sem que haja gastos de energia real aparente (BOURDIEU, 1989, p. 14-15).

Sabe-se que a dominação possui uma dimensão simbólica, com estruturas estruturantes historicamente constituídas e arbitrárias (BOURDIEU, 2007, p. 209). Ora, o ponto de vista dos que dominam, o Estado é constituído como universal, por meio de lutas contra visões concorrentes (BOURDIEU, 2007, p. 211).

Então por meio de enquadramento, o Estado “[...] institui e inculca formas simbólicas comuns de pensamento, contextos sociais da percepção, do entendimento ou da memória, formas estatais de classificação”, criando condições de orquestrar os *habitus* constituídos conformando o senso comum (BOURDIEU, 2007, p. 213).

Impende salientar que “a forma por excelência do poder simbólico de construção socialmente instituído e oficialmente reconhecido é a autoridade

de jurídica, sendo o Direito a objetivação da visão dominante reconhecida como legítima” (BOURDIEU, 2007, p. 227). Sabe-se que o Estado faz existir ao nomear e ao distinguir (BOURDIEU, 2007, p. 300).

Dessarte, Pierre Bourdieu contrapõe à suposta igualdade formal, própria do ordenamento político, uma desigualdade real de acesso ao campo. Ocorrem lutas simbólicas nas quais os adversários dispõem de armas, capitais e poderes simbólicos desiguais. O poder político é uma espécie de capital de reputação, um capital simbólico ligado à maneira de ser conhecido.

No entanto, assim como os capitais são, também, desigualmente distribuídos, também são os meios para desvincular-se dessa violência silenciosa, uma vez que são demandados instrumentos de expressão e de crítica que, a exemplo das demais formas de capital, estão desigualmente distribuídos. A transferência de capital cultural é que permite aos dominados ter acesso à mobilização coletiva e à ação subversiva contra a ordem simbólica estabelecida (BOURDIEU, 2007, p. 229).

Em suma, ao utilizar os conceitos de capital, campo social e *habitus*, Pierre Bourdieu demonstra como a interação dessas noções podem ser utilizadas e, ao mesmo tempo, influenciadas pelo poder simbólico, sendo que este ao valer-se da violência simbólica mascara seu arbítrio legitimando as relações de dominação numa dimensão simbólica que ocasiona reflexos na realidade social.

Ora, as relações entre os campos sociais, interagindo em relações de poder e de dominação, ocasiona consequências na vida dos cidadãos, havendo claramente a ocorrência de fatores normativos de poder, notadamente a violência simbólica, direcionando decisões, comportamentos e estruturas sociais, o que não é diferente no meio agrário. Essa abordagem possibilita

que se relacione a teoria de Pierre Bourdieu a atual situação vivenciada no meio agrário.

Como já dito, a violência simbólica é fator normativo de poder, capaz de impor significações como legítimas, dissimulando assim relações de força que fundamentam a própria força. Entretanto, não se assemelha a coação, pois o poder é um meio de controle fazendo com que certas alternativas não sejam levadas em consideração. Compreensível se torna o modo como se estrutura o arbitrário social que prevalece socialmente, gozando de privilégios. Isso porque não poderia perpetuar-se temporalmente tal divisão entre dominantes e dominados se o arbítrio existente não fosse mascarado e, com isso feito que se considere legítimo.

Percebe-se claramente que fatores geográficos e sociais influenciam para o entendimento da marginalização sofrida por essa população rural, uma vez que ela se encontra condicionada num meio que não lhe oferece perspectiva de ampliação do capital cultural.

Ademais, conclui-se que a marginalização da área rural faz com que tais situações passem mais despercebidas e a elas sejam dadas menor importância, o que dificulta a efetivação das garantias constitucionais e da função social do imóvel agrário. De formas diferentes, os que sofrem com a violência simbólica encontram-se na já citada situação de vulnerabilidade e em um contexto de invisibilidade social.

Vale dizer, analisando o quadro vivenciado pela população camponesa dentro de um contexto histórico que a trouxe a atual situação, é patente a existência de diferentes tipos de violência e todas possuem vinculações com a inefetividade da reforma agrária.

Embora a violência simbólica seja muitas vezes mais silenciosa e/ou de

mais difícil constatação, é essencial que se explore o tema, tendo em vista que corrobora com a manutenção das estruturas de poder sedimentadas atualmente. Tais formas de dominações resultam numa continuidade do *status quo*, de modo que a comunidade que vive no meio agrário permanece, na maioria das vezes, com pouco capital cultural e simbólico, sem meios efetivos para buscar mudanças frente a realidade existente.

É evidente que tal situação auxilia na manutenção da concentração fundiária no Brasil, bem como na vultosa quantidade de propriedades no meio agrário que não cumprem sua função social. O que não se pode admitir é o conformismo tanto por parte da população, quanto por parte do ente estatal, frente à situação vivenciada, uma vez que inúmeras pessoas são prejudicadas com essa situação.

O fato de existir um sistema simbólico sedimentado e que se retroalimenta faz com que ele possua certa legitimação, inclusive por aqueles que são dominados, que muitas vezes acabam por reproduzir as regras, valores e modo de pensar dos dominantes, contribuindo ainda que inconscientemente para a própria dominação, devido a dita naturalização das relações de opressão. Como tais pessoas encontram-se em situação de vulnerabilidade, em muitos casos, faz-se necessária uma intervenção do estado para que haja a modificação de tal realidade.

Infelizmente, é fato notório que a atuação estatal padece de morosidade e, em muitas situações, de falta de boa vontade política. Desse modo, é essencial que a população saiba como reivindicar seus direitos, e que tenha meios para isso, lutando para romper sua dominação.

Contudo, essa luta deve ser abraçada por aqueles que possuem maior poder e visibilidade na sociedade. Neste ponto, aprende a imprescindibi-

lidade da atuação dos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, uma vez que possuem forte capital simbólico para uma atuação substancial.

Não se pode aceitar que haja a simples manutenção das relações existentes, pois a propriedade rural não pode ter meramente um caráter de produção e capital, ou quedar-se improdutiva. Esta deve atender aos interesses coletivos, assegurando aos seres humanos o direito à justiça social (LISITA, 2004, p. 111).

Com efeito, enxerga-se um campo social delimitado, qual seja o meio agrário, dotado de pouco ou nenhum capital simbólico, não tendo também suficientes instrumentos de expressão e crítica para adquiri-lo, envolto de características que o tornam um campo dominado. Do outro lado, vê-se um campo dominante, possuindo um *habitus* que reproduz seu discurso de poder, ao mesmo tempo que o mantém, exercendo sobre os dominados um poder simbólico, que tem seu arbítrio revestido de legitimidade, devido, entre outros fatores, à violência simbólica.

Justamente por isso há grande relevância no estudo das estruturas e conceitos de campo social, *habitus*, capital cultural e econômico e principalmente da violência simbólica, pois a compreensão do fenômeno *per si* faz com que se possa apreender os modos mais eficientes para que se busque um rompimento das formas simbólicas de manutenção do poder.

Nota-se que uma atuação do Estado com políticas públicas e sociais podem sim fazer a diferença, especialmente se houver um aprimorado estudo com vista aos melhores métodos de aplicação, monitoramento e acompanhamento, bem como maior efetividade social.

Além de proporcionar o efetivo acesso à terra, o governo deve adotar outras medidas para que o beneficiário da reforma agrária saiba como trabalhar e tenha condições de adquirir implementos e insumos agrícolas a

preços acessíveis (LISITA, 2004, p. 136). Além disso, deve ser observado não só a redistribuição de terras, mas também as relações econômicas e sociais (LISITA, 2004, p. 137).

Portanto, fazer com que haja maior efetividade da reforma agrária, traz consequentemente maior acessibilidade patrimonial, cultural e social aos cidadãos que vivem no meio rural.

Desse modo, gradativamente há a implementação do acesso dos menos favorecidos aos demais direitos, além da terra propriamente dita, como saúde, educação, cultura e lazer. Ora, além da efetivação de direitos e garantias fundamentais, necessários para o desenvolvimento e a qualidade de vida, perquirir esse alcance fático funciona também como mecanismo de empoderamento da comunidade agrária.

Conclusão

As constatações feitas não são mensuradas apenas pelos quesitos relacionados às desigualdades sociais, levando-se em consideração os reflexos deles para situações conflituosas, bem como do desenvolvimento da função social da propriedade e da efetivação de direitos e garantias constitucionais, não se podendo olvidar que a análise do fenômeno traz a possibilidade de elaboração e exercício de políticas públicas com maior efetividade.

À vista disso, é possível verificar que as políticas públicas, de certa forma, hoje são um dos meios de maior eficácia para reduzir desigualdades, porém apenas sua implementação não dará condições amplas, ficando apenas limitado ao básico fundamental, logo é preciso que além da implementação exista o monitoramento e o acompanhamento destas políticas na busca por sua maior efetividade, e oferecer mecanismos para que esta parcela

da população possa se empoderar através da educação e conhecimento, rompendo as formas simbólicas de manutenção do poder.

Conclui-se que, diante da existência de campos sociais dominantes e dominados, faz-se necessária, principalmente, a ação dos campos com maior capital simbólico, pois possuem capitais simbólicos que possibilitam uma atuação substancial. No meio agrário, campo dominado, não é diferente. Imprescindível torna-se a existência de atividade dos poderes Legislativo, Executivo e Judiciário, para que as políticas públicas alcancem esse segmento social, que sofre com diversas modalidades de violências reais, notadamente os conflitos agrários, decorrentes da falta de acesso à terra, bem como restam ausentes um acesso a direitos e garantias constitucionalmente asseguradas.

Sem dúvidas, o rompimento da violência simbólica, vale dizer, o arbítrio mascarado que legitima as situações existentes, fazendo com que sejam naturalizadas relações de opressão – fato que ocorre no meio agrário – dá visibilidade aos problemas enfrentados, fazendo com que se enxergue os problemas existentes e se possa buscar as melhores soluções.

Neste ponto, apreende-se a relevância deste trabalho que procura denunciar a violência existente, para que possam ser alimentadas as lutas que visam o desfazimento de relações arbitrárias de poder, com vistas à promoção do acesso à terra e de garantir os demais direitos e garantias fundamentais a esta parcela populacional.

Referências

APPIO, Eduardo. **Controle Judicial das políticas públicas no Brasil**. Curitiba: Juruá, 2007, p. 134.

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

_____. **O poder simbólico**. Lisboa: Difel, 1989.

_____. **Meditações pascalianas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm.

_____. **Lei nº 601 de 18 de setembro de 1850**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L0601-1850.htm.

_____. **Lei nº 8.629 de 25 de fevereiro de 1993**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8629.htm.

BUCCI, Maria de Paula Dallari (org.). **Políticas Públicas: reflexões sobre o conceito jurídico**. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 39.

CORCUFF, Philippe. **As novas sociologias: construções da realidade social**. Bauru: Edusc, 2001.

DIEESE; NEAD; MDA. **Estatísticas do meio rural 2010-2011**. 4.ed.-- São Paulo: DIEESE; NEAD; MDA, 2011. p. 35. Disponível em: http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/707/Estatisticas_Meio_Rural_2011.pdf?sequence=3].

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito Administrativo**. 27. ed. São Paulo: Atlas. 2014.

FIDELES, Júnior Divino. **A justa indenização nas desapropriações agrárias: como se formam as superindenizações**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016.

INCRA. **Reforma Agrária: Pesquisa sobre a qualidade de vida, produção e renda dos assentamentos da Reforma Agrária**. Disponível em: http://www.incra.gov.br/media/reforma_agraria/questao_agraria/pqra%20%20apresentao.pdf.

_____. **Obtenção de terras.** Disponível em: http://www.incra.gov.br/Aquisicao_de_terras.

LARANJEIRA, Raymundo. **Colonização e Reforma Agrária no Brasil.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.

_____, Raymundo. **Direito Agrário:** perspectivas críticas. São Paulo: LTr, 1984.

_____. **Propedêutica do Direito Agrário.** 2ª ed. São Paulo: LTD, 1981.

LISITA, Cristiane. **Fundamentos da propriedade rural:** conflitos agrários e justiça social. Belo Horizonte: Mandamentos, 2004.

MARÉS, Carlos Frederico. **A função social da terra.** Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris Editor, 2003.

MARQUES, Benedito Ferreira. **Direito Agrário Brasileiro.** 11. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MARTINS, Nelson Rodrigues. **Cartilha da Reforma Agrária.** 5. ed. Goiânia: Copyright, 1986.

MEIRELES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro.** 23. Ed. São Paulo: RT. 2014.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo.** 31 ed. São Paulo: Malheiros. 2014.

MIRANDA, Carlos; SILVA, Heitchel. *Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras.* Brasília: IICA, 2013. Disponível em: <http://www.iicabr.iica.org.br/wp-content/uploads/2014/03/S%9Arie-DRS-vol-21.pdf>.

PAIVA, Marcelo W. **Reforma Agrária:** necessidade urgente. São Paulo: Paulinas, 1987.

PRAXEDES, Walter. **A educação reflexiva na teoria social de Pierre Bourdieu.** São Paulo: Loyola, 2015.

RESEK, Gustavo Elias Kallás. **Imóvel Agrário**: Agrariedade, Ruralidade e Rusticidade. Curitiba: Juruá, 2007.

RIBEIRO, Nelson de Figueiredo. **Caminhada e esperança da Reforma Agrária**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1987.

SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 37. Ed. São Paulo: Malheiros. 2014.

SILVA, José Graziano da. **O que é questão agrária?** 1ª ed. Ed Brasiliense, São Paulo: 1980.

TARRÉGA, Maria Cristina Vidotte Blanco. Et al. **Observatório da atuação do Poder Judiciário nos conflitos agrários decorrentes de ocupações de terra por movimentos sociais nos estados do Pará, Mato Grosso, Goiás e Paraná (2003-2011)**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás / Faculdade de Direito, 2012.

TARTUCE, Flávio. **Direito Civil**, v. 04, Direito das Coisas. 7. Ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2015.

A EFETIVAÇÃO DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL MEDIANTE O MECANISMO DE PATENTES VERDES

Juliana da Silva Matos¹

Nivaldo dos Santos²

Resumo

O artigo possui como objetivo discorrer acerca da efetivação das normas constitucionais da função social da propriedade e do desenvolvimento sustentável por meio do Programa Patentes Verdes. Para tanto discorre sobre a concepção hegemônica dos direitos de propriedade intelectual, bem como sobre o atual panorama do programa Patentes Verdes, enquanto política pública tecnológica e ambiental. Posteriormente, é realizado um estudo quantitativo das Patentes Verdes deferidas entre 2012 e 2016 pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial, sendo fixadas as seguintes variáveis: Ano de concessão da patente, tipo do titular e local de origem. Tem-se ainda uma análise textual, mediante o software IRAMUTEQ, dos títulos e resumos das Patentes Verdes. Conclui-se que não é possível diagnosticar o cumprimento da função social da propriedade intelectual e a concretização do desenvolvimento sustentável tão somente pelo exame textual.

Palavras-Chave: Programa Patentes Verdes. direitos de propriedade intelectual. função social da propriedade intelectual. desenvolvimento sustentável.

1 Estudante, Faculdade de Direito da UFG, Juliana3matos@gmail.com, PIBIC.

2 Professor Titular, Faculdade de Direito da UFG.

Apresentação

Objetivando a construção de um direito transformador, a presente pesquisa orienta-se pela necessidade de se realizar um estudo contra-hegemônico acerca da concretização da função social da propriedade intelectual e do desenvolvimento sustentável, por meio do programa Patentes Verdes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

A Constituição Federal de 1998 estabelece a função social da propriedade intelectual, e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e, portanto, ao desenvolvimento sustentável. Aliado a isso tem-se um contexto no qual o discurso de defesa do meio ambiente tem visibilidade, juntamente com a concepção que os direitos de propriedade intelectual são fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico e para a consecução da inovação tecnológica

Diante disso discorre-se sobre a concepção hegemônica dos direitos de propriedade intelectual, demonstrando o discurso de que é cogente a estruturação de um sistema de proteção, a fim de que se incentive o desenvolvimento tecnológico e socioeconômico.

Posteriormente, disserta-se sobre o programa Patentes Verdes, enquanto política pública de inovação e ambiental, apresentando seu atual panorama.

Busca-se questionar a temporalidade da titularidade e o conteúdo verde da invenção, enquanto instrumentos de concretização da função social da propriedade intelectual e do desenvolvimento sustentável.

Após esta revisão bibliográfica são apresentados os resultados de uma pesquisa quantitativa com base nos indicadores do programa Patentes Verdes, o qual limita-se aos pedidos depositados e deferidos entre 02/01/2011

e 22/09/2016. Também é realizada uma análise textual dos resumos das patentes de invenção e de seus títulos.

Apesar disso, o presente trabalho propõe um estudo que ultrapasse a mera análise quantitativa do programa, sendo cogente uma reflexão crítica acerca de todos os dados obtidos.

Metodologia de análise das patentes deferidas pelo Programa Patentes Verdes

Foi utilizada uma metodologia analítica crítica mediante a realização de uma pesquisa quantitativa, tanto por meio de um estudo dos Indicadores Quantitativos do Programa Patentes Verdes (INPI, 2016), quanto por meio de consulta à Base de dados do INPI. O estudo limitou-se aos pedidos depositados entre 02/01/2011 e 22/09/2016.

Os indicadores quantitativos do Programa Patentes Verdes disponibilizam o número do pedido das patentes deferidas, possibilitando a realização da mencionada pesquisa à Base de dados do INPI, mediante a ferramenta “busca de patentes”.

Dentre as informações fornecidas, foram utilizadas na presente pesquisa o resumo da patente, perfil do titular e o lapso temporal entre a solicitação de entrada no programa Patentes Verdes e o deferimento do pedido.

Os resumos descritivos da patente de invenção e seus títulos foram analisados por meio do método de Max Reinert (1998), consubstanciado no software IRAMUTEQ, versão 0.7 alpha 2, o qual conjuga procedimentos estatísticos aplicados a banco de dados textuais apresentando como fundamento a ideia de relação entre o contexto linguístico e a representação

coletiva, ou entre unidade de contexto e contexto típico.

É necessário salientar que se optou por não utilizar a Classificação Internacional de Patentes e a Classificação Cooperativa de Patentes no exame pois, apesar das classificações indicarem o enquadramento da patente, não é possível mensurar, concretamente, o conteúdo simbólico do resumo, bem como as relações existentes entre as patentes deferidas.

Para a análise textual foram determinadas as seguintes variáveis: Ano de concessão da patente, tipo do titular, e local de origem.

No que se refere ao ano de concessão, tem-se os anos de 2013, 2014, 2015 e 2016. Quanto ao tipo de titular notou-se que os depositantes apresentam o seguinte perfil: Empresas privadas brasileiras, definidas como empresas residentes; instituições de ensino; pessoas físicas; e empresas privadas estrangeiras, denominadas por empresas não residentes. Sobre a variável de local de origem, no que concerne aos titulares residentes, verificou-se que são advindos de somente três regiões, isto é, nordeste, sudeste e sul. Quanto aos titulares não residentes, apesar de serem oriundos de 5 (cinco) diferentes países, sendo eles os Estados Unidos, Reino Unido, França, Nova Zelândia e Japão, optou-se por enquadrá-los em apenas uma variável, isto é, empresas não residentes.

Assim, com arrimo em Nascimento e Meandro (2006), ao se verificar os vocabulários dos grupos, com base nas variáveis supracitadas, eventualmente, será possível determinar as ideias que os resumos ensinam transmitir, e possivelmente, verificar o cumprimento da função social da patente verde e do desenvolvimento sustentável. Assim, a análise de dados textuais permite a fixação de critérios por meio do corpus em estudo, a fim de que seja possível mensurar determinado fenômeno (CAMARGO, 2005).

Cada resumo fornecido pela Base de Dados do INPI trata-se de uma Unidade de Contexto Inicial, e a sua totalidade constitui um corpus de análise. Tem-se, portanto, conforme orienta Camargo (2005), um conjunto textual focalizado num único tema, qual seja, a descrição da patente de invenção inserida no Programa Patentes Verdes.

Quanto à análise textual dos resumos e títulos, por meio do IRAMU-TEQ, ao fixar as variáveis, é possível estabelecer as semelhanças e peculiaridades dos resumos, por meio da identificação de palavras recorrentes, e bem como a ocorrência dos temas. Ademais, é realizada a identificação das palavras, e a sua organização no texto, constituindo as unidades de contextos elementares (Silva, 2016).

Realizou-se uma análise de similitude, ensejando identificar, conforme orienta Camargo e Justo (2016), a citação das palavras e as conexões existentes. Por consequência, é produzida uma representação gráfica chamada de árvore, de modo que o tamanho das palavras possui relação direta com a sua recorrência no corpus. A árvore apresenta ramificações advindas de um elemento central, e a espessura das ramificações indicam a quantidade de circunstâncias que as palavras se inter-relacionam (SILVA, 2016).

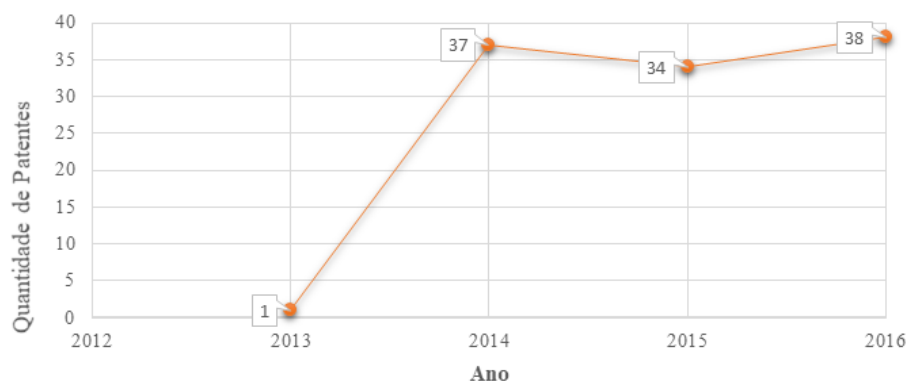
Resultados alcançados e discussões

No que se refere ao lapso temporal, verificou-se que o tempo médio entre a solicitação, e o deferimento no programa é de 636,33 dias. Assim, o procedimento administrativo mostra-se célere, quando comparado ao de uma patente comum, haja vista que Arnould e Santos (2016) constaram que, em 2003, o processo de concessão de uma patente de invenção demorava em média 6 (seis) anos, em 2008, 9 (nove) anos e em 2013 11 (onze) anos).

Menezes, Santos e Bortoli (2016), verificaram que o Programa Patentes Verdes reduz o tempo para cerca de 2 (dois) anos, constituindo um estímulo a inovação sustentável, bem como para titulares não residentes. De modo semelhante, Richeter (2014) verificou a redução em até 90 % (noventa por cento) do prazo para a obtenção da carta-patente com a implantação do programa.

A Figura 1 apresenta o número de patentes concedidas entre 2012, ano de criação do Programa, e 2016. Em 2013 somente uma patente foi deferida, já em 2014 foram deferidas 38 patentes, e em 2015 e 2016, foram deferidas 34 e 38 patentes, respectivamente.

Figura 1. Número de patentes por ano



Conforme dados do INPI (2006) foram protocolados 249 pedidos. Ocorre que existia o planejamento de conceder 500 vagas em cada fase do Programa. Ou seja, em 5 anos o programa apresentou uma quantidade de pedidos aquém do esperado.

Diante desse panorama Oliveira et al. (2013) pugnam que se faz necessária a ampliação dos recursos humanos do Programa, de modo que se possa acelerar o processo de análise das patentes. Oliveira (2016), por sua vez,

defende que o Programa Patentes Verdes é restritivo, sendo imperiosa a sua ampliação estrutural, juntamente com o estabelecimento de normas que incentivem a criação de tecnologias verdes, e ainda uma divulgação mais eficaz do programa. Nesse sentido diverge-se do autor, pois o Direito, por si só, não possui eficácia suficiente para gerar transformações sociais, sendo primordial a aplicação de políticas públicas com a participação de sociedade civil organizada e não organizada.

A Figura 2.a mostra o perfil do titular do pedido de patente. Percebe-se a preponderância de titulares residentes no Brasil, constituindo 81% por cento. Veja-se que, considerando os titulares brasileiros de patentes, as instituições de ensino são titulares de 14% (catorze por cento) das patentes deferidas, enquanto que as empresas e pessoas físicas são titulares de 35% (trinta e cinco por cento) e 32 % (trinta e dois por cento), respectivamente.

Nota-se, portanto, que os titulares de Patentes Verdes apresentam um perfil diverso quando comparado aos titulares de patentes comuns. Silva e Melo (2001) demonstram que os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento são advindos, principalmente, do setor público.

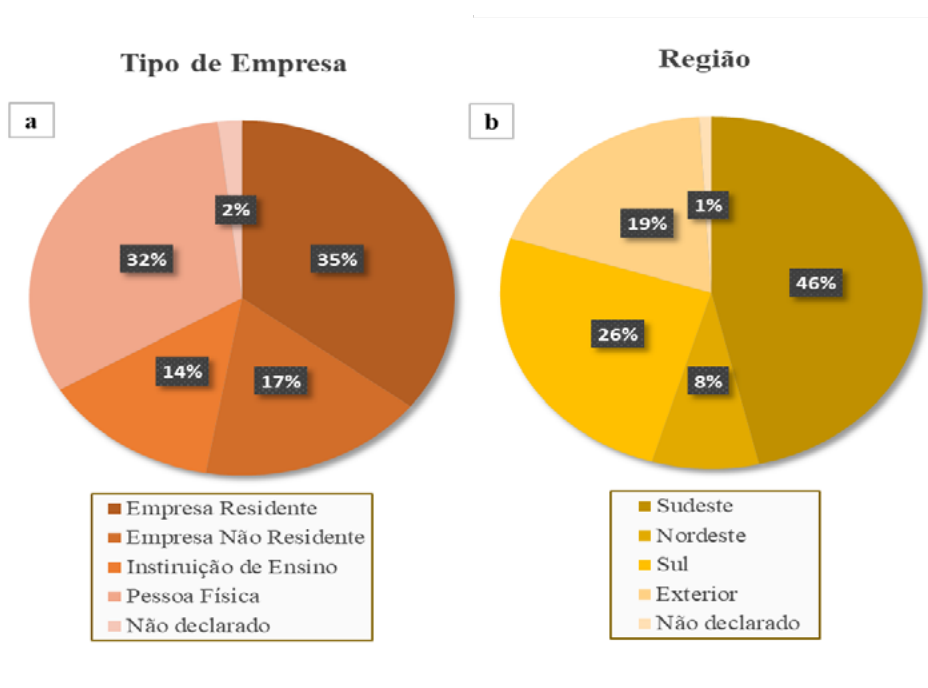
Arnold e Santos (2016), de forma semelhante, atestam que os principais pedidos de patentes advêm de empresas estatais, elencando como justificativa a demora no procedimento de análise de uma patente, tendo em vista que o tempo constitui um empecilho à competitividade das empresas privadas, ocasionando na ausência de interesse destas no investimento em inovação. Assim ocorre, pois, ciência, tecnologia e inovação mostram-se, atualmente, como fomentadores da competitividade, desenvolvimento econômico e social, correspondendo, por consequência, aos interesses do mercado (BAUMGARTEN, 2010).

A Figura 2.b apresenta a concessão de patentes quanto ao local de origem. Nota-se que a região sudeste possui 46 % (quarenta e seis por cento) das patentes deferidas, prevalecendo São Paulo, apesar de haverem titulares dos demais estados. Posteriormente tem-se o Sul com 26% (vinte e seis por cento), nordeste com 8% (oito por cento), e empresas localizadas no exterior representam 19% (dezenove por cento). As regiões norte e centro-oeste, por sua vez, não possuem titulares de patentes verdes.

Menezes, Santos e Bortoli (2016) ao examinarem as patentes deferidas entre abril de 2012, e outubro de 2014 averiguaram que a região sudeste detinha 56% (cinquenta e seis por cento) das patentes deferidas a titulares residentes no Brasil, apontando como justificativa a concentração econômica existente na região.

Diante disso, pode-se afirmar que apesar do Programa Patentes Verdes mostrar-se como um incentivo aos investimentos em inovação e desenvolvimento sustentável, a situação socioeconômica das regiões brasileiras mostra-se como fator preponderante. A região sudeste permanece como sendo aquela que é possuidora do maior número de patentes, em detrimento das regiões norte e centro-oeste que não apresentam qualquer representatividade no Programa Patentes Verdes.

Figura 2. Análise de Indicadores: (a) tipo de titular; (b) patente por região.



Partindo para a análise textual dos resumos e títulos, a Figura 3 mostra a frequência de palavras citadas. Nota-se a representação do corpus em 5 classes de palavras regulares. Pode-se verificar uniformidade quanto a distribuição das patentes nas classes apuradas. Além disso as classes 3 e 2 encontram-se conectadas entre si, e ambas vinculadas a Classe 1. Porém, a Classe 5 mostra-se mais distante das demais. A Classe 4 possui vínculo com as classes 1, 2 e 3.

A análise de similitude encontra-se representada na Figura 4. Verifica-se o destaque das palavras “processo”, “sistema”, “invenção”, “compreender” e “utilizar”. Considerando que a Diretoria de Patentes (2015) do INPI orienta que os resumos apresentem uma descrição da invenção, bem como “características técnicas, a solução para o problema descrito e seus princi-

países” é esperada a identificação das palavras supracitadas.

Figura 3. Classificação do Corpus Textual pelo Método de Reinert

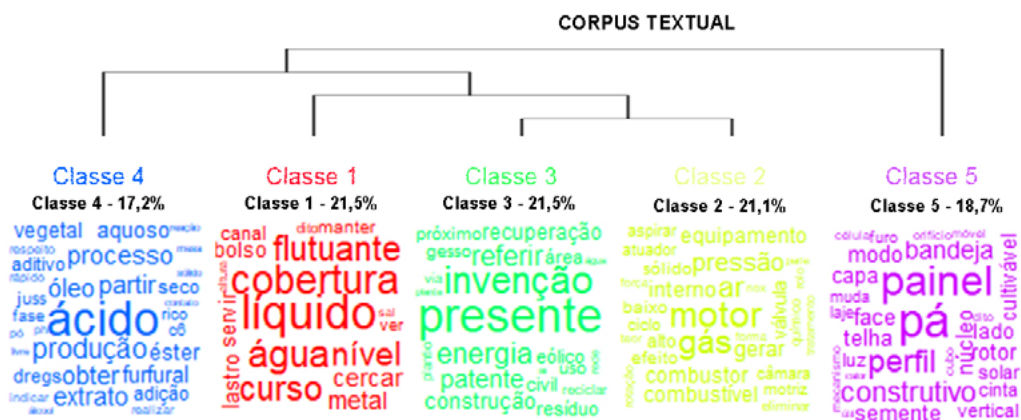
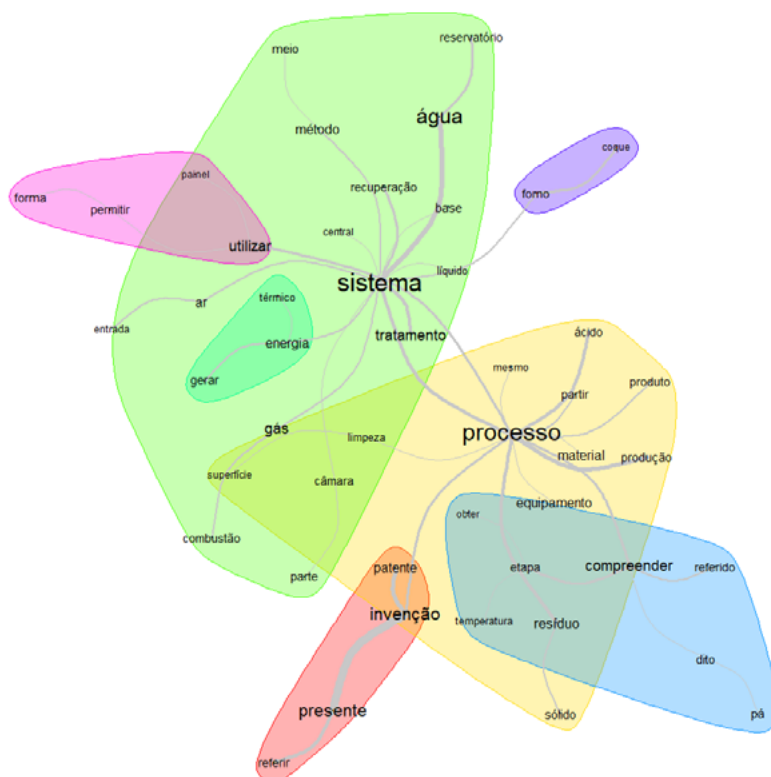


Figura 4 Análise de Similitude

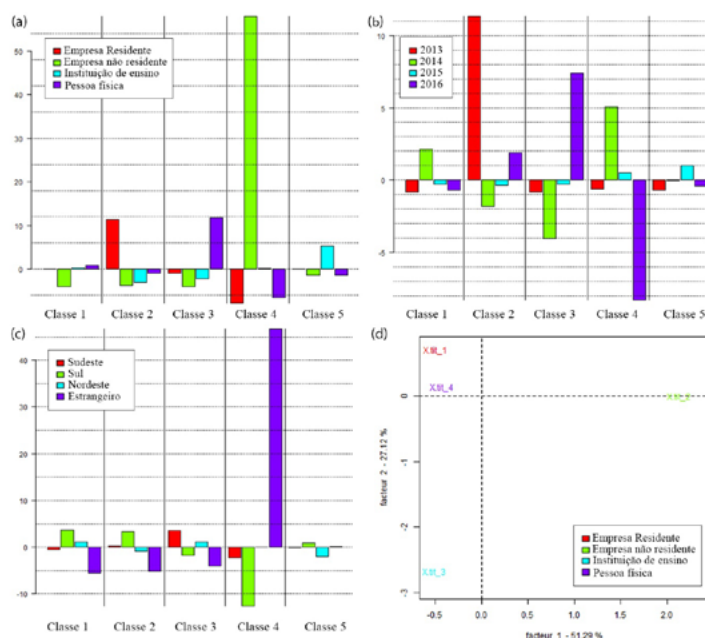


Examinando a espessura das ramificações, verifica-se a habitualidade da inter-relação entre as palavras “invenção” e “presente”; e dos termos “sistema” e “água”.

A Figura 5.a apresenta a relação entre as classes de palavras, demonstradas na Figura 3, e a variável de titularidade. Veja-se que as empresas residentes apresentam destaque na Classe 2, possuindo menor recorrência na Classe 4. As empresas não residentes, por seu turno, mostram maior frequência na Classe 4. Portanto há uma notável disparidade entre o contexto lexical abordado pelas patentes de empresas residentes e não residentes. Esse comportamento será reafirmado nas análises a seguir.

Percebe-se ainda, no que tange as instituições de ensino, que a classe 5 é preponderante. Por último, tem-se que as pessoas físicas são dotadas de maior frequência na classe 3.

Figura 5 Relação entre classes e variáveis analisadas: (a) Titularidade; (b) ano; (c) região; (d) análise de especificidade da titularidade



Na Figura 5.b tem-se a relação entre as classes e o ano de concessão da patente. Apura-se o destaque da Classe 2 no ano de 2013. No ano de 2014 tem-se maior recorrência das classes 1 e 4. No ano de 2015 veja-se o destaque das classes 4 e 5. Quanto ao ano de 2016 percebe-se a maior recorrência das classes 2 e 3, em detrimento de menor incidência da classe 4. Essa análise é dependente das outras variáveis analisadas, pois o período em análise é curto, e logo a variação de apenas um ano não afetaria no contexto tecnológico produzido. Dessa forma pode-se supor que as variações apresentadas sejam em função da variação de patentes produzidas por tipo de empresa e região.

Quanto a Figura 5.c tem-se demonstrado o destaque da região sudeste na Classe 3, enquanto que na Classe 4 a sua recorrência é pequena. A região sul é evidenciada nas classes 1, 2 e 5, já na Classe 4 sua maior preponderância das empresas localizadas no estrangeiro. Esses resultados reafirmam a divergência de contexto entre as empresas residentes e não residentes.

A Figura 5.d apresenta uma análise de especificidade em razão da variável do titular da patente verde. Como pode-se verificar as empresas residentes (X.tit_1), e pessoas físicas titulares de patentes apresentam semelhança quanto ao conteúdo presente nos resumos das patentes de invenção. Todavia, as instituições de ensino (X.tit_3), e as empresas não residentes (X.tit_2) mostram-se desconexas em relação aos demais.

Por consequência, é possível que a inovação tecnológica proporcionada pelas instituições de ensino brasileiras é diferente quando comparada as empresas, e pessoas físicas, sendo possível depreender que, quando se trata de uma instituição pública seus interesses são motivados pelo bem-estar da coletividade, e não por propensões individuais.

Quanto as empresas não residentes apresentarem patentes diferentes em relação àquelas deferidas às titulares brasileiras, deve-se ao fato de que o conhecimento é dimensionado pelo contexto de sua produção e pelas inclinações socioeconômicas e políticas. Assim, encontrando a empresa inserida em outro âmbito de influência, a inovação será diversa dos titulares residentes no contexto brasileiro.

Apesar dos bons resultados e parâmetros encontrados, apurou-se que não é possível o diagnóstico da realização da função social da propriedade intelectual tão somente pelo do conteúdo das Patentes Verdes, sem o devido estudo de suas repercussões, sob pena de recair numa análise simplista do fenômeno social. Nesse sentido, Oliveira (2016) destaca que a obrigação de cumprimento da função social é estabelecida após a concessão da patente de invenção, quando é concedida a propriedade da patente de invenção. Por consequência, a apuração da concretização da função social, preferencialmente, deve ser investigada após a sua concessão.

Conclusão

O trabalho se propôs a verificar se Programa Patentes Verdes possibilita o cumprimento da função social da propriedade intelectual e a efetivação do desenvolvimento sustentável. Considerando que a função social deve apresentar factibilidade, a fim de que não se torne mero caráter de legitimação da propriedade privada, bem como de que o direito é envolto por um contexto social complexo, admite-se que, a análise quantitativa do Programa patentes não é suficiente para se atestar a realização da função social prevista na Constituição Federal de 1988.

Apesar disso, examinando os resultados obtidos é prudente realizar al-

gumas pontuações. Adotando a concepção de que patentes podem ser utilizadas como critério de aferimento de inovação tecnológica, pode-se afirmar que o programa patentes verdes não é eficaz na promoção de pesquisas de tecnologias verdes nas regiões norte e centro-oeste, tendo em vista que não foram deferidas patentes para titulares dessas regiões.

Esta pesquisa foi orientada por um desenvolvimento sustentável pautado na proteção dos recursos naturais e no compromisso com as necessidades das gerações futuras, de modo que se possibilite o desenvolvimento em todas as dimensões, quais sejam, econômica, social, ambiental, cultural e moral.

Quanto a tutela ambiental, consente-se que o INPI realizou o devido exame técnico das invenções que pleiteavam a sua inserção no Programa Patentes Verdes. Por outro lado, constituir-se uma invenção ambientalmente amigável, por si só, não gera o desenvolvimento sustentável de forma integral.

Dessa forma, mais uma vez, insta reconhecer que a pesquisa meramente quantitativa, aliada a uma revisão bibliográfica, não é capaz de afirmar, com veemência, que o desenvolvimento sustentável vem sendo promovido pelo programa Patentes Verdes.

Pondera-se, todavia, que é profícua a existência de políticas públicas que fomentem a inovação tecnológica em prol do meio ambiente, apesar de constituir-se num aparato colonial de proteção à propriedade privada.

Assim, impede ponderar se é possível uma aplicação contra hegemônica do Programa Patentes Verdes, enquanto parte do arcabouço de proteção dos direitos de propriedade intelectual. Conclui-se que somente será possível atacar a proteção indevida aos direitos de propriedade com o questiona-

mento acerca da funcionalização dessa forma de propriedade privada, bem como a verificação de sua concretização na realidade social, de forma que não se recaia num discurso vazio de que constituindo-se como uma patente verde dotada de temporalidade e de uma tecnologia benéfica ao meio ambiente, são efetivados a função social e o desenvolvimento sustentável ordenados pelo texto constitucional.

Assim, é cogente a discussão acerca do programa em espaços de poder, nos quais podem ser debatidas, e edificadas estratégias de uma aplicação contra hegemônica do Programa.

Nesse sentido é conveniente que instituições de ensino sejam titulares de 14% (catorze por cento) das patentes, pressupondo-se que não apenas a universidade vem produzindo tecnologias limpas, mas também que o Programa Patentes Verdes é estudado e debatido num ambiente de poder, qual seja, o ambiente acadêmico. Porém, as instituições de ensino ainda possuem a menor quantidade, quando se compara aos demais titulares, demonstrando que não somente o Estado deve possibilitar um exame mais célere dos pedidos de patentes depositados, mas principalmente, investir na pesquisa realizada pelas universidades públicas.

Ressalta-se, por fim, que o Programa possui somente 6 (seis) anos de existência, sendo somente 1 (um) ano como programa permanente, ou seja, é bastante recente. Portanto, com arrimo em Barbosa (2000), tendo em vista que os direitos de propriedade intelectual que constituem um arcabouço estável de normas, bem como são inseridos em políticas públicas de longo prazo, é devido um estudo prolongado do Programa Patentes Verdes.

Referências

Almeida, A. P. de, Engelmann, J. G. (2010). Direito e sustentabilidade: perspectivas de uma geração livre e possível. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 7, n. 13/14, p.11-25. Anual.

Arnold, F. R, Santos, C. B. dos. (2016). A concessão de patentes no brasil: um estudo exploratório. **Caderno Programa de Apoio à Iniciação Científica**, [s. L.], p.101-115, 2015-2016. Anual.

Barbosa, C. R. (2009). Propriedade intelectual: Introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Elsevier.

Barbosa, D. B. (2000). Valor Político e Social da Patente de Invenção. In: III ENCONTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E COMERCIALIZAÇÃO DE TECNOLOGIA, 3. 2000, Rio de Janeiro. **Anais do III Encontro de Propriedade Intelectual e Comercialização de Tecnologia**. [s. L.]: Abipti.

Baumgarten, M. (2010) Pesquisa em ciência, tecnologia e inovação no brasil. In: Martins, C. B., Martins, H. T. de S. (Org.). **Horizontes das ciências sociais no Brasil: sociologia**. São Paulo: Anpocs.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição Federal, de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**.

BRASIL. Decreto nº 1.355, de 30 de dezembro de 1994. Acordo Sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados Ao Comércio. Brasília , DF,

Camargo, B. V. (2005) Alceste: Um programa informático de análise quantitativa de dados textuais. In: Moreira, A. Siva P., Camargo, B. V., Jesuino, J. C. (Org.). **Perspectivas teórico-metodológicas em representações sociais**. João Pessoa: Editora da Universidade Federal da Paraíba.

Camargo, B. V., Justo, A. M. (2016). **Tutorial para uso do software IRAMUTEQ**. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/TutorialIramuteqemportugues_17.03.2016.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

Diretoria de Patentes. **Manual para o depositante de patentes.** (2015). Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

INPI-INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL **Patentes Verdes:** Patentes Verdes: Indicadores quantitativos do projeto piloto. (2016). Disponível em: <www.inpi.gov.br/menu-servicos/arquivos-dirpa/PatentesVerdes_22set2016.pdf>. Acesso em: 13 set. 2016.

INPI-_____. Resolução nº 283/2012, de 02 de abril de 2012.

INPI-_____. **Patentes Verdes:** Indicadores quantitativos do projeto piloto. 2016. Disponível em: <www.inpi.gov.br/menu-servicos/arquivos-dirpa/PatentesVerdesINPI-_____22set2016.pdf>. Acesso em: 13 set. 2016.

Mendes, D. R. F. et al. (2014). A estrutura juseconômica da propriedade intelectual. **Revista de Propriedade Intelectual: direito contemporâneo e constituição**, Aracaju, v. 7, p.128-149.

Menezes, C., Santos, S., Bortoli, R. (2016). Mapeamento de Tecnologias Ambientais: Um Estudo sobre Patentes Verdes no Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.110-127, 1 abr. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/geas.v5i1.369>.

Nascimento, A. R. A. do. (2006). Análise lexical e análise de conteúdo: Uma proposta de utilização conjugada. Estudos e pesquisas em psicologia. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 2, Semestral.

Oliveira, D. G. de. (2016). **A patenteabilidade de tecnologias verdes como instrumento de desenvolvimento sustentável em atividades agrárias.** 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Programa de Pós-graduação em Direito Agrário, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

Oliveira, F. A. de.. Et al. (2013) SUSTENTABILIDADE, INOVAÇÃO E PATENTE VERDE. **Anais do simpósio Internacional de inovação tecnológica - Simtec**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 670-680, 27 set. 2013. Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual. [Http://dx.doi.org/10.7198/s2318-34032013001060](http://dx.doi.org/10.7198/s2318-34032013001060).

Ortella, A. C. (2006) A função social e a propriedade industrial. **Revista de Direito da Advocef**, Londrina, v. 1, n. 3, p.163-198, Semestral.

Plaza, C. M. C. de A. (2007). Biodiversidade, biotecnologia e propriedade intelectual: Microorganismos encontrados na natureza e sua tutela legal. In: TARREGA, Maria Cristina Vidotte (Org.). **Direito Ambiental e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Rcs Editora.

Reinert, M. A. (1998). Version 4.0 Windows (Manual). Toulouse: Societé IMAGE, 1998.

Richter, Fernanda Altvater. As Patentes Verdes e o desenvolvimento sustentável. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 6, n. 3, p.383-398, 2014. Semestral. Disponível em: <<https://www.uninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/viewFile/309/163>>. Acesso em: 14 out. 2016.

Rocha, T. G. P.. Proteção da propriedade intelectual pelo TRIPS e transferência de tecnologia. In: BARRAL, Welber; PIMENTEL, Luiz Otávio (Org.). **Propriedade intelectual e desenvolvimento**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2006.

Santos, B. de S. Poderá o direito ser emancipatório? (2003) **Revista Crítica de Ciências Sociais**, [s.l.], n. 65, p.03-76, 1 maio 2003. OpenEdition. <http://dx.doi.org/10.4000/rccs.1180>.

Santos, L. G. dos. (2013). **Função social da propriedade**: retomada histórica e crítica de seus fundamentos liberais. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Programa de Pós-graduação em Direito, Universidade Federal do Paraná, Luasses Gonçalves dos Santos, 2013.

Santos, N. dos, R., V. (2007). Inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável: o papel das empresas. In: Tarrega, M. C. V. (Org.). **Direito Ambiental e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Rcs Editora.

Scudeler, M. A. (2007). A função social da propriedade industrial. In: PIRACI-CABA, Victor Hugo Velásquez. (Org.). **Propriedade industrial: Setores emer-**

gentes e desenvolvimento. Piracicaba: Equilíbrio Editora.

Shiva, V. (2001). **Biopirataria:** a pilhagem da natureza e do conhecimento. Petrópolis: Vozes.

Silva, C. P. S. Função social da propriedade intelectual e sua relação com a sociedade da informação. **Camilla Polonini Salgado Silva**, Uberlândia, v. 3, n. 2, p.1-30, 2009.

Silva, S. M. de A. (2016) Dom casmurro e Memórias Póstumas de Brás Cubas: Relações entre resenhas na comunidade virtual skook e a crítica acadêmica. 2016. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Letras, Programa de Pós-graduação em Letras, Centro Universitário Ritter dos Reis, Porto Alegre.

SOUZA, D. F. de; Rabêlo, O. da S. (2017). Ecoinovação: uma análise através das Patentes Verdes no Brasil. In: XVII ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 17. 2015, São Paulo. **Anais XVII Encontro Nacional sobre gestão empresarial e meio ambiente.** [São Paulo]: Engema, 2015. p. 1 - 13. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/250.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

Tarrega, M. C. V. B, PÉREZ, H. L. A. (2007) A tutela Jurídica da biodiversidade: a influência da convenção sobre a diversidade biológica no sistema internacional de patentes. In: TARREGA, Maria Cristina Vidotte (Org.). **Direito Ambiental e desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Rcs Editora.

Wolkmer, A. C., Wolkmer, M. de F. S. REPENSANDO A NATUREZA E O MEIO AMBIENTE NA TEORIA CONSTITUCIONAL DA AMÉRICA LATINA. **Novos Estudos Jurídicos**, [s.l.], v. 19, n. 3, p.994-1013, 25 nov. 2014. Editora UNIVALLI. <http://dx.doi.org/10.14210/nej.v19n3.p994-1013>.

INVESTIGAÇÃO DO EFEITO DE PAREDE SOBRE A DINÂMICA DE PARTÍCULAS NÃO-ESFÉRICAS NO INTERIOR DE UM TAMBOR ROTATÓRIO VIA TÉCNICAS DE CFD

Wanessa M. Benedito¹, Dyrney A. dos Santos¹, Cláudio R. Duarte² e Marcos Antônio S. Barrozo²

¹ Departamento de Engenharia de Química

Universidade Federal de Goiás - Instituto de Química

e-mail: mend.wanessa@gmail.com, dyrney@ufg.br

² Departamento de Engenharia Química

Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Engenharia Química

e-mail: claudiofequfu@gmail.com, masbarrozo@ufu.br

Resumo

No presente trabalho foi realizado um estudo do efeito de parede sobre a dinâmica de partículas não-esféricas no interior de um tambor rotatório por meio de técnicas de fluidodinâmica computacional (CFD). A fim de readequar a metodologia utilizada ao estudo de partículas irregulares, diferentes configurações foram avaliadas no que se refere às condições de contorno da fase sólida na parede, ao método utilizado para o movimento das paredes do tambor (malha móvel e parede móvel) e aos modelos de viscosidade friccional. Os resultados obtidos por meio das simulações foram comparados com dados experimentais advindos da literatura. A metodologia de parede móvel (moving wall), associada à condição de contorno de não-deslizamento (no-slip) da fase sólida nas paredes do tambor e ao uso de um modelo friccional com fração crítica de sólidos (α_{sc}) de 0,4, foi a configuração que melhor representou os dados experimentais. O efeito de parede foi estudado aplicando-se esta configuração a tambores de diferentes comprimentos. A partir da razão entre o comprimento do tambor e o diâmetro de partícula (L/d) igual a 40,7, não foram mais observadas diferenças na dinâmica de partículas no interior do tambor rotatório.

Palavras-chave: Abordagem Euleriana. Coeficiente de especularidade. Condições de contorno. Efeito de parede.

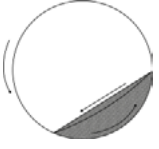
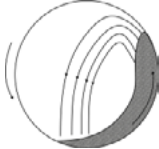
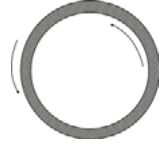
1. APRESENTAÇÃO

Tambores rotatórios são amplamente utilizados em processos das indústrias de mineração, alimentos, agrícola, dentre outras. Desta forma, um maior entendimento acerca da dinâmica de partículas no interior deste tipo de equipamento se mostra de fundamental importância para o seu projeto e otimização. Algumas operações associadas ao uso de tambores rotatórios são: moagem (PROBST e ILELEJI, 2016), secagem (SCHERERET et al., 2016) e mistura (LIU et al., 2017).

O extensivo emprego de tambores rotatórios na indústria deve-se a simplicidade de seu design, e à sua capacidade de lidar com partículas contendo uma larga faixa de distribuição granulométrica e com diferenças significativas em suas propriedades físicas. A eficiência dos tambores rotatórios está ligada ao movimento das partículas em seu interior, o qual por sua vez está relacionado aos fenômenos de transferência de massa, quantidade de movimento e energia.

Segundo Mellmann (2001), os regimes de escoamento no interior de tambores rotatórios podem ser classificados em: rolamento, cascadeamento, catarateamento e centrifugação. A Tabela 1 mostra o aspecto visual de cada um dos tipos de regimes de escoamento.

TABELA 1 – Principais regimes de escoamento em tambores rotatórios (MELLMANN, 2001).

Regimes	Rolamento	Cascadeamento	Catarateamento	Centrifugação
Esquemas				

Esta classificação depende diretamente das condições operacionais do tambor, tais como: velocidade de rotação (ω) e grau de preenchimento (f), além das características do material particulado com o qual se esteja trabalhando (rugosidade superficial, densidade, diâmetro, etc.).

No regime de rolamento, é possível notar a formação de duas regiões distintas: uma região passiva, próxima à parede do tambor, em que a velocidade das partículas possui um comportamento linear, e uma região ativa, próxima à superfície do leito em que são registrados os maiores valores de velocidade de partículas. A separação entre as duas regiões é caracterizada por um ponto de inflexão, o qual está relacionado à inversão do movimento das partículas.

Diferentes abordagens numéricas têm sido propostas com o intuito de auxiliar no estudo do escoamento granular, sendo as duas principais, a aproximação Euleriana (*Computational Fluid Dynamics* – CFD) e a aproximação Lagrangeana (*Discrete Element Method* – DEM).

Na aproximação Euleriana, as fases envolvidas no escoamento granular são tratadas como interpenetrantes e contínuas, sendo que, as equações referentes às distribuições de velocidades, pressões e outras variáveis devem ser resolvidas de forma transiente em um campo Euleriano.

Na aproximação Lagrangeana, as “trajetórias” das partículas são acompanhadas e um balanço de forças é aplicado sobre cada partícula, levan-

do em conta as interações partícula-partícula e partícula-parede (SANTOS, 2015).

Muitos autores fizeram uso destas abordagens para análise da dinâmica de partículas esféricas em tambores rotatórios, obtendo resultados satisfatórios (SANTOS et al., 2015; MAIONE et al., 2015).

Em função do alto custo computacional intrínseco à abordagem Lagrangeana, grande parte das pesquisas que utilizam esta técnica concentram-se em simplificações tais como modelagem em apenas duas dimensões (2D), simulações com partículas esféricas e equipamentos em escala bastante reduzida (KOMOSSA et al., 2014). Consequentemente, o estudo sobre o efeito da variação do comprimento do tambor sobre a dinâmica de partículas utilizando esta abordagem se mostra, ainda, bastante escasso.

Yang et al. (2008) avaliaram o escoamento de partículas no interior de um tambor rotatório por meio de simulações DEM. Foram utilizados três diferentes comprimentos de tambor (L) para um diâmetro de partícula fixo (d), trabalhando-se com as razões L/d iguais a 5,3, 21, 3 e 85,3. Segundo os autores, a partir da razão L/d igual a 85,3 não se observou mais nenhuma influência do efeito de parede sobre a dinâmica de partículas.

Machado et al. (2017) investigaram, por meio de simulações em CFD, os efeitos da condição de contorno na parede em um tambor rotatório equipado com suspensores (*flights*), levando em consideração partículas esféricas (esferas de vidro).

Até o presente momento, não houve investigações mais detalhadas sobre as interações entre partículas irregulares (não-esféricas) e os efeitos da condição de contorno na parede em um tambor rotatório sem suspensores (*flights*) utilizando-se da aproximação Euleriana.

Tendo em vista os aspectos abordados, o presente trabalho tem por objetivo o estudo do escoamento granular de partículas não-esféricas no interior de um tambor rotatório utilizando a aproximação Euleriana (CFD). Os resultados obtidos foram comparados com dados experimentais advindos da literatura sob as mesmas condições operacionais. Foi analisado, também, o efeito de parede por meio da variação do comprimento do tambor rotatório.

2. METODOLOGIA

2.1. Metodologia experimental

Com o objetivo de validar fisicamente o modelo Euleriano aqui proposto para partículas não-esféricas, os resultados simulados foram comparados com os dados experimentais obtidos por Santos et al. (2016), sob as mesmas condições operacionais.

Santos et al. (2016) empregaram um tambor rotatório confeccionado em acrílico transparente, cujo interior foi revestido com uma lixa, com diâmetro interno de 0,39 m e 0,02 m de comprimento. O tambor foi preenchido com grãos de arroz, caracterizados por 3,44 mm de diâmetro volumétrico e massa específica de 1465 Kg.m^{-3} . As seguintes condições operacionais foram fixadas para as simulações: velocidade de rotação do tambor (ω) de 6,2 rpm e grau de preenchimento (f) de 10% (em volume).

Uma câmera de alta velocidade foi utilizada para obtenção dos perfis radiais de velocidade das partículas, tendo-se como base uma linha de referência localizada na metade da corda da superfície do leito de material.

2.2. Metodologia numérica

Para uma investigação sistemática da dinâmica dos grãos de arroz (partículas não-esféricas) no interior de um tambor rotatório utilizando a abordagem Euleriana, diferentes configurações de modelos de viscosidade friccional e condições de contorno na parede do tambor foram empregadas.

Com o objetivo de melhor representar as interações entre partículas irregulares (grãos de arroz) no interior do tambor, o modelo de Schaeffer (1987) foi utilizado. Cinco diferentes valores de fração crítica de volume de sólido (α_{sc}) foram avaliados: 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 e 0,6. A fração crítica de volume de sólido denota o limite a partir do qual as contribuições friccionalis passam a ser adicionadas à tensão de sólidos prevista pela Teoria Cinética do Escoamento Granular (SANTOS, 2015).

Para os grãos de arroz, foram adotados os valores de ângulo de fricção interna e coeficiente de restituição de 36° e 0,6 respectivamente (SANTOS et al., 2016).

Nas simulações numéricas, a geometria do tambor rotatório foi dividida em três partes independentes: parede frontal, parede traseira e parede central, conforme mostrado na Figura 1. Com base nas condições experimentais (SANTOS et al., 2016), foi considerada, em todas as simulações, uma condição de contorno de não-deslizamento (*no-slip*) da fase sólida na parede central do tambor.

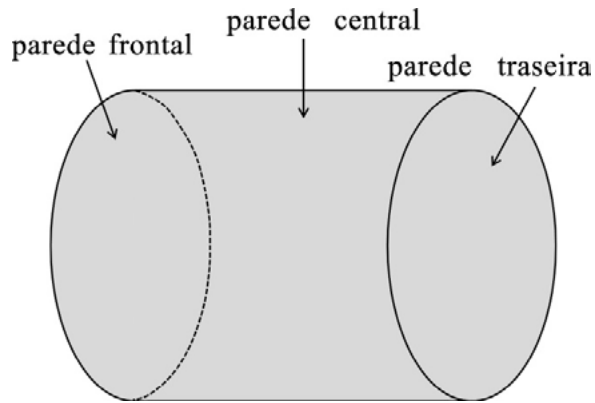


FIGURA 1 – Representação esquemática da geometria em 3D do tambor utilizado nas simulações.

Para as paredes frontal e traseira, as condições de contorno de não-deslizamento (*no-slip*) e de Johnson e Jackson (1987) para a fase sólida foram investigadas. Esta última condição relaciona a velocidade tangencial da fase sólida na parede (u_{sw}) e a temperatura granular na parede (θ_{sw}) com o coeficiente de especularidade (ϕ), conforme mostrado nas equações 1 e 2, respectivamente.

$$u_{sw} = \frac{-6\alpha_{s,\max}\mu_s}{\sqrt{3}\sqrt{\theta_s}\pi\phi\rho_s\alpha_s g_{o,ss}} \frac{\partial u_{sw}}{\partial n} \quad (1)$$

$$\theta_{sw} = \frac{k_{\theta_s}\theta}{\gamma_{\theta_s}} \frac{\partial \theta_{sw}}{\partial n} + \frac{\sqrt{3}\pi\phi\rho_s\alpha_s v_{s,slip}^2 g_{o,ss} \theta^{3/2}}{6\alpha_{s,\max}\gamma_{\theta_s}} \quad (2)$$

O coeficiente de especularidade é uma medida da fração de quantidade de movimento, advinda das colisões, que é transferida para as paredes do tambor, podendo variar entre 0 e 1. $\phi = 0$ caracteriza uma condição de total deslizamento da fase sólida com relação às paredes, enquanto que, $\phi = 1$, é comumente reportado como sendo equivalente à condição de não-deslizamento (*no-slip*). No entanto, Zhong *et al.* (2015) revelaram diferenças

significativas entre $\phi = 1$ e a condição de contorno de não-deslizamento (*no-slip*) quando da modelagem de um leito fluidizado gás-sólido.

Foram aplicadas duas metodologias para a movimentação do tambor durante as simulações: parede móvel (*moving wall*) e malha móvel (*moving mesh*). Estas metodologias foram analisadas em conjunto com as condições de contorno para a fase sólida nas paredes laterais (*no-slip*, $\phi = 0$, $\phi = 1$). Vale ressaltar que, quando a condição de parede móvel (*moving wall*) é utilizada para as paredes laterais, não é possível aplicar a condição de contorno de Johnson e Jackson (1987) em função de inconsistências numéricas (duas condições de velocidade no mesmo contorno).

Com o objetivo de comparar os resultados advindos da simulação utilizando malha móvel (*moving mesh*) e $\phi = 0$, foi imposta às paredes laterais uma condição estacionária com $\phi = 0$ (*stationary wall*). Para a metodologia de parede móvel (*moving wall*), a condição de contorno de não deslizamento (*no-slip*) foi sempre aplicada. As configurações utilizadas na modelagem serão retratadas com maiores detalhes na seção de resultados.

Utilizando-se da configuração que melhor representou os dados experimentais, o efeito de parede foi analisado variando-se o comprimento do tambor de 0,02 m a 0,30 m, com um espaçamento de 0,04 m.

A Tabela 2 resume os métodos numéricos utilizados para as simulações em CFD. O resolvidor numérico *Fluent*[®] (versão 17.0) foi empregado em todas as simulações, sendo as malhas computacionais utilizadas confeccionadas por meio do software *Gambit*[®].

TABELA 2 – Métodos numéricos adotados nas simulações.

Método de discretização:	Método dos volumes finitos
Acoplamento pressão-velocidade:	Algoritmo SIMPLE
Método de interpolação espacial:	Método <i>Up-wind</i> de primeira ordem
Método de interpolação temporal:	Método de Euler
Passo de tempo (<i>time step</i>):	1×10^{-4} s
Tempo total de simulação (para cada simulação):	30 s
Critério de convergência:	1×10^{-3}

A discretização da geometria do tambor em 3D variou de 14.688 células, para o menor comprimento de tambor ($L = 0,02$ m), até 215.424 células para o maior comprimento de tambor ($L = 0,30$ m). O número adequado de células foi determinado após testes de independência de malhas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Investigação do modelo de viscosidade friccional

Em um primeiro momento, investigou-se as interações partícula-partícula por meio do uso do modelo friccional de Schaeffer, utilizando-se para isto, diferentes valores de fração crítica de volume de sólido (α_{sc}). As configurações estudadas são mostradas na Tabela 3. Durante esta análise, a metodologia de movimento do tambor e a condição de contorno da fase sólida nas paredes laterais foram fixadas em *moving wall* e *no-slip*, respectivamente. Para a configuração **A**, não foi considerada a aplicação de um modelo para viscosidade friccional sendo que a viscosidade granular foi calculada com base apenas nas contribuições cinéticas e colisionais.

TABELA 3 – Diferentes configurações de modelo para a investigação do efeito de viscosidade friccional.

Conf.	Viscosidade friccional	Método de movimentação da parede	Condição da partícula na parede (paredes laterais)	Efeito analisado
A	---		<i>no-slip</i>	
B	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,2$)		<i>no-slip</i>	
C	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,3$)		<i>no-slip</i>	
D	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,4$)	<i>Moving wall</i>	<i>no-slip</i>	Efeito da viscosidade friccional
E	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,5$)		<i>no-slip</i>	
F	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,6$)		<i>no-slip</i>	

A Figura 2 a seguir mostra os perfis radiais de velocidade para os grãos de arroz na metade da corda da superfície do leito de material para todas as configurações dispostas na Tabela 3.

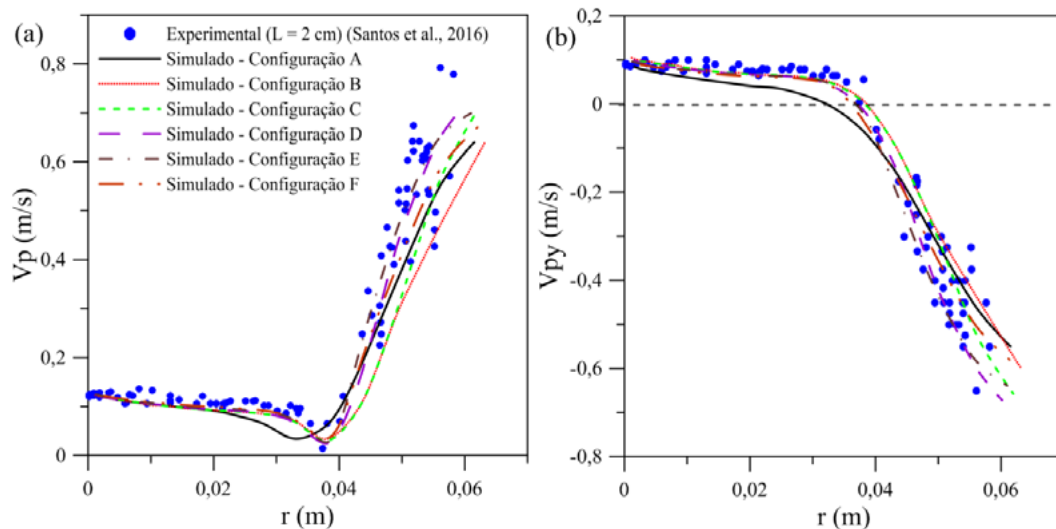


FIGURA 2 - Perfis radiais de velocidade de partículas experimental (SANTOS *et al.*, 2016; $L = 0,02$ m) e simulados via CFD utilizando os diferentes modelos de configurações (ver Tabela 3) para investigação do efeito da viscosidade friccional ($\omega = 6,2$ rpm e $f = 10\%$): (a) velocidade resultante; (b) componente y da velocidade.

Os resultados das simulações foram comparados com os dados experimentais obtidos por Santos et al. (2016) para um comprimento de tambor de 0,02 m, operando com velocidade de rotação (ω) de 6,2 rpm e grau de preenchimento (f) de 10%. Foram obtidos, também, gráficos para a componente y do vetor velocidade de partículas com o objetivo de se verificar a posição radial em que ocorre a inversão no sentido do movimento de partículas (ponto de inflexão) (Fig. 2b).

Analisando-se de forma qualitativa, pode-se afirmar que todas as configurações representaram bem as observações experimentais. Os maiores valores de velocidade foram registrados na superfície do leito de partículas (região ativa). Ocorreu uma diminuição das velocidades em direção à parede do tambor, sendo observado, na interface das regiões passiva-ativa, velocidades próximas de zero, o que caracteriza uma inversão no sentido do movimento das partículas. Próximo à parede do tambor (região passiva), as velocidades das partículas apresentaram uma tendência linear, uma vez que o leito de material se movimenta, nesta região, como um corpo rígido.

Como pode ser visto na Figura 2, a configuração **A** não conseguiu prever de forma satisfatória a inversão do movimento das partículas na interface entre as duas regiões do leito. Desta forma, um modelo adequado de viscosidade friccional deve ser levado em consideração para as simulações com partículas irregulares em um tambor rotatório. Por outro lado, Santos et al. (2013) concluíram que, para partículas esféricas, o efeito da viscosidade friccional não representa bem os experimentos. Isto pode ser explicado pelo fato de que, diferentemente das partículas esféricas, cujas áreas de contato partícula-partícula se reduzem a um ponto, as partículas irregulares (por exemplo, grãos de arroz) podem formar estruturas estáveis, interligando-se e, consequente-

mente, ocasionando um aumento da viscosidade granular total.

Não foi possível observar diferenças significativas entre os perfis radiais de velocidade para configurações que utilizaram o modelo friccional, independente do valor de fração crítica de sólido (α_{sc}) empregado. Porém, uma melhor concordância com os dados experimentais foi obtida quando da utilização da configuração **D**. Logo, foi fixado o uso do modelo friccional de Schaeffer com $\alpha_{sc} = 0,4$ para o estudo sobre as condições de contorno, conforme mostrado na próxima seção.

3.2. Investigação da condição de contorno para a fase sólida na parede do tambor

Uma vez definida a configuração adequada para o modelo de viscosidade friccional, foi investigado o emprego de diferentes métodos para a movimentação do tambor e as diferentes condições de contorno da fase sólida nas paredes laterais. As configurações das simulações realizadas para este estudo estão dispostas na Tabela 4.

TABELA 4 – Diferentes configurações de modelo para a investigação da condição de contorno na parede.

Conf.	Viscosidade friccional	Método de movimentação da parede	Condição da partícula na parede (paredes laterais)	Efeito analisado
<i>D</i>	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,4$)	<i>Moving wall</i>	<i>no-slip</i>	Efeito da condição de contorno na parede
<i>G</i>	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,4$)	<i>Stationary wall</i> (paredes laterais)	$\phi = 0$	
<i>H</i>	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,4$)		<i>no-slip</i>	
<i>I</i>	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,4$)	<i>Moving mesh</i>	$\phi = 1$	
<i>J</i>	Modelo de Schaeffer ($\alpha_{sc} = 0,4$)		$\phi = 0$	

A Figura 3 mostra as distribuições de frações volumétricas de sólidos, experimental e numéricas, no plano transversal do tambor rotatório, conforme as configurações mencionadas na Tabela 4.

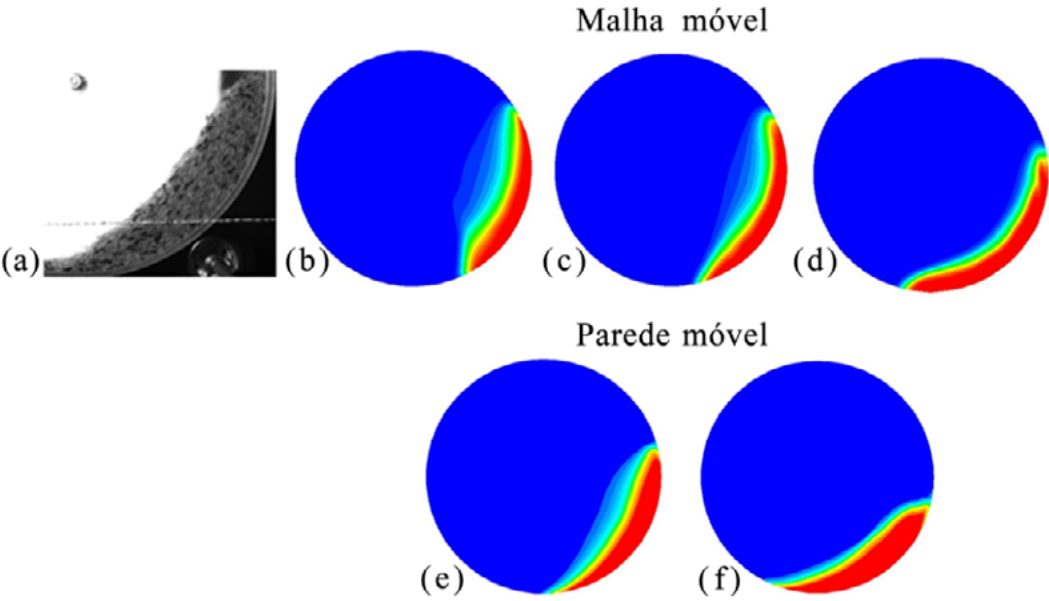


FIGURA 3 - Distribuições de frações de sólidos no plano transversal do tambor rotatório para diferentes condições de contorno na parede ($\omega = 6,2$ rpm e $f = 10\%$): (a) Experimental (SANTOS et al., 2016); (b) Modelo de configuração *H*; (c) Modelo de configuração *I*; (d) Modelo de configuração *J*; (e) Modelo de configuração *D*; (f) Modelo de configuração *G*.

Como pode ser visto na Figura 3b-d, a aplicação do método de malha móvel (*moving mesh*) não representou de forma satisfatória a distribuição de sólidos observada experimentalmente, independente da condição de contorno da fase sólida utilizada (*no-slip*, $\phi = 0$ ou $\phi = 1$). Já o método que empregou para as paredes laterais o modo estacionário (*stationary wall*) com $\phi = 0$ (Fig. 3f), subestimou o movimento ascendente das partículas com relação ao perfil experimental. De forma qualitativa, a distribuição de fração de sólidos obtida pela configuração **D** (Fig. 3e) foi a que apresentou melhor concordância com o comportamento experimental.

A fim de melhor se analisar o efeito da condição de contorno sobre a dinâmica de partículas, foram obtidos os gráficos de perfis radiais de velocidade experimental e simulados, conforme mostra a Figura 4.

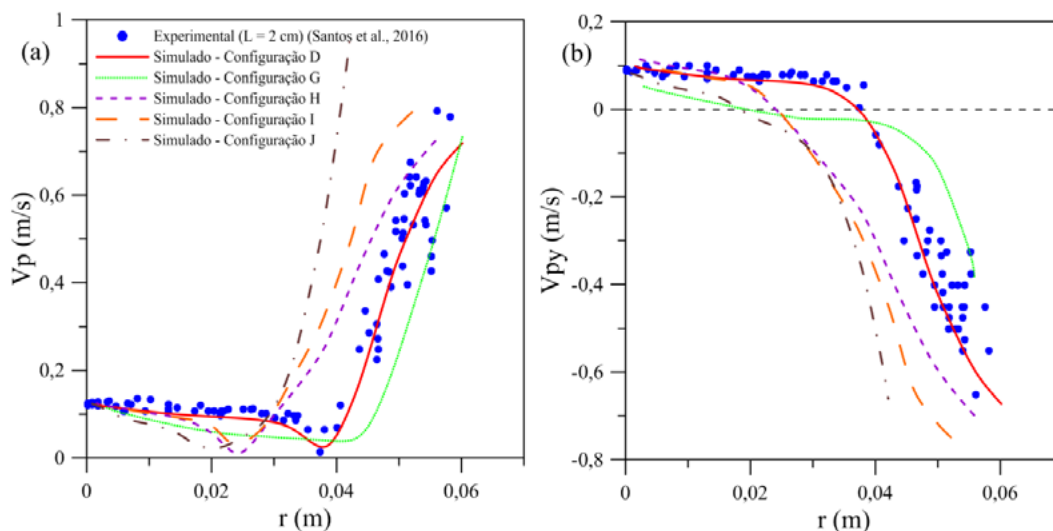


FIGURA 4 - Perfis radiais de velocidade de partículas experimental (SANTOS et al., 2016; $L = 0,02$ m) e simulados via CFD utilizando os diferentes modelos de configurações (ver Tabela 4) para a investigação do efeito da condição de contorno na parede ($\omega = 6,2$ rpm e $f = 10\%$): (a) velocidade resultante; (b) componente y da velocidade.

Como pode ser observar na Figura 4, a configuração **D** foi a que apresentou melhor concordância com os dados experimentais. Para as configurações **H**, **I** e **J**, houve uma relativa compressão do leito de partículas no sentido das paredes do tambor. Já para a configuração **G**, foi possível notar uma expansão do leito de partículas que vai além do observado experimentalmente.

Desta forma, para as simulações Eulerianas com partículas irregulares, a viscosidade friccional, o método de movimento do tambor e a condição de contorno da fase sólida nas paredes exercem influências significativas sobre o comportamento do escoamento granular no interior do equipamento.

3.3. Avaliação do efeito de parede

Com o objetivo de avaliar ainda mais a dinâmica das partículas em um tambor rotatório utilizando a abordagem Euleriana, a configuração **D**, fisicamente validada nas seções anteriores, foi aplicada para diferentes comprimentos de tambor.

A Figura 5 mostra as distribuições de frações volumétricas de sólidos (α_s) simuladas no plano transversal do tambor rotatório para diferentes comprimentos do tambor.

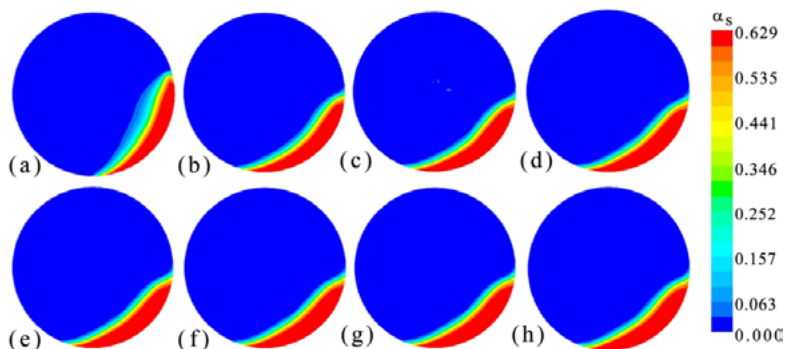


FIGURA 5 - Distribuições de frações de sólidos no plano transversal do tambor rotatório simuladas via CFD para diferentes comprimentos de tambor (Modelo de configuração **D**, $\omega = 6,2$ rpm e $f = 10\%$): (a) $L/d = 5,8$; (b) $L/d = 17,4$; (c) $L/d = 29,1$; (d) $L/d = 40,7$; (e) $L/d = 52,3$; (f) $L/d = 64,0$; (g) $L/d = 75,6$; (h) $L/d = 87,2$.

O comprimento do tambor é representado aqui pelo número de partículas na direção axial, o que corresponde à razão entre o comprimento do tambor e o diâmetro equivalente das partículas (L/d).

Conforme mostrado na Figura 5, a inclinação do leito de partículas diminui com o aumento de L/d , denotando uma diminuição do efeito de parede. Este efeito foi mais acentuado no começo, sendo que, a partir de um certo comprimento de tambor, não foram observadas mais variações significativas na distribuição de fração volumétrica de sólidos nem na inclinação da superfície do leito de partículas. A fim de se identificar, com maior precisão, o valor de L/d cujo efeito de parede se torna desprezível, foram obtidos os perfis radiais de velocidade de partículas (Figura 6) para cada um dos comprimentos de tambor mencionados na Figura 5.

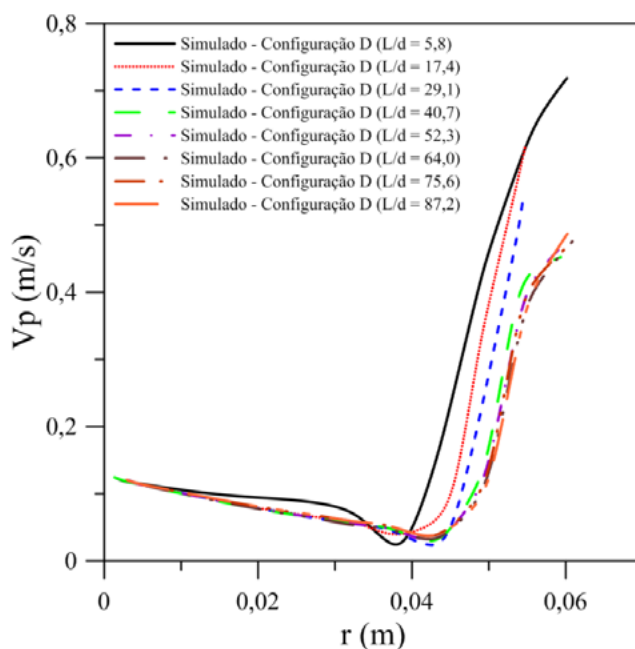


FIGURA 6 - Perfis radiais de velocidades de partículas simulados via CFD para diferentes comprimentos de tambor (Modelo de configuração **D**, $\omega = 6,2$ rpm e $f = 10\%$).

Conforme pode ser visto na Figura 6, para o menor comprimento de tambor ($L/d = 5,8$), em que o efeito de parede é mais pronunciado, o leito de partículas alcançou uma maior inclinação, sendo registrados os maiores valores de velocidade, pois quanto maior a energia potencial, maior a energia cinética das partículas ao rolar sobre a superfície de material.

A partir de L/d igual a 40,7, os perfis radiais de velocidade permaneceram constantes com o aumento do comprimento do tambor. Desta forma, a relação adimensional aqui obtida pode ser utilizada como um parâmetro para estabelecer uma correlação entre o comprimento do tambor e o diâmetro da partícula em que o efeito de parede passa a não exercer mais influência sobre a dinâmica de partículas em um tambor rotatório.

4. CONCLUSÃO

Foram realizadas simulações Eulerianas multifásicas com o objetivo de avaliar os efeitos da viscosidade friccional, do método de movimentação do tambor (*moving wall* e *moving mesh*) e das condições de contorno da fase sólida nas paredes (*no-slip*, $\phi = 0$, $\phi = 1$) sobre a dinâmica de partículas irregulares (grãos de arroz) no interior de um tambor rotatório. O efeito de parede foi investigado por meio do uso de diferentes comprimentos de tambor. Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se afirmar que a viscosidade friccional, o método de movimento do tambor e a condição de contorno nas paredes possuem grande importância para a modelagem de partículas irregulares em um tambor rotatório.

O método de malha móvel (*moving mesh*) não representou de forma satisfatória as observações experimentais, independente da condição de contorno utilizada nas paredes. O método de parede móvel (*moving wall*), combinado com a condição de contorno da fase sólida na parede do tambor *no-slip* e o modelo friccional utilizando $\alpha_{sc} = 0,4$, representou de forma adequada os dados experimentais. Com relação ao efeito de parede conclui-se que, para a maior razão L/d , foram registrados a menor inclinação do leito de material e os menores valores de velocidade de partículas na região ativa. Para L/d igual a 40,7, não foram mais observadas diferenças na dinâmica de partículas no interior do tambor rotatório.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (processo nº 121649/2016-4) pelo apoio financeiro e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação – UFG pelo estímulo à pesquisa.

6. NOMENCLATURA

ω	Velocidade de rotação (rpm)
f	Grau de preenchimento
L	Comprimento do tambor (m)
d	Diâmetro da partícula (m)
α_{sc}	Fração crítica de volume de sólido
u_{sw}	Velocidade tangencial da fase sólida na parede
θ_{sw}	Temperatura granular na parede
ϕ	Coefficiente de especularidade
$\alpha_{s,max}$	Limite máximo de empacotamento de partículas

μ_s	Viscosidade cinética ($\text{Kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$)
θ_s	Temperatura granular
ρ_s	Densidade da fase sólida (Kg.m^{-3})
α_s	Fração de volume de sólidos
$g_{o,ss}$	Função de distribuição radial
n	Vetor normal à parede do tambor
$k_{\theta s}$	Condutividade térmica granular ($\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)
$V_{\theta s}$	Energia cinética dissipada em colisões inelásticas (J)
$v_{s,slip}$	Vetor velocidade para a fase sólida

7. REFERÊNCIAS

JOHNSON, P. C.; JACKSON, R., “Frictional-collisional constitutive relations for granular materials with application to plane shearing”. J. Fluid Mech., v. 176, p.67-93, 1987.

KOMOSSA, H.; WIRTZ, S.; SCHERER, V.; HERZ, F.; SPECHT, E., “Transversal bed motion in rotating drums using spherical particles: Comparison of experiments with DEM simulations”. Powder Technology, v. 264, p. 96-104, 2014.

LIU, X.; HU, Z.; WU, W.; ZHAN, J.; HERZ, F.; SPECHT, E., “DEM study on the surface mixing and whole mixing of granular materials in rotary drums”. Powder Technology, v. 315, p. 438-444, 2017.

MACHADO, M.V.C.; NASCIMENTO, S.M.; DUARTE, C.R.; BARROZO, M.A.S., “Boundary conditions effects on the particle dynamic flow in a rotary drum with a single flight”. Powder Technology, v. 311, p. 341-349, 2017.

MAIONE, R.; RICHTER, S. K.; MAUVIEL, G.; WILD, G., “DEM investigation of granular flow and binary mixture segregation in a rotating tumbler: Influence of particle shape and internal baffles”. Powder Technology, v. 286, p. 732-739, 2015.

MELLMANN, J., “The transverse motion of solids in rotating cylinders – forms of motion and transition behavior”. Powder Technology, v. 118, p. 251-270, 2001.

PROBST, K. V.; ILELEJI, K. E., “The effect of process variables on drum granulation behavior and granules of wet distillers grains with solubles”. Advanced Powder Technology, v. 27, p. 1347-1359, 2016.

SANTOS, D. A. Estudo experimental e numérico da dinâmica de partículas granulares em um tambor rotatório, Tese de Doutorado, PPGEQ/UFU – Uberlândia/MG, 191p, 2015.

SANTOS, D. A.; BARROZO, M. A. S.; DUARTE, C. R.; WEIGLER, F.; MELLMANN, J., “Investigation of particle dynamics in a rotary drum by means of experiments and numerical simulations using DEM”. Advanced Powder Technology, v. 27, p. 692-703, 2016.

SANTOS, D. A.; DADALTO, F. O.; SCATENA, R.; DUARTE, C. R.; BARROZO, M. A. S., “A hydrodynamic analysis of a rotating drum operating in the rolling regime”. Chemical Engineering Research and Design, v. 94, p. 204-212, 2015.

SANTOS, D.A.; PETRI, I.J.; DUARTE, C.R.; BARROZO, M.A.S., “Experimental and CFD study of the hydrodynamic behavior in a rotating drum”. Powder Technology, v. 250, p. 52-62, 2013.

SCHAEFFER, G., “Instability in the evolution equations describing incompressible granular flow”. J. Differential Equations, v.66, p. 19-50, 1987.

SCHERER, V.; MÖNNIGMANN, M.; BERNER, M. O.; SUDBROCK, F., “Coupled DEM-CFD simulation of drying wood chips in a rotary drum – Baffle design and model reduction”. Fuel, v. 184, p. 896-904, 2016.

YANG, R.Y.; YU, A.B.; McELROY, L.; BAO, J., “Numerical simulation of particle dynamics in different flow regimes in a rotating drum”. Powder Technology, v. 188, p. 170-177, 2008.

ZHONG, H.; LAN, X.; GAO, J.; ZHENG, Y.; ZHANG, Z., “The difference between

specularity coefficient of 1 and no-slip solid phase wall boundary conditions in CFD simulation of gas–solid fluidized beds”. Powder Technology, v. 286, p. 740-743, 2015.

UMA IMERSÃO NA TRANSPOSIÇÃO INTERSEMIÓTICA EM “MILLENNIUM: OS HOMENS QUE NÃO AMAVAM AS MULHERES”

Sara Maria Sampaio Brandão¹

Neuda Alves do Lago²

Resumo

Este trabalho é uma pesquisa voluntária do Programa Institucional de Iniciação Científica. Dado o sucesso da obra sueca “*Millennium*: Os homens que não amavam as mulheres”, que influenciou o surgimento da obra cinematográfica homônima, dirigida por David Fincher, este trabalho analisa três signos que se encontram em ambas as obras, se fazendo importantes para a construção da história. Os signos são analisados de acordo com a teoria de Peirce e é feita também a análise de como se deu a transposição intersemiótica do livro para o filme.

Palavras-chave

Transposição intersemiótica, Peirce, *Millennium*, literatura, cinema.

Abstract

This paper is voluntary research of the Brazilian Institutional Program of Scientific Initiation. Given the success of the Swedish written work “*Millennium*: The girl with the dragon tattoo”, that influenced the appearance of the homonym motion

1 Sara Maria Sampaio Brandão, FL/UFG, sarasampaio@me.com

2 Prof. Dra. Neuda Alves do Lago, FL/UFG, neudalago@ufg.br

picture, directed by David Fincher, this paper analyzes three signs that can be found in both works, and that are important to the construction of the story. The signs are analyzed according to Peirce's theory, and an analysis was also done of how the intersemiotic transposition from the book to the movie occurred.

Keywords

Intersemiotic transposition. Peirce. *Millennium*. Literature. Cinema.

Apresentação

Este trabalho faz um estudo intersemiótico do primeiro livro da trilogia *Millennium*, intitulado *Os homens que não amavam as mulheres*, escrito por Stieg Larsson, e a sua adaptação cinematográfica hollywoodiana, dirigida por David Fincher e lançada em 2011. Tendo em vista que no processo de adaptação de um livro para um filme o diretor deve fazer escolhas que refletem como a história será transposta, este trabalho escolhe alguns aspectos da obra literária a fim de analisarmos o modo como se deu tal transposição.

Por conseguinte, nossos objetivos foram escolher três signos da obra literária e analisar a sua transposição à luz da teoria semiótica de Peirce, usando principalmente os conceitos de primeiridade, secundidade e terceiridade, e comentando sobre a importância dos signos escolhidos para o enredo. Este trabalho se justifica pela ampliação dos estudos na área da semiótica Peirceana e pela contribuição na pesquisa da relação cinema-literatura.

Metodologia

O presente estudo se trata de uma pesquisa qualitativa. A fim de compor essa pesquisa, foi feita uma revisão bibliográfica sobre a teoria da semiótica Peirceana e sobre a transposição da literatura para o cinema. Na

parte da análise foi feita uma pesquisa documental, utilizando o primeiro volume da saga *Millennium* e a sua adaptação cinematográfica norte-americana de 2011.

Fundação teórica

Cinema e literatura são formas de arte distintas que podem ser relacionadas, se observadas por certo ponto de vista. De acordo com Ferreira (2006), o ponto de convergência se dá na possibilidade do cinema de contar histórias, como faz a literatura, apesar de usar diferentes códigos linguísticos. Segundo ela (2006), o cinema “alicerçou sua linguagem a partir da constituição literária” (FERREIRA, 2006, p.2), sendo que a forte presença narrativa, os elementos textuais, ficcionais, entre outros aspectos presentes na linguagem cinematográfica marcam a notoriedade da literatura na sua construção.

Desta forma, podemos propor uma análise da tradução semiótica entre duas obras que foram reproduzidas tanto pelo meio literário quanto pelo cinematográfico. Segundo Plaza (2003), a tradução intersemiótica se dá pelo uso material dos veículos de comunicação, “cujas qualidades e estruturas são os interpretantes dos signos que absorvem, servindo como *interfaces*. Sendo assim, [...] [n]ossa visão diz mais respeito às transmutações intersígnicas do que exclusivamente à passagem de signos linguísticos para não-linguísticos.” (PLAZA, 2003, p. 67). Portanto, esse tipo de tradução não se dá somente pela transformação de uma obra escrita em adaptação cinematográfica, mas também pela tradução entre os diferentes sistemas de signos que ocorre nessa transição. Quando isso ocorre, surge uma nova perspectiva daquilo que estava escrito. Ferreira (2006) discute que a:

a tradução intersemiótica da literatura para o cinema implica na produção de signos interpretantes gerados numa mente tradutora ou intérprete, durante o processo de tradução. Esses signos interpretantes estão relacionados a uma diversidade de referências que o tradutor adquire ao longo de suas experiências pessoais e intelectuais. (FERREIRA, 2006, p. 4)

Isso quer dizer que, inspirados na obra escrita, os produtores responsáveis pela adaptação e, principalmente, o diretor, têm uma ideia de como querem apresentar determinada história para os telespectadores e, dessa forma, os signos escritos passam por um intérprete, que os enxerga a partir de sua própria experiência, antes de serem traduzidos. Esta observação foi feita e estudada principalmente por Charles Sanders Peirce, um dos maiores contribuidores para o estudo da semiótica. Nöth (1998) diz que:

O ponto de partida da teoria Periciana dos signos é o axioma de que as cognições, as ideias e até o homem são essencialmente entidades semióticas. Como um signo, uma ideia também se refere a outras ideias e objetos do mundo. Assim, tudo o que refletimos tem um passado (NÖTH, 1998, p. 61)

Peirce dividiu o processo de formação dos signos em três categorias universais, as quais denominou de Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. A Primeiridade, segundo Santaella (1983), “é a categoria que dá à experiência sua qualidade distintiva, seu frescor, originalidade irrepetível e liberdade.” (p. 11). A Secundidade, segundo a mesma autora (1983), “é aquilo que dá à experiência seu caráter factual, de luta e confronto.” E, finalmente, a Terceiridade é a camada de inteligibilidade “através da qual representamos e interpretamos o mundo ” (SANTAELLA, 1983, p. 11). A ênfase deste estudo é nesta última, responsável pela criação do interpretante.

Ferreira (2006) afirma que o termo mais adequado para a tradução de uma obra literária para uma cinematográfica é a transposição, pois esta “inclui uma série de transformações de linguagens que se constituem por sua neutralidade e abrangência e que estabelecem rupturas na forma estrutural do texto, modificando sua forma.” (FERREIRA, 2006, p. 4).

Dessa forma, fica estabelecido que a relação entre o cinema e a literatura, assim como as adaptações feitas nesses dois sistemas de signos podem ser contrastadas e, a sua transposição, analisada por meio da semiótica ou, como chamamos aqui, da intersemiótica.

Resultados

A estética literária de Stieg Larsson

Stieg Larsson foi um jornalista e escritor que nasceu na província de Västerbotten, na Suécia, em 1954. Tendo trabalhado a maior parte da sua vida como jornalista, escreveu apenas três obras que foram publicadas postumamente: a Trilogia *Millennium*, da qual “Os homens que não amavam as mulheres” é o primeiro volume. Ele era apaixonado por ficção científica desde criança, gênero que escrevia como amador e mais tarde tomou gosto também por histórias de investigação, que é o foco do enredo da trilogia *Millennium*. A obra, no entanto, não se resume a isso. Na busca do segredo do *Noir* Nórdico, Horst (2014) afirma que os leitores sentem uma fascinação pelo que chamam de melancolia nórdica, que ele descreve como

inventada pela escuridão invernal, sol da meia-noite e imensas e desoladas paisagens. Os taciturnos, levemente não comunicativos heróis nórdicos têm uma aura escura particular; eles são lo-

bos solitários vivendo em uma estéril, fria parte do mundo, constantemente embarcados em uma intransigente perseguição de verdade e clareza. Além do mais, toda a ideia de paraíso perdido é um traço proeminente do crime nórdico: a eficiente sociedade social democrata atacada por dentro pela violência, corrupção e homicídio.”³ (HORST, 2014, p.1/2 Tradução nossa)

A obra de Larsson traz a obscuridade característica do *noir* nórdico na narrativa, com dois personagens principais solitários, um cenário congelante e também a batalha contra nada menos que os três citados: violência, corrupção e homicídio, todos abordados na obra. Em relação à corrupção, a obra de Larsson pode ser lida de uma forma política, um assunto que pesa no livro, refletindo a realidade do autor, que foi um dos fundadores da revista sueca *Expo* e se identificava com a extrema esquerda. Segundo o *Swedish Institute* (2012), Steve Murray, responsável pela tradução dos livros para o inglês, diz que é exatamente esse tom político e moral que o livro tem que atrai os leitores. Além disso, o instituto (2012) também comenta uma diferença entre as ficções de crimes não-suecas e suecas. Em ficções criminais não-suecas, geralmente os antagonistas são algumas poucas pessoas isoladas da sociedade. Os antagonistas de Larsson, por outro lado, são a própria personificação do que há de mau na sociedade.

Temos, portanto, um panorama geral dos assuntos abordados na obra, de quem foi Stieg Larsson e de como ele constrói essa trama, refletindo sua visão de mundo em sua escrita. O *Swedish Institute* (2012) afirma que a

3 concocted from winter darkness, midnight sun, and immense, desolate landscapes. The taciturn, slightly uncommunicative Nordic crime heroes have a particular dark aura; they are lone wolves living in a barren, cold part of the world, constantly embarked on an uncompromising pursuit of truth and clarity. What's more, the entire idea of paradise lost is a prominent feature of Nordic crime: the social-democratic, efficient society attacked from within by violence, corruption and homicide. (HORST, 2014, p.1/2)

trilogia *Millennium* é uma obra que fala sobre com o que qualquer pessoa, não importa onde esteja, pode se identificar: corrupção, abuso de poder e injustiça.

O estilo cinematográfico de David Fincher

David Fincher é um premiado diretor estadunidense que nasceu em Denver, Colorado, no ano de 1962. Começou o trabalho de diretor dirigindo videoclipes e propagandas, e teve sua estreia como diretor com o filme *Alien 3* em 1992. Desde então, dirigiu vários filmes que ficaram marcados e o destacaram em Hollywood como “*Se7en*” (1995), “*Clube da Luta*” (1999), “*O Curioso Caso de Benjamin Button*” (2008), “*Garota Exemplar*” (2014), entre outros.

De acordo com Perno (2014), há cinco marcas registradas de Fincher em seus filmes, a começar pelo estilo visual único em que a iluminação escura é combinada com uma sobreposição de cores e filtros. O autor (2014) diz, inicialmente, que a paleta de cores em seus filmes são muito similares, e que geralmente são preto e alguma outra cor, carregando sempre algum simbolismo. A segunda marca registrada seria o fato de o diretor gostar de encobrir o rosto de seus personagens em sombras, a fim de que não saibamos quem é. Esse é um elemento típico em filmes de mistério, uma vez que isso permite esconder dos telespectadores detalhes considerados importantes, fazendo com que o mistério se prolongue. Os outros três seriam o movimento da câmera, a fim de poder capturar a cena adequadamente; a inclusão de uma imagem de quadro único nos filmes e também o fato de o cineasta gostar de pressionar os limites com filmes controversos e muitas vezes polêmicos.

Buono (2003) afirma que Fincher é um dos atuais representantes do

“Cinema da crueldade”, teoria de François Truffaut. Características do cinema da Crueldade são o realismo, a discussão da moral, a inovação técnica, a mistura do místico com o real, entre outras – características que o autor encontrou em seus filmes e principalmente em *Se7en*, filme sobre o qual focou sua análise, e um dos maiores sucessos desse aclamado diretor.

A obra literária

A obra literária *Millennium: Os homens que não amavam as mulheres* (doravante *Millennium*) foi lançada em 2005. É um romance criminal, se encaixando na categoria do *Noir* nórdico. É escrito em terceira pessoa, alternando entre os pontos de vistas dos dois personagens principais, Mikail Blomkvist e Lisbeth Salander.

Ambientado na Suécia, o livro tem como cenário a paisagem congelante da cidade fictícia de Hedestad. Podemos ver isso em trechos como “o ar estava gelado” e “fez o carro avançar por trilhas congeladas” (p.77/78). Os signos que descrevem essa paisagem refletem o tom de desolação do livro, característica do *noir* nórdico, que se reflete também em ambas as personalidades de Blomkvist e Salander. Os personagens principais se identificam fortemente com os personagens taciturnos e não comunicativos descritos por Horst (2014), como mostrado anteriormente.

Mikail Blomkvist é um “jornalista muito talentoso” (*Millennium*, 2009, p.53) de 43 anos, co-fundador da revista *Millennium* que é tida como “uma revista de crítica à sociedade”. Mikail é descrito por Lisbeth como uma pessoa que “insiste em se apresentar como um sólido guardião da moral no mundo das empresas”, o que é precisamente o que o faz ser condenado por difamação, após tentar, sem sucesso, denunciar um grande empresário sue-

co. Ele acredita que “a missão do jornalista econômico é investigar e desmascarar os tubarões financeiros capazes de crises de juros e de especular com o dinheiro do pequeno contador” e também “investigar os donos de empresa com o mesmo zelo implacável que os jornalistas políticos vigiam o menor passo em falso de ministros e parlamentares.” (*Millennium*, 2009, p. 66).

Lisbeth Salander, por sua vez, tem, como no filme, uma aparência bastante peculiar e, apesar de ter 24 anos, ainda possui um tutor, por ser considerada incapaz. Ela é descrita como “uma jovem pálida, de uma magreza anoréxica, com cabelos quase raspados e *piercings* no nariz e nas sobrancelhas” e que “parecia estar sempre chegando de uma semana de farra na companhia de uma banda de *heavy-metal*” (*Millennium*, 2009, p.42). Quanto à sua personalidade, ela “possuía um dom único” (*Millennium*, 2009, p.40), capaz de “desencavar as informações mais obscuras”. Para seu chefe, Dragan Armanskij, “ela era o próprio sinônimo da perturbação” e mudava “drasticamente de humor se enfiasse na cabeça que alguém estava zombando dela.” Além disso, “[s]ua atitude não encorajava confidências nem amizade” (*Millennium*, 2009, p. 43). Apesar de tudo, Armanskij diz que ela é sem dúvida a sua “melhor investigadora” (*Millennium*, 2009, p. 52). De fato, ao longo da história, Lisbeth se mostra excelente no que faz; capaz de tomar decisões e tomar conta de si mesma, ao contrário do que seu tutor acredita. O autor usa essas características para se referir a ela, a fim de mostrar a injustiça que ela sofre e a força que ela possui para combater tudo sozinha.

Violência, corrupção e homicídio, como citados por Horst (2014), são os três grandes temas do livro. Enquanto o tema da corrupção prevalece no início e no final da obra, e o do homicídio ao longo dela, citações no início das quatro partes que dividem o livro ilustram a situação da Suécia em

relação à violência contra a mulher, como: “Na Suécia, 46% das mulheres sofreram violência de um homem” (p.123) e “[...] 92% das mulheres que sofreram violências sexuais após uma agressão não apresentaram queixa à polícia.” (p. 401)

A obra cinematográfica

Millennium: Os homens que não amavam as mulheres foi lançado em 2011, dirigido por David Fincher. É um filme categorizado como suspense e policial, se tratando de uma história de investigação de assassinato. O filme tem um andamento dinâmico, apesar das mais de duas horas de duração. Os dois personagens principais, Mikail Blomkvist e Lisbeth Salander, são interpretados por Daniel Craig e Rooney Mara, respectivamente. Mikail Blomkvist é um jornalista, que após ser condenado por difamação de um grande empresário sueco que julgava ser corrupto, aceita uma investigação que parece ser insolúvel em troca de provas da corrupção. Nas primeiras cenas em que Mikail aparece, ele está visivelmente cansado e humilhado pelo julgamento que acabou de acontecer, o que leva o telespectador a reagir com simpatia em relação ao personagem.

Assim como no livro, Lisbeth Salander é a melhor investigadora da empresa *Milton Security* e, mesmo assim, é observada por um tutor por ser considerada mentalmente incapaz. Sua aparência é bastante excêntrica: a personagem veste sempre preto, tem um estilo de cabelo muito diferente, possui muitos piercings, sobrancelhas descoloridas e muitas tatuagens, uma delas sendo um dragão que preenche o comprimento de suas costas. Seu comportamento também tem traços peculiares: fala pouco, na maioria das

vezes, é introvertida, e não aparenta ter ninguém como família.

Os temas do filme, como no livro, são a corrupção, o homicídio e a violência contra a mulher, que tomam forma no assassinato em série de mulheres, influenciado, no enredo, por alguns versículos do Levítico, que falam dos perversos castigos para mulheres em diversas situações consideradas hereges.

Ambientado na Suécia, e tendo sido filmado em sua maioria em localidades como Suécia e Suíça, quase todo o filme exhibe um cenário gelado; predominam a neve, o vento e os ambientes escuros durante o longa. As cores predominantes, de acordo com Perno (2014), são preto e azul gelo. Todo o cenário gelado e as cores contribuem para a sensação e o aumento do suspense. Fincher normalmente usa filmagens panorâmicas para mostrar o cenário e plano próximo quando foca no que as personagens estão falando.

Discussão

Análise intersemiótica

Tendo em vista as transformações de linguagens que a transposição intersemiótica compreende, fizemos a análise de três signos que foram intersemioticamente transpostos da obra literária para a obra cinematográfica de *Millennium*, analisando tais transformações.

Os três signos que analisamos são: a personagem Lisbeth Salander, uma das flores que Henrik Vanger recebe todo ano em seu aniversário e a foto de Harriet, que ajuda o protagonista das obras a desvendar o mistério que se prolonga há mais de quatro décadas. Todos os signos citados aparecem em ambas as obras, literária e cinematográfica.

Na obra literária

A flor

A primeiridade consiste no sentimento imediato e presente das coisas. A primeiridade do signo em questão, dessa forma, são as características físicas do presente recebido. Na obra literária, o signo é descrito como de cor “branca”, “com cerca de dez centímetros” e “de beleza caprichosa” (*Millennium*, 2009, p.8), essas características dão a esse signo sua qualidade distintiva. A secundidade é a matéria que encarna a qualidade. Nesse caso, portanto, o que encarna o “branco”, “com cerca de dez centímetros” e “de beleza caprichosa” é a “*Leptospermum rubinette (Myrtaceae)*. Uma planta de mato, [...] com folhas pequenas que lembram as da urze, e uma flor branca de dois centímetros com cinco pétalas” (p.8) em “uma dessas molduras baratas do tipo faça-você-mesmo” (p.7). Os detalhes citados são onde se encarnam as qualidades vistas na primeiridade. O responsável pelo interpretante, no entanto, é a terceiridade. É o sentimento, o que conecta o primeiro ao segundo. Ela é descrita como uma flor que “não passava de mais um número na série de flores inexplicáveis que chegavam todos os anos [...] no dia 1º de novembro” (*Millennium*, 2009, p.9). O sentimento que ele causa em ambos os envolvidos, Henrik Vanger, tio de Harriet Vanger, que é quem recebe as flores; e o inspetor, que foi responsável pela investigação do caso do desaparecimento de Harriet são descritos: O inspetor “não estava nada satisfeito”, para ele “o caso das flores secas era um espinho que continuava encravado – o inquérito frustrante, jamais resolvido, ao qual indiscutivelmente dedicara mais tempo.” (*Millennium*, 2009, p.10) Já Henrik Vanger: “[d]e repente, de forma inesperada, ele começou a chorar.” (*Millennium*,

2009, p.11) Logo depois, Vanger explica que em todo aniversário esse era o presente de Harriet para ele. Um ano após o seu desaparecimento, no entanto, ele recebeu uma flor novamente no seu aniversário, e todo ano desde então; fazendo a seguinte dedução: “É dirigido contra mim, como se o assassino quisesse me torturar. [...] todos sabiam que Harriet e eu tínhamos uma relação especial e que eu a considerava como filha.” (*Millennium*, 2009, p. 111) Para Henrik Vanger, portanto, as flores são enviadas pelo assassino de Harriet, que sabia da relação entre os dois.

Assim, as flores podem ser consideradas o grande símbolo de mistério do filme, pois elas indicam que o assassino que agiu tantos anos atrás existe de fato. Isso leva o personagem e o leitor a questionarem vários aspectos e a tentarem entender quem é e qual o intento do assassino. Além disso, as flores são o movimento inicial de todo o percurso da ação.

Lisbeth Salander

Na obra literária, Lisbeth Salander é “pálida”, de uma magreza anoréxica, com cabelos quase raspados e *piercings* no nariz e nas sobrancelhas” com uma “tatuagem de uma vespa” e outra “representando um dragão” (*Millennium*, 2009, p.42) e além disso, “possuía um dom único” (*Millennium*, 2009, p 40). Essas qualidades tomam forma em uma “jovem”, que “tingira os cabelos de preto” e “nascera magra, com uma ossatura fina que indicava um aspecto frágil e delicado de menina, com mãos pequenas, tornozelos estreitos e seios que mal despontavam sob as roupas. Tinha vinte e quatro anos, mas parecia ter catorze.” Ela “tinha os movimentos rápidos e aracnídeos, e quando trabalhava no computador seus dedos voavam excitados sobre as teclas.” (*Millennium*, 2009, p.42)

Lisbeth Salander é assim apresentada aos leitores. Temos uma garota que é “o próprio sinônimo de perturbação” podendo mudar “drasticamente de humor” e de uma atitude que “não encorajava confidências nem amizade”. É uma moça que escuta como devem ser feitas as coisas, mas que realiza a missão “totalmente à sua maneira.” (*Millennium*, 2009, p. 42) Ela se mostra, ao longo do livro, uma garota extremamente inteligente, capaz de cuidar de si mesma, independente e forte; o que se contrasta com a fragilidade de sua constituição física.

Lisbeth, dessa forma, é apresentada como uma garota cheia de problemas, mas inteligente e forte o suficiente o bastante para lutar contra eles o tanto quanto possível. Essa personalidade, suas habilidades e a sua força de vontade são a chave para ajudar Mikail a desvendar quem é o responsável pelos brutais assassinatos.

A foto de Harriet

A foto de Harriet se revela importante para o desenvolvimento e para a resolução do mistério na obra. Ela mostra a reação de Harriet, a garota desaparecida, a algo que ela achou estranho durante um desfile que acontecia na cidade, no dia do seu desaparecimento. Assim sendo, a foto mostra o que acontecia no momento:

Harriet estava na calçada [...] e, ao redor, pelo menos uns cem outros habitantes de Hedestad. [...] Todos pareciam felizes. Todos exceto uma pessoa. Harriet Vanger olhava para o lado, Suas três colegas e as pessoas ao redor olhavam os palhaços. O rosto de Harriet estava uns trinta ou trinta e cinco graus para a direita. Seu olhar parecia fixo em alguma coisa do outro lado da rua, mas que não aparecia no canto inferior à esquerda da foto. Ela parecia estar com medo. (LARSSON, 2009, p.272)

A primeiridade do signo, portanto, mostra tudo o que acontecia no desfile naquele momento e o detalhe crucial do sentimento de Harriet Vanger naquela situação. Para entender melhor, no entanto, precisamos entender aonde essas qualidades se materializam. "Tratava-se da primeira foto do álbum. A última de Harriet, tirada na rua da Estação e Hedestad naquele dia funesto, quando ela assistia ao desfile da Festa das Crianças. A foto destoava no álbum", porque era a única entre as cento e oitenta que "não mostrava o acidente na ponte". (*Millennium*, 2009, p.272)

Isso faz o protagonista chegar a novas conclusões, pois "todos os que refletiam sobre o desaparecimento de Harriet haviam se concentrado nos acontecimentos da ilha" e o próprio inspetor "escrevera que não conseguia afastar a suspeita de que havia uma ligação entre o acidente e o desaparecimento de Harriet. De repente, Mikail se convenceu de que isso era inteiramente falso." (*Millennium*, 2009, p. 274) Ao juntar o primeiro e o segundo temos: uma reação estranha; uma evidência que passou despercebida por quase quatro décadas e que poderia ser a chave para a resolução do crime.

É interessante notar que a fotografia é, em si, um ícone que utiliza da luz para ser produzida. Iconicamente, portanto, a foto também representa a luz a incidir sobre o mistério do caso que parecia já perdido. É uma nova evidência em um caso que permanecia parado e sem solução há décadas. A foto é importante, porque mostra o momento em que Harriet percebeu algo estranho que a fez mudar seus sentimentos e, consequentemente, o seu semblante. Essa foto que registrou justamente esse momento, assim como as flores, desperta inúmeras questões que, dessa vez, podem ser tudo o que era preciso para que a investigação e narrativa comesçassem a caminhar rumo a um desfecho.

Na obra cinematográfica

Na obra cinematográfica, verificamos também como os signos selecionados podem ser vistos em sua primeiridade, secundidade e terceiridade. Além disso, observamos como o diretor do filme, David Fincher, decidiu transpor esses mesmos signos.

A flor



Figura 1 (Imagem da flor recebida por Henrik Vanger em seu aniversário)

Quando o inspetor pergunta, no filme, sobre a flor: “De que tipo é? ”, Henrik Vanger responde “Não sei... Branca?” O inspetor pergunta ainda “E a moldura...”, ao que Vanger responde “Escura”⁴ (OS HOMENS..., 2011). As características da flor que temos, que são o que compõe a primeiridade, tanto sendo descrita por fala ou sendo mostrada em imagem, são bem menos

4 “What kind is it?”
 “I don’t know... white?”
 “And the frame...”
 “Dark. ” (OS HOMENS..., 2011)

específicas que no livro. Mesmo assim, podemos identificar semelhanças e diferenças em relação aos dois; por exemplo: a flor é branca, como sabemos, porque assim foi descrita por Henrik, e é pequena, como podemos ver na imagem, assim como descrita no livro. Podemos encontrar algumas diferenças, no entanto, no tamanho da flor, que no livro é descrita como tendo pouco mais de dez centímetros e, na imagem, aparenta ter um pouco mais, levando em conta a proporção dos óculos em relação à flor. Outra coisa que parece mudar é a moldura, que apesar de simples, não parece uma do estilo “faça-você-mesmo”, como o livro sugere. O que diferencia essa flor das outras, que toma forma no âmbito da secundidade, não é muito aprofundado no filme, mas pode ser também encontrada nessa breve descrição: o próprio fato de ser branca e o seu tamanho a distingue de outras flores.

Os sentimentos e a importância relacionados a esse signo também podem ser notados ao longo do filme, no entanto, de modo mais sutil. Após ambos os personagens confirmarem que, no ano em questão, mais uma vez não há nada de novo, eles se calam, e o inspetor diz: “Eu sinto muito, Henrik”⁵ (OS HOMENS... 2011, tradução nossa). Henrik, por sua vez, permanece calado e parece desligar o celular, logo antes de jogar os óculos em cima da flor, em um sinal de desapontamento. Aqui, novamente, podemos perceber algumas diferenças: a indignação do inspetor é ocultada e Henry fica desapontado, mas não tem uma reação tão súbita e inesperada quanto no livro, em que começa a chorar.

5 “I’m sorry, Henrik.” (OS HOMENS..., 2011)



(Figura 2: Os objetos de cena - as flores que Henrik Vanger recebeu ao longo dos anos.)

A fim de mostrar a importância dessa e das outras flores na história, David Fincher faz uso de algumas técnicas cinematográficas. Assim que Henrik desliga o telefone e sai de cena, a câmera foca na flor, como mostra a figura 1, e a trilha sonora adquire um tom de mistério, enquanto ele nos faz observá-la por alguns segundos. Mais adiante, quando Henrik está mostrando as flores para Mikail, a fim de conseguir convencê-lo de que sua história é realmente verídica, ele revela suas convicções sobre aquelas flores que ele recebe todo ano. Enquanto ele aponta para os inúmeros quadros que foi recebendo ao longo dos anos (figura 2), ele diz: “Aqueles foram dela; o resto, de seu assassino.”⁶ (Idem)

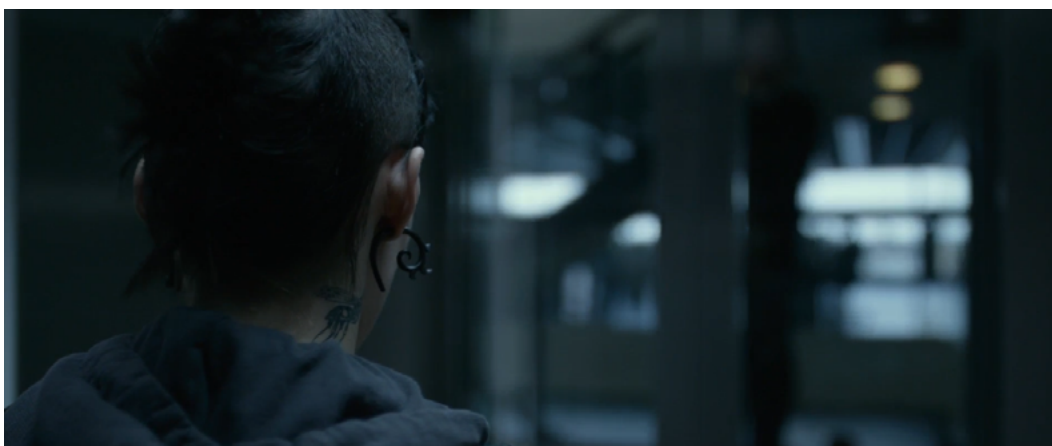
As flores também são importantes, porque eram uma tradição entre Harriet e Henrik e, se alguém usa isso contra ele, significa que a pessoa era uma pessoa de dentro daquele círculo familiar, assim como ele mesmo supõe: “Alguém a matou. Alguém próximo o suficiente para saber o que ela

⁶ “Those are from her; the rest, from her killer” (idem)

costumava me dar todo ano, no meu aniversário.”⁷ (Idem) Essa suposição é a mesma feita no livro, então é algo que o diretor resolveu manter ao fazer a transposição.

Dessa forma, vemos que as flores são um importante signo para a construção do mistério do filme. Assim sendo, elas tiveram de ser transpostas de forma muito bem pensada, com o intuito de manter esse mistério.

Lisbeth Salander



(Figura 3: Lisbeth Salander e sua tatuagem de vespa no pescoço.)

Lisbeth é mostrada pela primeira vez caminhando rapidamente pelos corredores da Milton Security, sem fazer contato visual com nenhuma outra pessoa da agência, enquanto eles a fitam por sua aparência bizarra. Esse foi o modo que o diretor, David Fincher, escolheu para apresentar uma de suas protagonistas. Do ponto de vista da primeiridade, essa apresentação reflete a descrição do livro, pois ela é descrita como alguém que não encoraja ami-

7 “Someone killed her. Someone close enough to know what she used to give me each year, on my birthday” (idem)

zades e que não se dá bem com os outros empregados da Milton Security. O filme também é similar do ponto de vista da aparência física de Lisbeth, que é o que a diferencia grandemente das outras pessoas do cenário, compondo, portanto, a secundidade. Podemos perceber isso pelas tatuagens que estão presentes exatamente nos lugares descritos, tanto a vespa (figura 3), quanto o dragão. Também os *piercings* nas sobrancelhas e no nariz, a magreza e a palidez foram refletidos no filme. O cabelo dela, no entanto, se diferencia. É raspado, como diz o livro, porém somente dos lados, tendo um estilo mais extravagante (ver figura 3).

Tendo a aparência física quase idêntica ao que se narra no livro, nos resta analisar como ela está posta na obra, ou seja, a sua terceiridade. Lisbeth, no filme, também é uma garota peculiar e introvertida, mas que não permite que a desrespeitem e que não se amedronta facilmente. Um dos exemplos de seu comportamento afrontador é no início do filme, quando ela é chamada para se encontrar com um cliente importante, a quem vemos que seu chefe está torcendo para que se comporte educadamente. O cliente, por sua vez, insiste em saber a sua opinião sobre Mikail Blomkvist, pessoa sobre quem ela fez o relatório, ao que ela responde irreverentemente: “Não sou paga para dar minha opinião”⁸ (OS HOMENS... 2011, tradução nossa). No entanto, ela continua sendo a melhor investigadora da Milton Security e, sem sua ajuda, Mikail Blomkvist não seria capaz de resolver o mistério.

A transposição de Lisbeth foi feita, portanto, na tentativa de manter-se fiel ao livro e de passar aos telespectadores a essência da personagem: aparentemente frágil, mas, na realidade, uma mulher muito forte, capaz de lidar com tudo o que interfere no seu caminho.

8 “I’m not paid to give my opinion” (OS HOMENS... 2011)

A foto de Harriet



(Figura 6: Foto do momento em que Harriet reage ao que vê do outro lado da rua.)

A foto de Harriet mostra basicamente as pessoas se divertindo no desfile, enquanto o rosto de Harriet traz uma expressão sombria. Essas características compõem a primeiridade da foto. O momento foi reproduzido no filme mantendo-se muito fiel à imagem que vem à cabeça dos leitores quando estão lendo o livro. Contudo, uma diferença é o fato de que, no livro, a foto em questão se destoa do álbum por ser a única que não mostra o acidente que ocorreu no mesmo dia do desaparecimento; enquanto que, no filme, Mikail acha uma sequência de fotos que mostram a reação espantada de Harriet. A secundidade, ou seja, o que diferencia essa foto das outras é justamente essa reação de Harriet.

Já no âmbito da terceiridade, temos a reação de Mikail a essa nova evidência. Sua reação é bem mais visível no filme, uma vez que, nele, é mostrada lentamente a expressão de incredulidade e de surpresa àquela nova prova, que jogava uma nova luz ao caso. O rosto de Mikail transparece seus sentimentos, fazendo-o tirar os óculos lentamente, deixando ainda mais cla-

ra a sua incredulidade diante daquilo que via (figura 7).



(Figura 7: Reação de Mikail Blomkvist quando vê a sequência de fotos pela primeira vez.)

Antes e durante a descoberta, o diretor escolhe dois focos principais: o computador que mostra as fotografias e o rosto de Mikail. Enquanto isso é mostrado, para intensificar a experiência e a tensão do novo dado descoberto, o diretor faz movimentos de câmera fixos ou muito lentos, tentando capturar a sensação de mistério, que é aumentada ainda mais devido à trilha sonora. Esse signo é importante para o filme, porque desencadeia uma nova sequência de acontecimentos e confirma que realmente aconteceu algo de errado no dia do desaparecimento de Harriet Vanger.

Considerações finais

Ao longo deste trabalho, apresentamos alguns pressupostos básicos da teoria de Peirce e as suas noções de primeiridade, secundidade e terciaridade. Vimos também, o conceito de transposição, que consiste na passagem da obra literária, constituída de palavras, para a obra cinematográfica,

constituída de palavras, imagens e sons. Considerando a quantidade de páginas e palavras que um livro contém, a duração normal de um filme e tantos outros elementos, um não pode ser uma versão completamente similar do outro. No processo, vários signos permanecem semelhantes, enquanto outros mudam, o que cabe às pessoas que estão na produção do filme administrar. É justamente esse um dos aspectos contemplados neste trabalho. Após a análise dos signos literários, fizemos a observação sobre os mesmos no filme, como foi feita a transposição e o que isso significa para o filme em si. Os signos estudados foram: as flores que Henrik Vanger recebe todos os anos, no dia do seu aniversário; Lisbeth Salander, uma das protagonistas do filme; e a foto de Harriet Vanger no dia de seu desaparecimento.

A análise dos signos do livro, sob a luz da teoria de Peirce, revela a essência deles e a importância de cada um para a construção da história. Ao compararmos os signos em suas três dimensões nas obras literária e cinematográfica, podemos ver a percepção do diretor sobre eles e como ele se apropria dos mesmos para, dessa forma, utilizá-los para contribuir na construção do filme.

Referências bibliográficas

BUONO, Demien Stein Maran. David Fincher e o cinema da crueldade. Disponível em: < <https://www.ufjf.br/facom/files/2013/04/Demien.pdf> > Acesso em 17 maio 2021.

FERREIRA, Érica Eloize Peroni. A transposição da Literatura para o Cinema: reflexões preliminares. In: *Intercom*. p. 1-6. XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 4-9 set. 2006.

HORST, Jørn Lier. The secret of Nordic noir. 2014. Disponível em: <<http://www.thehindu.com/books/literary-review/the-secret-of-nordic-noir/article5875988.ece>> Acesso em: 03 de mar. 2017.

LARSSON, Stieg. *Os homens que não amavam as mulheres*. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

NÖTH, Winfried. *Panorama da semiótica: de Platão a Peirce*. 2. ed. São Paulo: Anna Blume, 1998. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/plugin-file.php/276607/mod_resource/content/1/panorama-da-semiotica-de-platao-a-peirce-pg-01-a-77-noth-winfried.pdf> Acesso em: 10 abr 2016

OS HOMENS que não amavam as mulheres. Direção: David Fincher. Fotografia: Jeff Cronenweth. Columbia Pictures, 2011. (158 min) Título original: *The girl with the dragon tatto*.

PERNO, G. S. Directors' Trademarks: David Fincher. 2014. Disponível em: <<http://www.cinelinx.com/movie-stuff/item/6492-directors-trademarks-david-fischer.html>> Acesso em: 03 de mar. 2017.

PLAZA, Julio. *Tradução Intersemiótica*. 1. ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Perspectiva, 2003.

SANTAELLA, Lucia. *O que é semiótica*. São Paulo: Editora brasiliense, 1983. Disponível em: <http://www.pet.eco.ufrj.br/images/PDF/semiotica.pdf>. Acesso em 28 jun 2017.

SWEDISH INSTITUTE. Sweden beyond the Millennium and Stieg Larsson. Estocolmo: Swedish Institute, 2012.

MELHORES TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Série Prêmio UFG de Iniciação Científica 2011 a 2018

2018

ESTUDO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (COVs) DO FUNGO *Epicoccum nigrum* FRENTE AO PATÓGENO *Magnaphorte oryzae* POR SPME/HEADSPACE/CG-EM PARA DETECÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ANTAGÔNICAS AO AGENTE CAUSADOR DA BRUSONE NO ARROZ.

STUDY OF VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOCs) FROM *Epicoccum nigrum* AGAINST *Magnaphorte oryzae* BY SPME/HEADSPACE/ GC-MS FOR DETECTION OF ANTAGONISTIC SUBSTANCES TO BRUSONE DISEASE OF RICE.

Luiza V. Cruz¹, Bryna T. A. F. Gama², Jerônimo R. de Oliveira Neto³,
Luiz C. da Cunha⁴, Leila G. Araújo⁵, Ana P. Terezan⁶, Vanessa G. Pasqualotto Severino⁷

1 Acadêmica em Farmácia, Bolsista em Iniciação Científica, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, melvieirabio@gmail.com

2 Acadêmica em Farmácia, Bolsista em Iniciação Científica, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, brynafalcao@hotmail.com

3 Químico, Doutor, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, jeronimo-neto8@gmail.com

4 Professor Associado, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, luca-cunha@gmail.com

5 Professora Associada, Departamento de Genética, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, leilagarcesaraujo@gmail.com

6 Pesquisadora, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, apterezan@hotmail.com

7 Professora Adjunto IV, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, vanessa.pasqualotto@gmail.com

“Revisado pela orientadora”

RESUMO

Dentre os produtos brasileiros de destaque mundial está o arroz, uma fonte nutricional de carboidratos, porém atacada por pragas, como *Magnaphorte oryzae*, as quais causam graves doenças, como a brusone. Para minimizar as perdas, a principal estratégia atualmente é o uso de produtos químicos sintéticos. No entanto, pesquisas demonstram que fungos podem produzir alguns constituintes eficientes na inibição de patógenos, denominados de compostos orgânicos voláteis (COVs), com potencial para redução de doenças. Neste contexto, o fungo *Epicoccum nigrum* mostra-se eficiente na redução do crescimento de *M. oryzae*, suprimindo a brusone e induzindo resistência ao arroz, motivando neste trabalho o estudo químico dos seus COVs. Para tanto, discos de micélio de *E. nigrum* e do patógeno foram inseridos em uma placa de poliestireno com divisória, contendo meio batata-dextrose-agar; após cinco dias, a obtenção dos COVs foi realizada por *headspace*/microextração em fase sólida. A análise dos constituintes químicos foi realizada por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas, seguida da identificação dos mesmos por índice de retenção, espectros de massas da biblioteca do equipamento e da literatura. Os COVs de *E. nigrum* capazes de inibir *M. oryzae* pertencem às classes de cetona, álcool e éster, sendo que algumas moléculas já apresentam comprovação da ação antifúngica. Portanto, este estudo possibilitou o conhecimento químico dos COVs de *E. nigrum* com atividade inibitória frente ao *M. oryzae*.

PALAVRAS-CHAVE: Antagonismo; Fitopatógeno; Inibição.

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma planta pertencente à família Poaceae, cujos grãos são fonte de carboidratos para mais da metade da população mundial (SOUZA *et al*, 2015). É notório no Brasil a grande produção e consumo deste vegetal, porém muitas doenças ocasionadas por fungos,

como a brusone (Figura 1) cujo agente etiológico é o fungo *Magnaphorte oryzae*, podem acarretar perda de até 100% na produção (RAY *et al*, 2017; BRITO, 2016).



Figura 1. *Magnaphorte oryzae* na cultura do arroz.
(Fonte: autores)

Para evitar a queda da produtividade nessa cultura, é comum o uso de agrotóxicos, os quais são nocivos ao Meio Ambiente e à sociedade. Assim, a indústria tem aliado conhecimentos de diversas áreas na perspectiva de desenvolver produtos mais eficazes. Porém, ainda são registrados casos relacionados a intoxicações (BARBOZA *et al*, 2018).

Por outro lado, espécies de fungos podem promover o desenvolvimento e melhor adaptação destas plantas às condições do ambiente, além de estimular a resistência frente às doenças (SOARES, 2017; LI, 2016). Portanto, a busca por compostos mais seguros, sendo uma alternativa os de origem natural (Compostos Orgânicos Voláteis – COVs), os quais possam ser incorporadas em sistemas de produção com menor impacto ambiental (RIBAS; MATSUMURA, 2009).

Os COVs podem ser classificados em classes químicas variadas, como álcoois, cetonas, ésteres, terpenos, dentre outras (CARMONA-HERNANDEZ, 2019) que apresentam atividade inibitória frente a fungos patogênicos (SCHULZ; DICKSCHAT, 2007; LI *et al*, 2016; LEMFACK *et al*, 2017).

Fungos do gênero *Epicoccum* são conhecidos por serem antagonistas de patógenos. De acordo com BRITO (2016), a espécie *E. nigrum* produziu COVs antagônicos ao fungo *M. oryzae*, suprimindo a brusone e induzindo resistência no arroz. Porém, no estudo não foi realizada a abordagem química para conhecimento das moléculas responsáveis por tal evento, o que motivou neste trabalho o seu estudo químico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Cultivo dos isolados

Os fungos *E. nigrum* e *M. oryzae* foram previamente isolados e caracterizados pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, no estado de Goiás. Exemplares dos fungos estão armazenados na coleção de microrganismos funcionais desse laboratório.

O cultivo dos microrganismos foi realizado no Laboratório de Genética de Microrganismos, localizado no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (UFG), coordenado pela Profa. Dra. Leila Garcês de Araújo, empregando-se o meio de cultura Batata-Dextrose-Agar (BDA), com as seguintes quantidades: 200 g de batata, 20 g de dextrose e 20 g de agar, diluídos em 1 litro de água (QUALHATO et al, 2013). Os fungos cultivados foram mantidos em câmara climatizada a 27 °C, na ausência de luz, por duas semanas, até que o micélio ocupasse toda a superfície da placa.

2.2 Ensaio de pareamento entre *E. nigrum* e *M. oryzae*:

Para o ensaio de pareamento foram utilizadas placas de poliestireno com divisória (Figura 2).



Figura 2. Representação de uma placa de poliestireno empregada no ensaio de pareamento.
(Fonte: autores)

Discos de sete mm de meio de cultura BDA, contendo o micélio do isolado patogênico e de *E. nigrum*, foram transferidos, individualmente, para cada região da placa contendo BDA, para evitar o contato entre os microrganismos. Foram preparados quatro tratamentos com três repetições cada (Quadro 1).

Quadro 1. Tratamentos utilizados no ensaio de antagonismo entre *E. nigrum* e *M. oryzae*

Tratamento	Conteúdo da placa
1	Apenas BDA (controle negativo)
2	Apenas <i>E. nigrum</i> (controle positivo)
2	Apenas <i>M. oryzae</i> (controle positivo)
3	Ambos os microrganismos (pareamento)

As placas foram vedadas com uma camada dupla de plástico de filme PVC e mantidas em câmara de germinação tipo DBO (Demanda Bioquímica

de Oxigênio) a 27 °C, em fotoperíodo de 24 horas na ausência de luz, por cinco dias, até a coleta dos COVs. O crescimento do micélio foi registrado, sendo construído um gráfico comparativo a partir da média do crescimento diário.

2.3 Obtenção dos Compostos Orgânicos Voláteis:

A obtenção dos COVs foi realizada no Núcleo de Estudos e Pesquisas Tóxico-Farmacológicas (NEPET), no sétimo dia de desenvolvimento dos fungos. Cada placa foi aquecida em banho de etilenoglicol a 50 °C por 15 minutos (OLIVEIRA et al, 2017); em seguida, a mesma foi retirada deste banho, deixada em repouso por cinco minutos, e submetida à extração dos COVs por 20 minutos, empregando-se a técnica de *headspace/microextração* em fase sólida e fibra de cobertura mista *Divinylbenzene/Carboxen/Polydimethylsiloxane* (PDMS/DVB/CAR). Posteriormente, a fibra foi recolhida e analisada por Cromatografia Gasosa acoplado a Espectrometria de Massas (CG-EM).

2.3.1. Condições cromatográficas para a obtenção dos COVs:

A análise via CG-EM foi realizada em um equipamento da Shimadzu (GCMS-QP2010 Plus), contendo uma coluna capilar de sílica fundida DB-5MS (30m x 0,25 mm x 0,25 mm de espessura de filme), aplicando-se a programação de temperatura adaptada de OLIVEIRA et al (2017), apresentada a seguir: 40 °C por 2 min; 20 °C/min até 195 °C; 10 °C/min até 220 °C; 20 °C/min até 280 °C, totalizando 15,25 minutos. Hélio foi empregado como gás de arraste, em fluxo de 1 mL/min. A temperatura do injetor foi mantida a 225 °C. Os parâmetros operacionais do espectrômetro de massas foram os seguintes: tempera-

tura do campo de interação: 240 °C; ionização por impacto de elétrons a 70 eV; intervalo de massas (m/z): 40-350; taxa de amostragem: 1 scan/s.

2.4 Identificação dos COVs:

A identificação dos COVs produzidos por *E. nigrum* em antagonismo ao *M. oryzae* ocorreu por meio do cálculo do Índice de Retenção (IR), em temperatura programada não-linear (VAN DEN DOOL; KRATZ, 1963), utilizando-se como parâmetro o tempo de retenção (t_r) da série de *n*-alcanos (C₇-C₃₀), obtida da Sigma-Aldrich®. Adicionalmente, o perfil de fragmentação dos espectros obtidos foi comparado com dados espectrais de massas fornecidos pelo equipamento (NIST, 1998), e comparação com bibliotecas espectrais e bases de dados de compostos orgânicos (ADAMS, 2017; STEIN, 2018; KIM et al, 2018; Pherobase). As estruturas químicas dos COVs foram desenhadas por meio do programa ChemWin® 6.5.

3. RESULTADOS

Durante o antagonismo foi observada que a tonalidade escura da melanina produzida pelo fungo *M. oryzae* foi menos evidente do que no patógeno cultivado isoladamente e que seu crescimento micelial foi mais lento (Figura 3).

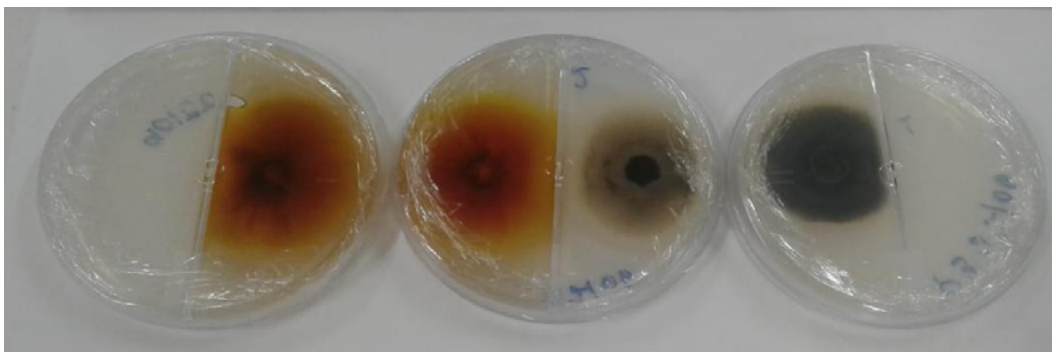
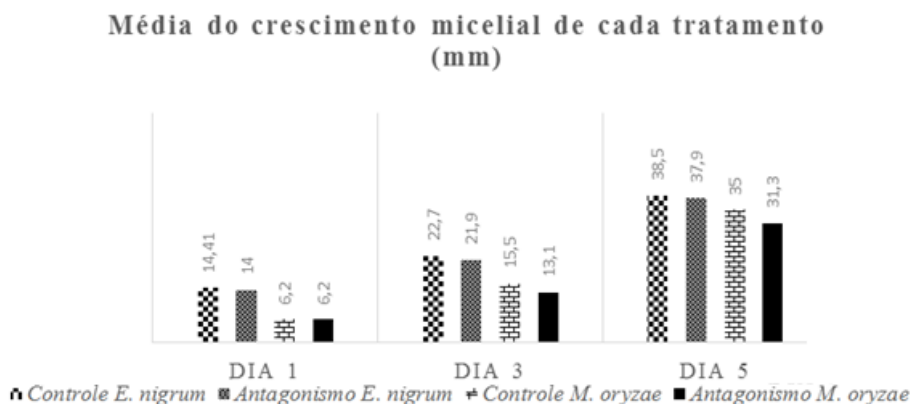


Figura 3. Da esquerda para a direita: *E. nigrum* cultivado isoladamente; *E. nigrum* e *M. oryzae* em antagonismo; e *M. oryzae* cultivado isoladamente. (Fonte: autores)

A presença da melanina promove a adaptação ao fungo, como uma barreira frente ao estresse ambiental. Além disso, a melanina protege da radiação ultravioleta e dos metabólitos produzidos pela planta, os quais poderiam impedir suas atividades enzimáticas (BERTOLAZI, 2016).

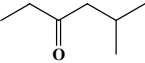
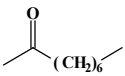
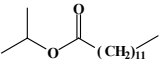
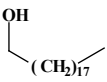
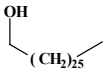
No Gráfico 1 é apresentada a comparação das médias de crescimento micelial dos diferentes tratamentos (controle e antagonismo).

Gráfico 1. Comparação das médias de crescimento micelial dos fungos em diferentes tratamentos (controle e antagonismo).



A identificação dos COVs foi realizada por meio do índice de retenção, espectros de massas e comparação com dados da literatura (Tabela 1).

Tabela 1. Compostos Orgânicos Voláteis produzidos no antagonismo entre *E. nigrum* e *M. oryzae*.

Tempo de retenção (min)	Nomenclatura	Estrutura química	Índice de retenção		Critério de identificação	Área (%)
			experimental ¹	literatura		
4,74	5-metilexan-3-ona		822	819	a, b, d	5,14
7,08	nonan-2-ona		1080	1080	b, d, e	1,96
12,09	miristato de iso-propila		1830	1831	a, b, c, d, e	0,57
12,54	nonadecan-1-ol		2179	2176	b, c, d	0,13
13,60	heptacosan-1-ol		1983	1983	a, b, c, d, e	0,60

¹Valor obtido a partir da fórmula: $100 * [(B-D)/(E-D) + C]$, em que: B= tempo de retenção do composto, C= número de carbono do n-alcano anterior, D= tempo de retenção do n-alcano anterior e E= tempo de retenção do n-alcano posterior (VAN DEN DOOL & KRATZ, 1963). ^aNIST do equipamento de CG-EM; ^bNIST virtual (<http://webbook.nist.gov/chemistry/name-ser.html>); ^cpherobase (<http://www.pherobase.com>); ^dPubchem; ^eAdams, 2017.

Os dados sobre a classe química, organismos produtores e atividades descritas na literatura para os compostos identificados estão listados no Quadro 2.

Quadro 2: Classe química, organismo produtor e potencial atividade relatada na literatura para os COVs identificados no antagonismo

COV	Classe química	Organismo produtor	Atividade biológica relacionada à patógenos da agricultura	Referência
5-metilexan-3-ona	cetona	Bactéria <i>Thermomonospora fusca</i>	Atividade antifúngica frente a <i>Fusarium sp.</i>	SCHULZ; DICKSCHAT, 2007.
nonan-2-ona		Fungo <i>Trichoderma aureoviride</i> ; Bactéria <i>Bacillus sp.</i>	Inibição do crescimento micelial de <i>Fusarium sp.</i> e <i>Serratia sp.</i>	GUEVARA-AVENDAÑO et al, 2019; SCHULZ; DICKSCHAT, 2007.
miristato de isopropila	éster	Fungo <i>Tuber borchii</i> Planta <i>Cirsium arvense</i>	Atividade antifúngica frente à <i>Macrophomina phaseolina</i>	BANARAS, et al, 2017.
nonadecan-1-ol	álcool	Bactéria <i>Paracoccus pantotrophus</i>	Atividade antimicrobiana frente à <i>Staphylococcus aureus</i>	FARIDHA, et al, 2016.
heptacosan-1-ol		Alga <i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	Atividade antifúngica frente à <i>Aspergillus niger</i> e <i>A. flavus</i> .	RENUKADEVI, 2011.

4. DISCUSSÃO

A inibição da produção de melanina (Figura 3) observada no fungo *M. oryzae*, quando em antagonismo com *E. nigrum*, pode ter sido induzida por COVs liberados no ambiente da placa, uma vez que a divisória impede

o contato físico entre os fungos. Assim, o crescimento micelial se dá pelo transporte de nutrientes ao ápice das hifas por vesículas, que são inibidas em situação de estresse promovido por algum agente no meio. A melanina apresenta papel importante para a sobrevivência dos fungos, como proteção aos efeitos do ambiente, como a radiação ultravioleta. Em fungos patogênicos, a melanina tem ainda a função de protegê-los de substâncias produzidas pela planta que impediriam a sua atividade enzimática (BERTOLAZI, 2016).

Os compostos identificados no antagonismo (Tabela 1) foram relatados na literatura com atividade biológica, a maioria frente à fitopatógenos (Quadro 2).

EFFMERT et al. (2012) descrevem COVs produzidos por microrganismos e suas funções de antibiose (efeito protetor e capacidade de indução de resistência em plantas) relacionadas a inibição do crescimento micelial de fungos fitopatógenos, como *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani*, bem como bactérias e nematoides causadoras de doenças em culturas agrícolas.

Os compostos cetônicos, como a nonan-2-ona, derivada de bactérias, em testes *in vitro* inibiu efetivamente o crescimento de *Fusarium sp.*, demonstrando potencial para o desenvolvimento de um biofungicida (GUEVARA-AVENDAÑO et al, 2019).

Com relação aos COVS nonadecan-1-ol e heptacosan-1-ol, suas atividades antimicrobianas foram descritas no estudo de FARIDHA et al, (2016) sobre microrganismos resistentes a drogas usuais. No presente trabalho, esses álcoois podem estar associados à atividade antifúngica de *E. nigrum*.

De acordo com BANARAS et al (2017), ésteres de metila, como o miristato de isopropila, obtidos do extrato metanólico de *Cirsium arvense* e identificados por CG-EM, podem ser os responsáveis pela ação antifúngica

frente ao fitopatogênico *Macrophomina phaseolina*, o qual causa danos importantes em culturas de cereais. Portanto, em nosso estudo esta substância pode ter sido capaz de inibir o crescimento de *M. oryzae* em situação de antagonismo.

5. CONCLUSÕES

Por meio do estudo de antagonismo entre *E. nigrum* e *M. oryzae* via por HS-SPME/CG-EM, foram extraídos e identificados cinco COVs, os quais aos serem liberados no ambiente, possivelmente causaram uma situação de estresse no fitopatógeno, inibindo seu crescimento micelial, bem como a sua produção de melanina. Portanto, os dados desta pesquisa sugerem uma possível ação antifúngica de *E. nigrum* e estimulam estudos mais aprofundados sobre o mecanismo de biocontrole desses voláteis sobre o fungo causador da brusone.

6. REFERÊNCIAS

1. ADAMS R. P.; Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. 4ª ed. Allured Publishing Corporation, Carol Stream: Illinois, electronic version Jan. 2017.
2. BANARAS, S.; JAVAID, A.; SHOAIB, A. e AHMED, E. Antifungal activity of *Cirsium arvense* extracts against phytopathogenic fungus *Macrophomina phaseolina*. **Planta daninha** [online]. vol. 35, p. 1-10, 2017.
3. BARBOZA, H. T. G. et al. Compostos Organofosforados e seu papel na agricultura. **Revista Virtual de Química**, vol. 10, n.1, p.172-193, 2018.
4. BERTOLAZI, A. A. Melanina fúngica atua na sinalização de adaptações

pré-simbióticas para a interação planta-fungo ectomicorrízico. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2016.

5. BRITO, D. C. Bioprospecção de moléculas bioativas de *Epicoccum nigrum* para o controle de doenças do arroz. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

6. CARMONA-HERNANDEZ, S.; REYES-PÉREZ, J. J.; CHIQUITO-CONTRERAS, R. G.; RINCON-ENRIQUEZ, G.; CERDAN-CABRERA J.; HERNANDEZ-MONTIEL, L.G. Biocontrol of postharvest fruit fungal diseases by bacterial antagonists: a review. **Agronomy**, vol. 9, n. 121, p. 1-15, 2019.

7. ChemWin® 6.5 <<http://www.bio-rad.com/en-br/product/chemwindow-chemical-structure-drawing-software?ID=NCOPIM8UU>>. Acesso em junho de 2018.

8. EFFMERT, U.; KALDERÁS, J.; WARNKE, R.; PIECHULLA, B. Volatile mediated interactions between bacteria and fungi in the soil. **Journal of Chemical Ecology**, vol. 38, n. 6, p.665-703, 2012.

9. FARIDHA, B. I.; MOHANKUMAR, R.; JEEVAN, M.; Ramani, K. GC-MS analysis of bio-active molecules derived from *Paracoccus pantotrophus* FMR19 and the antimicrobial activity against bacterial pathogens and MDROs. **Indian Journal of Microbiology**, vol. 56, n. 4, p. 426-432, 2016.

10. GUEVARA-AVENDAÑO, E.; et al. Avocado rhizobacteria emit volatile organic compounds with antifungal activity against *Fusarium solani*, *Fusarium sp.* associated with Kuroshio shot hole borer, and *Colletotrichum gloeosporioides*. **Microbiology Research**, vol. 219, p. 74-83, 2019.

11. PHEROBASE. <<http://www.pherobase.com>>. Acessado em junho de 2018.

12. KIM, S.; et al. PubChem Substance and Compound databases. **Nucleic**

Acids Research, vol. 44, D1, p. D1202-1213, 2016; <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>>. Acesso de fevereiro de 2017 a junho de 2019.

13. LEMFACK, M. C. et al. mVOC 2.0: a database of microbial volatiles. **Nucleic Acids Research**, vol. 46, D1, p. D1261-D1265, 2017. <<http://bioinformatics.charite.de/mvoc/index.php?site=home>>. Acesso de fevereiro de 2017 a junho de 2019.

14. LI, N.; ALFIKY, A.; VAUGHAN, M. M.; KANG, S. Stop and smell the fungi: fungal volatile metabolites are overlooked signals involved in fungal interaction with plants. **Fungal Biology Reviews**, v. 30, n. 3, p. 134-144, 2016.

15. NIST - National Institute of Standards and Technology, Version of the NIST/EPA/NIH Mass Spectral Data Base. U. S. Department of Commerce, Gaithersburg, 1998.

16. OLIVEIRA, F. C.; BARBOSA, F. G.; MAFEZOLI, J.; OLIVEIRA, M. C. F.; GONÇALVES, F. J. T.; FREIRE, F. C. O. Perfil dos componentes voláteis produzidos pelo fungo fitopatógeno *Albonectria rigidiuscula* em diferentes condições de cultivo. **Química Nova**, vol. 40, n. 8, p. 890-894, 2017.

17. QUALHATO, T. F.; LOPES, F. A.; STEINDORFF, A. S.; BRANDÃO, R. S.; JESUINO, R. S.; ULHOA, C. J. Mycoparasitism studies of *Trichoderma* species against three phytopathogenic fungi: evaluation of antagonism and hydrolytic enzyme production. **Biotechnology Letters**, vol. 35, n. 9, p.1461-1468, 2013.

18. RAY, M.; RAY, A.; DASH, S.; MISHRA, M.; ACHARY, K. G.; NAYAK, S.; SINGH, S. Fungal disease detection in plants: traditional assays, novel diagnostic techniques and biosensors. **Biosensors and Bioelectronics**, vol. 87, p. 708-723, 2017.

19. RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, vol. 10, n. 14, p. 149-158, 2009.

20. SOARES, A. C. F.; SOUSA, C. S.; MAMÉDIO, I. M. P.; LIMA, F. S.; MASCA-

RENHAS, M. S. Fungos micorrízicos arbusculares e composto orgânico no crescimento e nutrição de mudas de sisal. **Revista Brasileira de Agroecologia**, vol. 12, n. 1, p. 02-09, 2017.

21. RENUKADEVI, K. P.; SARAVANA P. S.; ANGAYARKANNI, J. Antimicrobial and antioxidant activity of *Chlamydomonas reinhardtii* sp. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, vol. 2, n. 4, p. 1467-1472, 2011.

22. SCHULZ, S.; DICKSCHAT, J. S. Bacterial volatiles: the smell of small organisms **Natural Products Reports**, vol. 24, n. 4, p. 814-842, 2007.

23. SOUZA, J. M. O. et al. Arsênio e arroz: toxicidade, metabolismo e segurança alimentar. **Química Nova**, vol. 38, n. 1, p. 118-127, 2015.

24. STEIN, S. E. "Mass Spectra" and "Retention Indices", in NIST Chemistry WebBook, NIST Standard Reference Database Number 69, Eds. P.J. Linstrom and W.G. Mallard, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg MD, 20899, <<https://webbook.nist.gov/>>. Acesso de fevereiro de 2017 a junho de 2019.

25. VAN DEN DOOL, H.; KRATZ, P. D. Generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. **Journal of Chromatography A**, vol. 11, 463-471, 1963.

AVALIAÇÃO DE MICROVASOS SANGUÍNEOS NEOFORMADOS NO CARCINOMA ESPINOCELULAR DE BOCA: RELAÇÃO COM PARÂMETROS DE PROGNÓSTICO CLINICOPATOLÓGICOS

Ana Karoline Carvalho Araújo¹, Raíssa Albino de Matos²,
Ricardo Natã Fonseca Silva³, Nádia do Lago Costa⁴

^{1,2,3,4}Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás

Resumo

Objetivo: Avaliar a densidade de microvasos neoformados em amostras de carcinoma de células escamosas de cavidade oral (CCECO) e a relação destes com a expressão da interleucina-17 (IL-17) e parâmetros de prognóstico clinicopatológicos.

Material e métodos: Foram selecionadas 30 amostras de CCECO e 10 amostras de mucosa oral saudável (grupo controle). A técnica da imunohistoquímica foi utilizada para avaliar a expressão de microvasos neoformados CD105⁺ e da citocina IL-17 na região de frente de invasão tumoral do CCECO e região subepitelial nas amostras controle. Parâmetros clinicopatológicos também foram avaliados. Análise quantitativa e semi-quantitativa foram realizadas e os dados trabalhados estatisticamente utilizando os testes não-paramétrico de Mann Whitney e Pearson χ^2 , respectivamente. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$. **Resultados:** A análise quantitativa revelou que a densidade de microvasos neoformados (vasos CD105⁺) foi significativamente maior no grupo CCECO comparado ao controle ($p < 0.001$). Observou-se uma associação positiva entre a alta expressão da citocina IL-17 com a alta densidade de vasos neoformados nas amostras de CCECO. Com relação aos parâmetros clinicopatológicos, observou-se que tumores avançados

apresentaram uma maior densidade de microvasos neoformados. **Conclusão:** Os resultados deste estudo demonstraram que a alta densidade de microvasos neoformados (CD105⁺) no microambiente do CCECO relaciona-se com pior prognóstico dos pacientes.

Palavras-chave: neoangiogênese, carcinoma espinocelular, câncer de boca, interleucina-17.

1. INTRODUÇÃO

O carcinoma de células escamosas de cavidade oral (CCECO) é uma neoplasia epitelial maligna com grande potencial para metástase regional. Esses tumores podem manifestar em qualquer região anatômica da cavidade oral, mas a língua e soalho bucal são os locais de maior acometimento (BARNES et al., 2005; INCA, 2016).

Existem várias etapas associadas à progressão tumoral, uma delas é a neoangiogênese (formação de novos vasos sanguíneos), um preditor importante no comportamento tumoral (SCULLY, 1992). No microambiente tumoral, a presença desses vasos sanguíneos neoformados tem sido apontada como um importante fator na contribuição do crescimento e metástase da lesão, já que fornecem nutrientes ao tumor e facilitam a disseminação de células neoplásicas (TAE et al., 2000).

Acredita-se que vários fatores estejam envolvidos no aumento da densidade de vasos no microambiente tumoral, como a presença da interleucina 17 (IL-17) (JI; ZHANH, 2011). De fato, a alta expressão da IL-17 por células tumorais tem sido positivamente correlacionada com a densidade vascular em diferentes tipos de cânceres, sugerindo assim que esta citocina colabore com o processo de neoformação vascular tumoral (GUÉRY; HUGUES, 2015).

Portanto, o potencial para reduzir o crescimento do tumor através da IL-17 abre portas na busca de potencial intervenção terapêutica além dos inibidores tradicionais de angiogênese direta, por exemplo, o bevacizumab (inibidor de VEGF) (SHIH & LINDLEY, 2006).

A alta expressão da IL-17 tem sido associada a uma maior angiogenicidade em diferentes tipos de cânceres, tais como câncer gástrico (IIDA et al., 2011), colorretal (LI et al., 2011), hepatocelular (ZHANG et al., 2009) e pâncreas (HE et al., 2011). Os pacientes com câncer gástrico cujos tumores apresentaram níveis elevados de infiltração de Th17 e maior expressão de mRNA de IL-17 manifestaram uma doença invasora mais profunda, com maior envolvimento de metástase regional (IIDA et al., 2011). Semelhante ao câncer gástrico, pacientes com câncer de pâncreas com alta expressão da IL-17 apresentaram um comportamento mais agressivo do tumor (HE et al., 2011). A alta expressão da IL-17 foi correlacionada com uma maior produção de VEGF e considerado um fator independente de pior prognóstico de pacientes com câncer de pâncreas e colorretal (HE et al., 2011; LI et al., 2011). Uma maior densidade microvascular também foi associada a expressão da IL-17 em pacientes com carcinoma hepatocelular que apresentaram maior taxa de mortalidade e menor sobrevida (ZHANG et al., 2009).

Atualmente, vários marcadores para imunohistoquímica têm sido utilizados para identificação da densidade microvascular em tumores, tais como o CD31, CD34, VEGF e CD105. No entanto, a avaliação da densidade de microvasos neoformados utilizando a proteína CD105 tem sido a recomendada, por ser este, dentre os demais supracitados, o melhor preditor de progressão e prognóstico tumoral (YAO 2007; SILVA 2009; RANDALL, 2009).

A proteína CD105 é uma glicoproteína expressa na membrana de célu-

las endoteliais, podendo também ser encontrada em macrófagos, fibroblastos e músculo liso, cuja principal função é a remodelação vascular, sendo esta necessária para formação de vasos sanguíneos. A ocorrência de hipóxia, comumente encontrada no microambiente tumoral, estimula a produção de CD105 e, conseqüentemente, a proliferação irregular de novos vasos sanguíneos. Além dos vasos neoformados, as células endoteliais afetam o crescimento tumoral ao liberarem enzimas e citocinas que agem alterando o comportamento das células tumorais (DUFF, 2013).

Embora vários estudos tenham avaliado a presença de CD105 no CCECO, poucos relacionaram sua expressão com os parâmetros de prognóstico clinicopatológicos (MARIONI, 2013; ESHGHYAR, 2011; MĂRGĂRITESCU, 2008; KYZAS, 2006). Adicionalmente, nenhum estudo até o presente momento relacionou a densidade de microvasos neoformados (CD105⁺) no CCECO com a expressão de IL-17. A avaliação dessa citocina (IL-17), no microambiente do CCECO, já foi realizada em iniciação científica prévia com plano de trabalho intitulado “Avaliação da expressão da citocina IL-17 no carcinoma espinocelular de cavidade oral”.

Desta forma, o objetivo deste estudo é avaliar a densidade de microvasos neoformados em amostras de carcinoma de células escamosas de cavidade oral (CCECO) e a relação destes com a expressão da interleucina-17 (IL-17) e parâmetros de prognóstico clinicopatológicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Goiás com o protocolo número 1.058.712.

2.1 Seleção e caracterização da amostragem

Foram selecionadas 30 amostras de CCECO, pertencentes ao arquivo de blocos do Hospital Araújo Jorge da Associação de Combate ao Câncer em Goiás (HAJ/ACCG) e 10 de mucosa oral saudável (controle), pertencentes ao arquivo de blocos do Laboratório de Patologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás.

As características clínicas analisadas das amostras selecionadas foram: tamanho da lesão primária, sobrevida global, mortalidade, presença ou não de metástase em linfonodos cervicais (confirmadas microscopicamente), recidiva, idade, sexo, etnia, consumo de álcool e tabaco. As características microscópicas consideradas no presente estudo foram: gradação tumoral segundo a Classificação de Bryne (BRYNE, 1998) e índice de proliferação celular, que foi avaliado pela porcentagem de células Ki-67⁺ e intensidade do infiltrado inflamatório. Os critérios avaliados segundo Bryne (1998) são: grau de queratinização, polimorfismo nuclear, padrão de invasão e presença de infiltração de células inflamatórias. A análise destes critérios em conjunto fornecem escores, sendo: escore 1 (altamente queratinizado, pouco polimorfismo nuclear, membrana basal bem delimitada, resposta inflamatória marcante); escore 2 (moderadamente queratinizado, moderadamente abundante polimorfismo nuclear, membrana basal menos nítida, moderada resposta inflamatória); escore 3 (mínima queratinização, abundante polimorfismo nuclear, membrana basal indistinguível, leve resposta inflamatória) e escore 4 (ausência de queratinização, extremo polimorfismo nuclear, membrana basal indistinguível e invasão difusa, ausência de resposta inflamatória). Todos os dados referentes às características clínicas da doença fo-

ram obtidos junto aos prontuários médicos de atendimento.

Para a seleção dos casos de CCECO, os critérios de inclusão foram: pacientes com CCECO primário de boca que foram submetidos ao esvaziamento cervical; lâminas e blocos em bom estado de conservação; lâminas com tecido íntegro e casos com prontuários que apresentavam todos os dados necessários para o estudo. Como critérios de exclusão, foram considerados: lâminas e blocos defeituosos, os quais impossibilitavam as análises; casos sem seguimento clínico; casos que foram submetidos a tratamentos prévios (quimioterápicos e radioterapia) e recidivas.

2.2 Técnica de rotina (hematoxilina e eosina)

Obteve-se de cada bloco cortes consecutivos de 5µm. Esses cortes foram colocados sobre lâminas histológicas e corados pelo método de HE para caracterização microscópica das amostras.

2.3 Técnica da imunohistoquímica

Foram obtidos cortes seriados de 3µm, estendidos sobre lâminas de vidro silanizadas (A3648 - EasyPath) e submetidos à técnica da imunohistoquímica, utilizando o método do polímero Advance Link System-HRP (Dako, Glostrup, Denmark), para identificação dos antígenos IL-17 e Novolink System (Novocastra, Newcastle, UK) para identificação do CD105.

Inicialmente, os cortes sobre as lâminas foram desparafinizados em xilol e hidratados em banhos crescentes de álcool etílico. Em seguida, para exposição antigênica das proteínas IL-17 e CD105, as lâminas foram incubadas

em tampão citrato (pH=6.0) por 30 minutos. Todos foram aquecidos a uma temperatura de 95°C, com auxílio de Banho Maria Digital (DeLeo). Após lavagem com TBS, as lâminas foram mergulhadas em peróxido de hidrogênio a 3% por aproximadamente 45 minutos. Posteriormente, as lâminas foram incubadas com solução para bloqueio das proteínas endógenas e depois incubadas com os anticorpos primários e mantidas na temperatura de 8 °C por 18 horas (Tabela 1).

Tabela 1. Anticorpos primários utilizados com seus respectivos clones, diluição e fabricantes.

Anticorpos	Clones	Diluição	Fabricante	DAB
Monoclonal de camundongo anti-IL-17 humano	H-132	1:100	Santa Cruz Biotechnology, Santa Cruz, CA	2'
Monoclonal de camundongo anti- CD105 humano	3A9	1:1000	Abcam, Cambridge, MA, USA	1'30''

Ao final, procedeu-se à revelação utilizando o 3,3- Diaminobenzidina (DAB) em uma solução cromogênica e depois as lâminas foram contra coradas com hematoxilina, por 25 segundos, à temperatura ambiente. Após serem lavadas com água corrente por 10 minutos, as lâminas foram desidratadas com álcoois, passadas em xilol e montadas com solução de resina não aquosa (Entellan-Mikroskopie-Merck).

Todos os anticorpos utilizados foram previamente submetidos a testes para padronização. Carcinoma gástrico e granuloma piogênico foram utilizados como controle positivo para os marcadores IL-17 e CD105, respectivamente. Os controles negativos foram obtidos pela omissão do anticorpo primário, o qual foi substituído por solução salina tamponada com fosfato

(PBS) contendo 1% de soro albumina bovino (BSA) e por soro não imune de coelho (X0902, DAKO) ou camundongo (X501-1, DAKO).

2.4 Análise quantitativa e estatística dos dados

A densidade de microvasos neoformados CD105⁺ (vasos/mm²) foi analisada em região de frente de invasão do CCECO e em tecido conjunto subjacente ao tecido epitelial nas amostras controle. Todas as lâminas foram avaliadas em sua totalidade, em aumento de 100X, para escolher cinco regiões com a maior concentração de vasos imunomarcados (*hot-spots*). Posteriormente, o número de vasos foi quantificado nessas 5 regiões selecionadas, em aumento de 400X. A média do número de vasos dos 5 campos foi convertida em densidade (vasos/mm²).

Todos os testes estatísticos foram aplicados utilizando-se o programa SPSS 20.0 for Windows (Chicago, IL, USA). O teste de Shapiro-Wilk apresentou uma distribuição não normal dos dados numéricos. As variáveis categóricas e numéricas foram avaliadas por meio dos testes qui-quadrado de Pearson e Mann-Whitney, respectivamente. A influência da densidade dos vasos CD105⁺ no prognóstico de pacientes com CCECO foi avaliada através do teste de Kaplan-Meier. O período de sobrevida foi obtido calculando-se a quantidade de meses a partir da data da cirurgia até a última data de seguimento ou óbito do paciente. A densidade dos vasos CD105⁺ foi dicotomizado (alta e ausente/baixa densidade) e as diferenças na sobrevida entre os grupos foram avaliadas pelo teste de Log rank. Apenas valores de $P < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

3. RESULTADOS

Os principais dados demográficos e clinicopatológicos do grupo CCECO (n=30) e grupo controle (n=10) estão resumidos na tabela 2.

A análise dos casos revelou uma predominância de acometimento em homens (76,6%) com idade média de 50,9 anos (31 – 91) e leucodermas (53,3%). A língua foi o sítio tumoral de maior acometimento, representando 53,3% dos casos, seguido pelo soalho de boca (30%). Houve uma predominância de pacientes com tumores T3-T4 (73,4%). Mais da metade dos pacientes (56,7%) apresentaram metástase regional; e 5 pacientes vieram a óbito (16,7%).

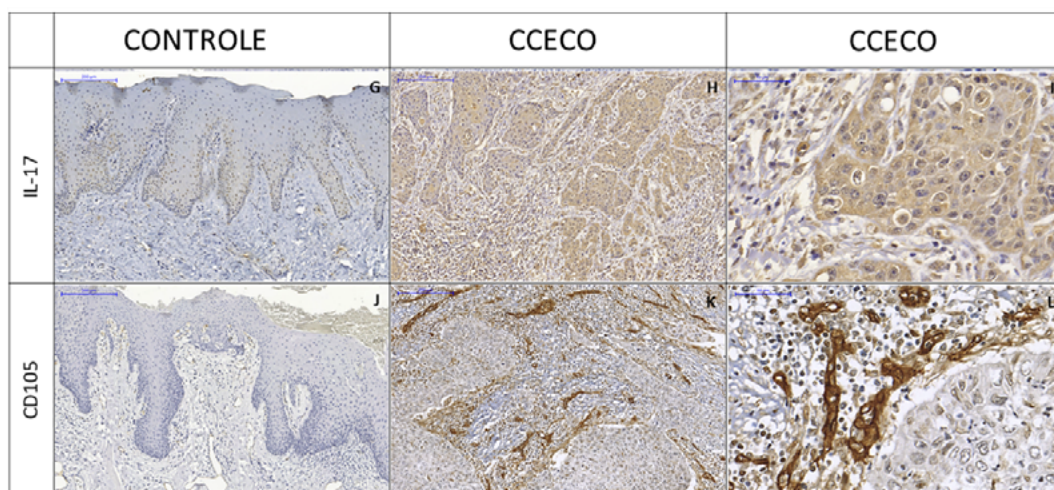
Tabela 2: Parâmetros demográficos e clinicopatológicos do grupo controle (n=10) e CCECO (n=30).

Características demográficas e clinicopatológicas	Grupo controle n de amostras (%)	CCECO n de amostras (%)
<i>Idade</i>		
≤ 45 anos	9 (90.0)	21 (70.0)
> 45 anos	1 (10.0)	9 (30.0)
<i>Gênero</i>		
Masculino	2 (20.0)	23 (76.6)
Feminino	8 (80.0)	7 (23.4)
<i>Raça</i>		
Caucasiano	6 (60.0)	16 (53.3)
Outros	4 (40.0)	14 (46.7)
<i>Localização</i>		
Língua	3 (30.0)	16 (53.3)
Soalho de boca	0 (0.0)	9 (30.0)
Outros	7 (70.0)	5 (16.7)
<i>Tabagista</i>		
Sim	0 (0.0)	25 (83.3)
Não	0 (0.0)	5 (16.7)

Etilista		
Sim	0 (0.0)	18 (60.0)
Não	0 (0.0)	12 (40.0)
Resultado clínico (48 meses)		
Morte	NA	5 (16.7)
Vivo		25 (83.3)
Metástase		
Sim	NA	17 (56.7)
Não		13 (43.3)
Recorrência		
Sim	NA	12 (40.0)
Não		18 (60.0)
Estágio T		
T1-T2	NA	8 (26.6)
T3-T4		22 (73.4)
Gradiente histológico (Bryne M. 1998)		
1-2	NA	7 (23.0)
3-4		23 (77.0)

A análise quantitativa revelou que a densidade de microvasos neoformados (vasos CD105+) foi significativamente maior no grupo CCECO (80,12; 45,7 – 218,5) comparado ao controle (1,04; 0,001 – 3,1) (Mann-Whitney; $p < 0.001$) (Figura 1). Observou-se uma associação positiva entre a expressão da citocina IL-17 e vasos neoformados nas amostras de CCECO, pois os resultados demonstraram uma alta densidade de microvasos neoformados nas amostras com alta expressão da IL-17, quando comparado as amostras com baixa expressão ($p = 0.05$).

Figura 1: Fotomicroscopias representativas demonstrando alta densidade de microvasos neoformados (vasos CD105+), localizados preferencialmente na região peritumoral do CCECO. Alta expressão de células IL-17 + no parênquima tumoral e nas células estromais do CCECO (B e C). Números reduzidos de células IL-17 + (A) e microvasos neoformados (D) no grupo controle.



Com relação aos parâmetros clinicopatológicos, observou-se que tumores avançados (tamanho T3/T4) apresentaram uma maior densidade de microvasos neoformados (mediana, 80.1; 33.2–150.8) do que tumores tamanho T1/T2 (mediana, 52.02; 36.5–74.9) ($p = 0.05$). Em adição, tumores com alto grau de malignização (Bryne III/IV) foram associados a amostras com maior densidade de microvasos neoformados (mediana, 109.26; 74.9–218.5) do que os de baixo grau (I/II) (mediana, 52.02; 45.7–59.5) ($p = 0.008$).

4. DISCUSSÃO

A presença de metástase em linfonodos cervicais é o fator prognóstico com maior impacto significativo no CCECO (BAGAN; SARRION; JIMENEZ, 2010). Aproximadamente 40% de todos os pacientes com metástase linfonodal atingem 5 anos de sobrevida, em contraste com 80% dos pacientes sem metástase (BAGAN; SARRION; JIMENEZ, 2010). No presente estudo, foi observada associação entre o conjunto de marcadores investigados e metástase linfonodal, e assim, a presença de IL-17 e a neoformação de micro-

vasos no microambiente tumoral do CCECO pode ser propícia à invasão e progressão tumoral.

A IL-17 é uma citocina pró-inflamatória que surgiu recentemente como um importante mediador inflamatório associado ao câncer, pois está envolvida na ativação inicial do sistema imunológico e na progressão tumoral induzida pela inflamação (JI; ZHANG, 2011). Observou-se aumento na expressão proteica de IL-17 em amostras de pacientes com CCECO. Estudos prévios relataram que a expressão gênica e proteica da IL-17 estão aumentadas em diferentes tipos de tumores, incluindo o colorretal (JI; ZHANG, 2011.; AMICARELA et al., 2017) e o câncer gástrico (LI et al., 2016). Esse aumento da expressão provavelmente está correlacionado a um pior prognóstico e redução na sobrevida (JI; ZHANG, 2011.; AMICARELA et al., 2017.; LI et al., 2016).

Garley et al. (2009) e Li et al. (2011) demonstraram que os níveis de IL-17 foram maiores no soro sanguíneo em pacientes com CCECO quando comparados a indivíduos saudáveis, e essa diferença foi associada a estágios avançados de invasão tumoral (LI, et al., 2011). Avadhani et al. (2017) investigaram as fontes potenciais e a distribuição espacial das células IL-17⁺ no CCECO e, em desacordo com o presente estudo, demonstraram que as próprias células tumorais não expressavam IL-17; em contrapartida, estas células expressam uma variedade de tipos de células imunológicas/inflamatórias, tais como células T auxiliares, células T citotóxicas, macrófagos e mastócitos. Esses autores demonstraram ainda que a distribuição espacial das células IL-17⁺ sugere interações específicas entre múltiplos tipos de células que expressam IL-17 e outras células no microambiente tumoral, implicando, portanto, que as células IL-17⁺ têm um papel importante na carcinogênese oral (AVADHANI, et al., 2017).

A angiogênese tumoral pode ser mediada por IL-17 (DERYUGINA; JUNNCKER-JENSEN, 2014.; YANG, et. al., 2014). Os achados do presente estudo revelaram um aumento no número de microvasos neoformados em pacientes com estágio clínico avançado e CCECO com alto grau de malignidade. Resultado semelhante foi descrito por Martone et al. (2005), que verificaram que a densidade de microvasos neoformados (CD105⁺) foi significativamente maior nos grupos com tumores T3/T4 e naqueles em estágio clínico avançado. Nair et al. (2016) também demonstraram aumento significativo no número de microvasos CD105 + à medida que o estágio T aumentava; o grupo encontrou ainda aumentos na densidade de microvasos neoformados no CECCO em comparação com controles negativos. Assim, a expressão aumentada de CD105 está diretamente associada à progressão da doença, o que revela que esse parâmetro também pode ser um indicador de agressividade do câncer bucal.

5. CONCLUSÕES

Em conclusão, os resultados deste estudo demonstraram que a alta densidade de microvasos neoformados (CD105⁺) no microambiente do CCECO relaciona-se com pior prognóstico dos pacientes.

6. REFERÊNCIAS

AMICARELA, F. et al. Dual role of tumor-infiltrating T helper 17 cells in human colorectal cancer. *Gut*, v. 66, n. 4, p. 692-704, Apr. 2017.

AVADHANI A. V. et al. Multiple cells express interleukin 17 in oral squamous

cell carcinoma. J Oral Pathol Med, v. 6, n. 1, p. 39-45, Jan. 2017.

BAGAN, J.; SARRION, G.; JIMENEZ, Y. Oral cancer: Clinical features. Oral Oncol, v. 46, n. 6, p. 414-417, Jun. 2010.

BARNES, L. et al. Pathology & genetics head and neck tumours. World health organization classification of tumours. In: SLOOTWEG, P. J.; EVESON, J. W. Tumours of the oral cavity and oropharynx: Introduction. In: Johnson N et al. Squamous cell carcinoma Lyon: IARCPress, 2005.

BRYNE, M. et al. The invasive front of carcinomas. The most important area for tumour prognosis? Anticancer Res, v. 18, n. 16B, p. 4757-65, Nov. 1998.

DERYUGINA, E. I.; ZAJAC, E.; JUNNCKER-JENSEN A. Tissue -infiltrating neutrophils the major in -vivo source of angiogenesis -inducing MMP-9 in the tumor microenvironment. Neoplasia, v. 16, n. 10, p. 771 -788, Oct. 2014.

DUFF, S. E. et al. CD105 is important for angiogenesis: evidence and potential applications. The FASEB Journal, v. 17, n. 9, p. 984-92, Jun. 2013.

ESHGHYAR, N. et al. Endoglin (CD105) positive microvessel density and its relationship with lymph node metastasis in squamous cell carcinoma of the tongue. Arch Iran Med, v. 14, n. 4, p. 276-80, July 2011.

GARLEY, M. et al. IL-17 family cytokines in neutrophils of patients with oral epithelial squamous cell carcinoma. Neoplasma, v. 56, n.2, p. 96-100, 2009.

GUÉRY, L.; HUGUES, S. Th17 Cell Plasticity and Functions in Cancer Immunity. Biomed Res Int, v. 2015, n. 314630, p. 1-11, Oct. 2015.

HE, S. et al. Distribution and clinical significance of TH17 cells in the tumor microenvironment and peripheral blood of pancreatic cancer patients. International Journal of Molecular Sciences, v. 12, n. 11, p. 7424–7437, Oct. 2011.

IIDA, T. et al. Tumor-infiltrating CD4+Th17 cells produce IL-17 in tumor microenvironment and promote tumor progression in human gastric cancer.

Oncology Reports, v. 25, n. 5, p. 1271– 1277, May. 2011.

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Câncer de boca. Estimativa de novos casos. Rio de Janeiro: INCA, 2016. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/boca+/definicao>

Ji, Y.; ZHANG, W. Th17 cells: positive or negative role in tumor? Cancer Immunol Immunother, v. 59, n. 7, p. 979 -987, Jul. 2011.

KYZAS, P. A.; AGNANTIS, N. J.; STEFANO, D. Endoglin (CD105) as a prognostic factor in head and neck squamous cell carcinoma. Virchows Arch, v. 448, n. 6, p. 768-75, Jun. 2006.

Li, C. et al. Increased prevalence of Th17 cells in peripheral blood of patients with head and neck squamous cell carcinoma. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod, v. 112, n.1, p. 81-89, Jul. 2011.

Li, T. J. et al. Interleukin -17 producing neutrophils link inflammatory stimuli to disease progression by promoting angiogenesis in gastric cancer. Clin Cancer Res, v. 23, n. 6, p. 1575 -1585, Mar. 2016.

MĂRGĂRITESCU, C. et al. Endoglin (CD105) and microvessel density in oral squamous cell carcinoma. Rom J Morphol Embryol, v. 49, n. 3, p. 321-6, 2008.

MARIONI, G. et al. The role of angiogenin in pT1-T2 tongue carcinoma neo-angiogenesis and cell proliferation: an exploratory study. J Oral Pathol Med, v. 42, n. 8 p. 606-11, Sep. 2013.

MARTONE, T. et al. Prognostic relevance of CD105 + microvessel density in HNSCC patients. Oral Oncol, v. 41, n.2, p. 147-155, Feb. 2005.

NAIR, S. et al. Immunohistochemical expression of CD105 and TGF - β 1 in oral squamous cell carcinoma and adjacent apparently normal oral mucosa and its correlation with clinicopathologic features. Appl Immunohistochem Mol Morphol, v. 24, n. 1, p. 35-41, Jan. 2016.

RANDALL, L. M. et al. Markers of angiogenesis in high-risk, early-stage cervical cancer: a Gynecologic Oncology Group study. *Gynecol Oncol*, v. 112, n. 3, p. 583–589, Mar. 2009.

RIBAS, A.; WOLCHOK, J. D. Cancer immunotherapy using checkpoint blockade. *Science*, v. 359, p. 1350-1355, Mar. 2018.

SCULLY, C. Oncogenes, onco-suppressors, carcinogenesis and oral cancer. *Br Dent J*, v. 173, p. 53-9, Jul. 1992.

SHIH, T.; LINDLEY, C. Bevacizumab: an angiogenesis inhibitor for the treatment of solid malignancies. *Clinical Therapeutics*, v. 28, n. 11, p. 1779–1802, Nov. 2006.

SILVA, B. B. et al. Comparison of three vascular endothelial markers in the evaluation of microvessel density in breast cancer. *Eur J Gynaecol Oncol*, v. 30, n. 3, p. 285–288, 2009.

TAE, K. et al. Expression of vascular endothelial growth factor and microvessel density in head and neck tumourigenesis. *Clin Cancer Res*, v. 6, n.7, p. 2821-8, Jul. 2000.

ZHANG, J. P. et al. Increased intratumoral IL-17-producing cells correlate with poor survival in hepatocellular carcinoma patients. *J Hepatol*, v. 50, n. 5, p. 980-9, May. 2009.

YANG, B. et al. The role of interleukin -17 in tumor proliferation, angiogenesis and metastasis. *Mediat Inflamm*, v. 2014, n. 623759, p. 1 -12, 2014.

YAO Y, PAN Y, CHEN J et al. Endoglin (CD105) expression in angiogenesis of primary hepatocellular carcinomas: analysis using tissue microarrays and comparisons with CD34 and VEGF. *Ann Clin Lab Sci*, v. 37, n.1, p. 39–48, Winter, 2007.

Psicologia e políticas públicas em contextos educativos: uma análise dos documentos do Banco Mundial

Eugênia Assis Victor¹, Lueli Nogueira Duarte e Silva²

Resumo

Na presente pesquisa, buscou-se a realização de uma análise de documentos do Banco Mundial (BM) direcionados a educação. Para tanto, pretendeu-se apreender os elementos constitutivos que têm induzido e implicados em políticas públicas, em particular nas políticas educacionais brasileiras que advogam a ideia de educação como mercadoria, conseqüentemente, dos estudantes e de seus pais como consumidores que optam por adquirir esse bem. Dessa forma, realizou-se a escolha aleatória de cinco documentos para análise, de maneira que os dados obtidos, neste trabalho, foram analisados qualitativamente por meio da técnica de Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (1991). Inferiu-se pela análise que a questão da aprendizagem está intimamente relacionada com a gestão escolar, já que se acredita que a eficiência do uso dos recursos é determinante para um bom desempenho dos discentes. De forma semelhante, concluiu-se que a modificação na gestão pública pela gestão privada não ocorre sem alterações na aprendizagem. Alterações essas que não aparecem como neutras e despretensiosas, ao contrário, beneficiam o sistema privado pela reprodução do capitalismo na vida privada. Os documentos também são elaborados sobre o argumento de auxiliar a parcela mais pobre da população, porém o que se percebe é uma relativização da pobreza e a adoção de projetos que reconhecem as desigualdades e mesmo assim propõem soluções que culpabilizam os indivíduos.

1 Orientanda, Faculdade de Educação, curso de Psicologia, eugenia-gee@hotmail.com.

2 Orientadora, Faculdade de Educação, lueliduarte1963@gmail.com, revisado pelo orientador.

Palavras- chave

Psicologia, Políticas Públicas, Educação, Banco Mundial

Introdução

No Brasil, o modelo hegemônico da formação de psicólogo escolar e educacional ainda considera esse um profissional da área da saúde e restringe sua atuação ao atendimento dos problemas e queixas da escola, tendo como base o modelo médico (MACHADO, 2003; MOYSÉS & COLARES, 1997; GUZZO, MEZZALIRA; MOREIRA, 2014). Entretanto, nos últimos anos, tem emergido uma compreensão sobre esse psicólogo que, ao contrário, concebe-o como um profissional atuante em contextos educativos diversos, colocando-se a serviço da população mais pobre, sofrida, excluída e marginalizada. Portanto, espera-se que esse profissional adote uma postura diferente em relação às demandas escolares e que desenvolva uma intervenção de caráter ético social (PRILLELTENSKY, 1994, citado por GUZZO, MEZZALINA; MOREIRA, 2014), p. 231), de modo a contribuir para a construção de um projeto societário mais justo, inclusivo e humano.

A partir disso, esta pesquisa se insere em um movimento que tenta romper com a perspectiva de psicologia individualista, subjetivista e elitista. Em uma época marcada pelo discurso capitalista, por manuais psiquiátricos e rotulações estigmatizantes, abordar o presente tema significa questionar pensamentos hegemônicos que culminam em normalizar, excluir a singularidade pela patologização e reduzir as diferenças individuais.

A escolha desse tema se configura como uma forma de resistência a posicionamentos e discursos que silenciam o particular e tendem a patologizar formas de expressão da subjetividade humana. Por isso, desenvolver

esse tema significa reafirmar uma posição política da psicologia de reconhecer a alteridade, sendo contrária a discursos que anulem o sujeito tornando-o um mero consumidor.

É diante desse cenário que se entende a importância de pesquisar tal temática como uma maneira de enfrentar e apontar as relações de poder que reforçam as desigualdades sociais e exclusões que marcam o sistema capitalista. Nessa direção, Guzzo, Mezzalira e Moreira (2014, p.231) ressaltam que “a pesquisa, a educação e organização tornam-se estratégias indispensáveis quando se pretende enfrentar o papel cada vez mais poderoso das corporações transnacionais e dos governos que as apoiam”.

Os autores ainda recorrem ao fato de que as políticas produzidas no campo educativo se respaldam em conhecimentos psicológicos, os quais podem se constituir como uma importante ferramenta para reprodução das condições sociais atualmente estabelecidas. Assim, é relevante a Psicologia se posicionar e sustentar um discurso e uma prática social para combater, apontar as falhas e os interesses por trás de determinados posicionamentos ideológicos e concepção de homem presentes nessas políticas (GUZZO, MEZZALIRA E MOREIRA, 2014).

Nesse sentido, buscou-se a realização de uma análise de documentos do Banco Mundial (BM) direcionados a educação, a partir de uma nova compreensão acerca da formação do psicólogo, que seja capaz de romper com a tradição médica - clínica da psicologia escolar e educacional- e que dê a esse profissional a possibilidade não apenas de entender a concepção das políticas, da sua criação e implementação (SOUZA, 2006), mas também de atuar e propor políticas públicas que visem o bem comum.

Pretendeu-se com a análise de documentos do BM apreender os ele-

mentos constitutivos que têm induzido e implicados em políticas públicas, em particular, em políticas educacionais brasileiras que advogam a ideia de educação como mercadoria, conseqüentemente, dos estudantes e de seus pais como consumidores que optam por adquirir esse bem.

Essa ideia que tem como fundamento uma mudança na concepção de Estado, haja vista que esse passa a não ser mais o responsável por oferecer aquele serviço, mas assume um novo papel que é o de controlar, supervisionar e avaliar os serviços prestados por organizações sociais ou pelas parcerias público privadas (BRASIL.MARE/SECRETARIA DA REFORMA DO ESTADO, 1997).

Desde os anos noventa, o Banco Mundial (BM) tem se tornado o maior difusor das propostas das Parcerias Público Privadas, “como estratégia chave para melhorar a boa governança nos países em desenvolvimento” (VERGER; BONAL, 2013, p. 12-13), visto que fomentar a participação do setor privado no serviço público faz parte dos princípios dessa agência internacional.

Quando houve a sua criação, em 1945, o BM tinha o papel de ajuda na reconstrução das economias destruídas pela guerra e para a concessão de empréstimos para o setor privado. Com eclosão da crise nos anos 80, criou-se a possibilidade do estabelecimento de um novo papel ao banco, uma vez que este passou a ter importância para a reestruturação econômica dos países em desenvolvimento através de programas de ajuste estrutural e abertura de suas economias. O BM tem se concentrado na construção de políticas sociais voltadas para o reordenamento mundial segundo um ideal neoliberal e a reestruturação produtiva, assim como pela descentralização do governo e introdução de valores e critérios mercadológicos nas funções públicas. Ressaltam-se, portanto, na história das políticas do BM esses dois

momentos, que, no campo da educação, podem ser vistos como: primeira-mente, haviam-se interferências na infra-estrutura das escolas; o segundo momento, que se estende até a atualidade, é marcado por interferências nas políticas educacionais pela reestruturação neoliberal das economias em desenvolvimento (HADDAD; TOMMASI; WARDE, 1996).

Esta pesquisa, por fim, prevê assim a análise desses documentos supracitados, com o intuito de apreender os sentidos atribuídos ao conceito de aprendizagem, ou seja, compreender como esse organismo internacional concebe o processo de aprendizagem. Conceito esse que possibilita compreender a maneira como o BM concebe a educação, o desenvolvimento e o próprio entendimento sobre o homem, o que contempla por si só os aspectos políticos do papel da psicologia e dos possíveis conhecimentos psicológicos utilizados por seus profissionais.

Metodologia

Foram reunidos e avaliados diversos documentos do Banco Mundial direcionados a educação a partir dos anos 2000. Dessa forma, para a pesquisa desses documentos foi utilizada a plataforma ‘Open Knowledge Repository (OKR)’ segunda a qual o Banco pode oficialmente e com acesso livre armazenar seus resultados de pesquisa e conhecimentos produzidos. Na pesquisa realizada foram encontrados 72 documentos tendo como recorte o Brasil. Desse total, apenas 16 foram produzidos pelo Banco Mundial, enquanto os outros pertenciam a outros autores comentando as ações e iniciativas do Banco.

A partir de então, foi estabelecido uma divisão temporal de cinco em cinco anos desde os anos 2000 para a realização de um sorteio. Dessa for-

ma, realizou-se a escolha aleatória dos seguintes documentos para análise: Educação Municipal no Brasil, Volume 1 e 2 (2002); Diversos caminhos para o Sucesso Educacional (2008); Ceará PforR: Avaliação Técnica (2014); Um Ajuste justo: análise da eficácia equidade do gasto público no Brasil (2017). Os documentos selecionados foram lidos na íntegra de maneira a possibilitar a apreensão da concepção de aprendizagem e desenvolvimento estabelecida pelo Banco Mundial. Os dados obtidos foram analisados qualitativamente por meio da técnica de Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (1991). Essa técnica metodológica busca compreender as características e estruturas por trás das categorizações realizadas, ou seja, como a mensagem chega ao seu receptor e qual a sua significação através de uma análise sistematizada. A análise possibilitou a construção de conteúdos que foram integrados em 3 categorias: iniciais, intermediárias e finais. A leitura dos documentos proporcionou a criação de unidades de significado, na chamada categoria inicial. Na categoria intermediária, foram explicitados uma série de exemplos retirados dos documentos analisados, os quais culminaram na categoria final, como fica claro no Quadro 1 (CÂMARA, 2013).

Quadro 1. Categorização Inicial, Intermediária e Final dos dados obtidos na análise dos documentos

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categorias Finais
Expandir e compartilhar experiências positivas de gestão escolar. A contratação de empresas privadas para o fornecimento de serviços de educação como forma de melhorar o desempenho e a eficiência dos gastos públicos com educação.	1.A eficiência e o desempenho estão correlacionados: às escolas com os melhores resultados são, também, as mais eficientes. 2.Um desempenho educacional favorável esteja vinculado a capacidade de um uso eficiente dos recursos 3.As universidades privadas Brasileiras tendem a ser mais custo eficientes do que as públicas. 4. O ensino superior gratuito pode estar perpetuando a desigualdade no país.	Gestão como saída para os problemas da educação. Foco na eficiência e resultados.
Criatividade, liderança, culpabilização do indivíduo	1. Mesmo sem dinheiro a criatividade pode operar a favor do aprendizado. Não se trata aqui de minimizar a importância dos recursos materiais. O que queremos assinalar é o caráter relativo da limitação imposta por essa escassez.	Pobreza como um fator não determinante
Competitividade, individualidade, meritocracia, sucesso e fracasso	1.Forças competitivas não trabalharam muito bem, mas também não há evidências de prejuízos causados pela competição 2.É imperativo trazer os municípios que estão atrasados para o nível dos municípios que venceram com sucesso as mesmas dificuldades para chegar a um sistema melhor 3.Pelo menos, tais despesas deveriam ser realocadas para programas reformulados que efetivamente apoiem empresas produtivas e impulsionem a competitividade no setor privado, os investimentos e a geração de empregos, em linha com melhores práticas internacionais. Também é necessária uma avaliação mais sistemática, o que, por sua vez, exigiria que pesquisadores	Introdução de valores capitalistas

Fonte: Banco de dados da pesquisa

Resultados e Discussão:

Gestão como a saída para os problemas da educação

Publicado em dois volumes, em 2002, o documento “Educação Municipal no Brasil” refere-se a um relatório, “que trata do uso dos recursos públicos para a prestação de serviços de educação nos municípios brasileiros” (BANCO MUNDIAL, 2002, p. 1). No início desse documento, há uma descrição do uso dos recursos públicos com a educação no Brasil, visto que no período houve um importante aumento nos gastos a partir de mudanças legais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF). Ressalta-se este último, especialmente, devido à modificação da forma pela qual se dá o uso de recursos públicos, a partir de então vinculando-os às matrículas e atribuindo maior papel aos municípios.

Segundo o documento, tal mudança foi favorável visto que aumentou o número de matrículas e pelo fato de que os municípios são mais cobrados pela população local. Porém, existem alguns municípios, que obtiveram um desempenho inferior a outros. Eles apontam que isso se dá devido a “deficiências no gerenciamento e na capacidade institucional” (p. 3). De forma que um desempenho educacional auspicioso esteja vinculado apenas a capacidade do uso eficiente dos recursos, sem considerar outros fatores como, por exemplo, a metodologia de ensino, a concepção de educação, as relações entre alunos e professores, as condições sociais e culturais que perpassam essa realidade, entre outros. Veja-se mais:

Os municípios com melhor desempenho investiram adequadamente na melhoria e racionalização da infraestrutura escolar, instituíram serviços de transporte para as crianças, melhoraram o nível dos professores e lhes deram um maior apoio administrativo e pedagógico. Tais medidas levaram a uma melhoria no aprendizado e no bem-estar das crianças. Ao mesmo tempo, ainda existem municípios sem uma política educacional coerente,

onde o sistema educacional permanece altamente politizado e clientelista e onde o ensino é deficiente. É imperativo trazer os municípios que estão atrasados para o nível dos municípios que venceram com sucesso as mesmas dificuldades para chegar a um sistema melhor (BANCO MUNDIAL, 2002 p.3)

Nesse trecho, o BM aponta mudanças externas à sala de aula e aos alunos como promovendo um “sucesso” educacional. Mas eles não deixam claro em que medida isso resulta, de fato, em uma educação melhor, visto que oferecer um ambiente favorável é importante, porém, não se sabe como isso afeta e quais mudanças ocorrem na relação entre os alunos e o ensino. Além disso, há sempre menção à esfera do sucesso ou fracasso, mas não é detalhada, novamente, em que medida e a custo de que esse suposto sucesso passe a significar um “sistema melhor” e/ou melhor para quem.

O documento mostra, posteriormente, que os dados coletados têm como base visitas de campo, em que evidenciaram-se seus aspectos qualitativos e dados quantitativos. A partir disso, a taxa de aprovação de alunos, por exemplo, é considerada sob alegação de que representaria o nível de aprendizado dos alunos. Essa taxa, portanto, “é uma medida do que os municípios atingem com as despesas administrativas que fazem” (BANCO MUNDIAL, 2002, p.8). Dessa forma, o BM parte do pressuposto da gerência dos recursos como a questão central e único fator responsável pela melhoria da educação.

De acordo com Bastos e Rocha (2017), os documentos do Banco Mundial fazem uso indiscriminado de testes de avaliação “destinados a medir a aquisição de habilidades em determinado sistema educativo, oculta a debilidade desses mecanismos para descobrir os meios e as efetivas condições de aprendizagem em diferentes contextos socioculturais e sistemas educacio-

nais” (p.326), visto que a aprendizagem envolve uma complexidade de fatores e elementos que estão por si só em uma relação de tensão. De forma, uma abordagem parcial, mecânica ou determinista desse processo resultará em uma análise superficial e ampla que por fim, pode ser usada para reforçar qualquer concepção.

O Banco Mundial compreende que “os recursos públicos atuam através de uma estrutura de incentivos para o seu uso, a fim de maximizar os resultados na provisão de serviços públicos” (BANCO MUNDIAL, 2002, p.1). Dessa forma, eles desconsideram a singularidade do campo da educação, a complexidade de uma atuação em contextos diferentes, de suas especificidades culturais, sociais e econômicas assim como, os aspectos pedagógicos, educacionais, curriculares e até mesmo os políticos em questão, pois não são mencionados. Dessa maneira, restringem-se a busca por resultados e taxas que podem nortear uma melhor gerência.

Por outro lado, segundo o documento “Ceará- Avaliação técnica”, o governo do Ceará solicitou ao Banco apoio para a realização de um programa (PforR, Programa para Resultados), que visa um desenvolvimento social, econômico e que também possa “contribuir para o surgimento de uma estrutura mais eficiente e um setor público participativo” (BANCO MUNDIAL, 2014, p. 1, *tradução nossa*). O plano se dá em referência a outras experiências do BM, as quais foram pautadas na reforma do setor público, por meio da valorização da gestão baseada em resultados e incentivos à colaboração entre agências e com o setor privado. Esse projeto busca fortalecer a implementação de programas governamentais em áreas diversas como o desenvolvimento de habilidades, desenvolvimento da primeira infância e qualidade da água.

Para tanto, esse documento apresenta a estratégia da “Gestão Baseada em Resultados”. Para a sua realização, portanto, deve-se assegurar que

os resultados gerenciados são relevantes e realizáveis, que existem incentivos em toda a administração para alcançá-los, que os mecanismos institucionais são desenvolvidos para permitir a experimentação e resolução de problemas, e que os sistemas básicos administrativos, financeiros e orçamentários estão funcionando de maneira eficaz (BANCO MUNDIAL, 2014, p.2, *tradução nossa*).

Ao final, esse documento conclui que para problemas complexos, como a educação, apenas definir metas e sistemas de monitoramentos é insuficiente. E isso requer que os governantes se atentem à qualidade do serviço e ao alinhamento de seus resultados com as necessidades reais dos cidadãos e do setor privado. E isso deve acontecer por meio de mecanismos para coletar e responder ao feedback daqueles que usam o serviço assim como, requer a cooperação entre o setor público e o setor privado. O documento aponta para 3 passos: (1) o estabelecimento de amplas metas estruturais; (2) autonomia para as agências do setor perseguir essas metas, permitindo espaço para a inovação em projetos técnicos e práticas operacionais; (3) tais unidades ou agências devem relatar seu desempenho e participar de uma revisão coletiva do progresso, e discutir os mecanismos para atingir as metas, bem como concentrando-se em mecanismos internos para revisar e melhorar o desempenho. Com isso, espera-se que o projeto fortaleça todos os estágios do ciclo de políticas, buscando modificar a cultura operacional orientando-a em referências aos resultados e fornecendo assistência técnica para o setor público, segundo o documento.

No documento “Um Ajuste Justo: Análise da eficiência e equidade

do gasto público no Brasil” (2017), o governo federal solicitou a realização do relatório em questão como uma maneira de construir possibilidades de “economizar parte do orçamento sem prejudicar o acesso e a qualidade dos serviços públicos, beneficiando os estratos mais pobres da população” (p.1). Nessa direção, esse documento sugere a privatização das universidades públicas, já que nelas estariam presentes em sua maioria alunos de famílias ricas. Em uma breve análise é possível notar que o objetivo de tal programa não é promover o acesso de pessoas de baixa renda ao ensino gratuito, até porque isso se daria por meio de políticas de ações afirmativas como, por exemplo: cotas, bolsas permanência, entre outros.

Ao contrário disso, o programa incentiva promover maior acesso dos jovens ao financiamento estudantil. O foco não é a superação das desigualdades, mas o seu reconhecimento e a criação de soluções para que o pobre possa se adaptar às tais injustiças sociais. Diante disso, faz-se entender que a gestão é um fator determinante para a aprendizagem segundo os documentos analisados, de forma que não há uma educação eficiente sem uma gestão que se preocupe com os resultados.

Introdução de valores capitalistas

O documento “Educação Municipal no Brasil”, por sua vez, ressalta que os esforços para aumentar as matrículas na rede pública não resultaram na instauração de uma competição entre estados e municípios, o que levaria a uma melhora na qualidade da educação. Segundo esse documento,

a competição sem dúvida tem efeitos positivos dado que a qualidade de todos os sistemas educacionais melhora. Entretanto, tais pressões competitivas ainda não surgiram, e é importante

entender as limitações institucionais que previnem a competição. [...] Forças competitivas não trabalharam muito bem, mas também não há evidências de prejuízos causados pela competição (BANCO DO BRASIL, 2002, p.10).

Em síntese, a proposta desse documento é de introduzir valores capitalistas dentro do setor público, como a noção de competitividade, de individualidade, de pragmatismo, entre outras, ainda que sejam mencionados resultados duvidosos do uso desse método e dessa abordagem parcial e instrumental. A partir de uma perspectiva mais geral, o Banco Mundial apresenta um histórico de fracassos (BASTOS; ROCHA, 2017) em experimentos educacionais em inúmeros países subdesenvolvidos onde atua.

A última parte do relatório se destina as recomendações políticas do BM ao Brasil. Esse documento ressalta as vantagens da competitividade e propõem o uso de testes de avaliação para promover o espírito competitivo entre as escolas estaduais e municipais. Ele aponta mudanças e novas aplicações em outros níveis de ensino para o FUNDEF. O relatório propõe ainda que o Governo deve tomar frente para criar oportunidades para que os modelos dos municípios com sucesso sejam disseminados.

O documento indica que os resultados positivos encontrados são fruto da descentralização dos recursos para o nível municipal e não do seu expressivo aumento. Assim, essa nova forma de distribuir os recursos possibilitou um melhor desempenho escolar. Por isso, ele ressalta que “a melhoria na eficiência tem o potencial de gerar um impacto substancial na qualidade da educação” (2002, p. 14). A partir de então tem início o entendimento de que o problema da educação é um problema de gestão, cabendo encontrar outros meios ou parceiros para a sua solução.

De acordo com Paro (2010), as atividades pedagógicas e administrati-

vas não se dão de forma separada, pois ambas se influenciam mutuamente. O autor compreende que a administração é uma forma de mediação para a realização dos objetivos propostos. Na escola, cada ação dos trabalhadores e atores educativos é permeada por essa noção ampla de administração para que se alcance os resultados desejados. Assim, a administração se refere à articulação entre os meios, que sustentam a atividade pedagógica, e os fins, os processos de ensino e aprendizagem (PARO, 2010).

Não é possível, portanto, separar a gestão escolar das atividades pedagógicas. Nessa direção, Paro (2010) afirma que “vigora nos sistemas de ensino e nas políticas públicas educacionais uma concepção estreita de educação, disseminada no senso comum, de que o papel único da escola fundamental é a passagem de conhecimentos e informações às novas gerações” (p.771). Disso resulta em uma formação instrucional que se pauta em resultados e méritos pessoais, como as noções de sucesso ou fracasso.

Outra recomendação importante é o fato de que o Banco Mundial passe a “apoiar o estabelecimento de índices de desempenho para os municípios assim como ajudar os governos estaduais e municipais a gerarem uma dinâmica para o fluxo de informação sobre ‘boa’ gestão” (2002, p.17). A escola pública é tomada com uma empresa com problemas de investimento e gestão. Por outro lado, se compreende que o setor privado tem conhecimento e experiência sobre a “boa” gerência de uma empresa, cabendo a ele, por conseguinte, ofertar suas recomendações. Sendo, portanto, esse e outros documentos indutores de políticas, de forma a abrir caminho para uma descentralização da função do Estado, ocorrerá, assim, a transferência da gerência do setor público para o setor privado.

Nesse sentido, Bastos e Rocha (2017) se utilizam do termo “Banco do

Conhecimento” para se referir ao papel que o Banco assume ao se impor como referência quando se fala em políticas educacionais. Mas, como os autores ressaltam a sua atuação é marcada pela manutenção e reprodução das concepções mercadológicas. De maneira que as suas recomendações são funcionais e adequadas ao interesse privado.

Rossi (2008) compreende que ao transferir a gestão educacional ao setor privado “delega-se a este também a concepção de educação que será a base naquele sistema de ensino, não discutindo com pais, alunos, professores e comunidade escolar que tipo de formação se pretende oferecer” (p. 48). Nesse sentido, há a perda de autonomia das instituições públicas e a adoção de uma nova concepção de educação. Além disso, há a inserção da lógica mercadológica e de valores capitalistas dentro dos serviços públicos, como a busca pela produtividade, lucro, eficiência, assim como a competitividade e a meritocracia.

Compreende-se, portanto, que a educação é um ato político visto que ela envolve a construção de sujeitos. E isso se dá por meio da seleção de determinados conteúdos em detrimento de outros; vale dizer que isso não ocorre de forma neutra. Dessa forma, Paro (2010) sustenta uma concepção de educação que se opõe aquela pautada em uma formação instrucional. Uma educação para a formação humana e histórica, que permita os sujeitos acesso aos produtos culturalmente produzidos pelo homem. Portanto, para ele, a formação é uma atividade mediadora, capaz de constituir seres humanos pela apropriação dos conhecimentos e valores.

Nesse sentido, Bastos e Rocha (2017) apontam que uma concepção de educação instrumental corrobora com os interesses de um sistema perverso. Pois, “da mesma forma que os governos nacionais, o Banco mostra-se

apreensivo com os possíveis desdobramentos políticos de uma população mais educada e, por isso, frequentemente se alia a esses governos para conter o ativismo nas instituições educacionais que financia” (p.330). Tal concepção de educação enfatiza a necessidade de construir sujeitos que se pautem a partir do mercado e que não possam questionar seus valores, o que se busca é a reprodução do capitalismo na vida privada. Portanto, a mudança quanto a gestão não é neutra, ela não se resume ao âmbito administrativo e burocrático, mas ela atravessa as questões de aprendizagem que só se dão devido à introdução dos valores capitalistas.

Pobreza

O relatório “Diversos caminhos para o Sucesso Educacional”, publicado em 2008, tem como propósito “promover o uso da Prova Brasil, o primeiro teste de nível universal para o Ensino Fundamental aplicada no Brasil” (BANCO MUNDIAL, 2008, p.6), de forma a se pautar na questão da administração municipal como condição para melhorar os resultados na educação. Tudo isso, ainda que as más condições socioeconômicas dos alunos e da escola estejam em questão, esses seriam fatores passíveis de superação devido a uma boa gestão. Assim, o documento objetiva identificar os fatores que influenciam o bom desempenho das redes municipais.

Nesse sentido, desenvolveu-se uma metodologia quali-quantitativa. Foram usados a base de dados da Prova Brasil e outras bases no que diz respeito à condição socioeconômica das escolas, identificando assim, as redes bem-sucedidas. Por outro lado, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelas redes escolares que obtiveram resultados satisfatórios ou não.

Os municípios foram divididos segundo a média das notas de português

e matemática de alunos da 4 série das escolas municipais. Dessa forma, três grupos foram criados: os municípios “bons” (valor positivo), os municípios do grupo de controle 1 (valor zero), e os municípios do grupo de controle 2 (valor negativo). Foram escolhidos, por região, municípios nos seguintes estados: Bahia, Pernambuco e Maranhão; São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais; Pará; Goiás; Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Esse documento aponta que “a análise aqui realizada dá ênfase aos fatores importantes ao aprendizado, independente da disponibilidade de recursos materiais. Isto traz para o centro da análise dois aspectos que consideramos fundamentais: criatividade e atitude pró-ativa (BANCO MUNDIAL, 2008, p.8). Segundo ele, a criatividade envolve a capacidade de enfrentar obstáculos, formular políticas e práticas de gestão. Parte-se do princípio de que os atores da educação “pais, alunos, mestres e gestores – têm liberdade para se posicionar de forma mais ou menos produtiva no processo de ensino/aprendizado (p.8). De forma que as políticas educacionais incentivam tal suposta liberdade.

Essa passagem aponta uma negligência quanto aos fatores sociais, econômicos, de classe e raça que perpassam e determinam as condições educacionais. Tais questões são marginalizadas em prol de uma ação individual, uma criatividade como capaz, a partir de uma boa gestão, de sobrepujar aspectos socioeconômicos determinantes. Dado isso, Arelaro (2007) questiona se o recente aumento do acesso à educação foi acompanhado pela equidade. Ela afirma que tais políticas neoliberais “que vêm sendo implementadas em todo o mundo e que, apesar do discurso ‘inclusivo’, espoliam cada vez mais os povos pobres e reduzem suas possibilidades de participar de processos de socialização dos bens mundialmente produzidos” (p.903).

Posteriormente, esse documento apresenta as práticas de gestão que contribuíram para o melhor desempenho das redes municipais. Ele ressalta que não tem como objetivo dar resultados que se aplicados poderiam resolver mágica e completamente os problemas da educação. Visto que há o reconhecimento da especificidade dos municípios e da combinação complexa que perpassa e determina as práticas utilizadas. Ao contrário, o documento objetiva apontar lições, as quais possam orientar futuros passos para a educação brasileira.

Nesse sentido, ele ressalta que não tem a pretensão de definir do que se trata uma educação de qualidade, mas de compreender o processo que permite aprimorar a qualidade da educação em sua complexidade e especificidade. Também não define com clareza o que seria sucesso ou fracasso, de forma que, eles apresentam que as redes de educação consideradas “boas” entendem que a qualidade da educação ultrapassa a noção dos rendimentos e notas dos alunos.

Apesar de tal ressalva, o documento é capaz de apontar dentro da realidade brasileira aquilo que “funciona” e, o que “não funciona”, ou seja, eles teriam, enquanto empresa, um conhecimento para dizer a melhor forma de administrar a educação brasileira e de apresentar sugestões. Adão *et al* compreende que:

Ressalta-se a suposta superioridade atribuída ao setor privado, concepção que se coaduna à perspectiva apresentada pela administração gerencial, segundo a qual a expertise capaz de conferir agilidade e eficácia ao setor público se encontra no mercado e no seu poder emulador de competitividade (ADÃO et al, 2009, p. 813).

Eles se dizem detentores de um conhecimento sobre a gestão que

pode proporcionar uma educação eficiente, rentável e de qualidade, como uma opção à educação pública supostamente ineficiente.

Esse documento mostra que as redes pesquisadas consideram a educação como “uma função estatal e que através da educação se torne possível a formação de cidadãos plenos com atributos morais e éticos, capazes de viver em sociedade. A educação também vista como um elemento capaz de romper o círculo vicioso da pobreza e das desigualdades sociais” (BANCO MUNDIAL, 2008, p.36). Tal conceito rompe, segundo o documento, com a noção de educação enquanto uma nota satisfatória. Assim, os Secretários da rede educacional não teriam como objetivo apenas proporcionar uma educação que vise alcançar melhores resultados na Prova Brasil, mas sim fazer uso dos seus resultados para orientar políticas públicas. Além disso, rompe também com a prioridade do espaço físico e infra-estrutura escolar como fator essencial e preponderante à educação. Devido a isso, a existência de objetivos e metas para uma educação que ultrapasse a esfera dos resultados mensuráveis são fatores importantes para um bom desempenho.

Por isso, cabe à função de liderança dos secretários em transmitir tal concepção de educação para os demais atores educacionais que poderão apropriá-la. O que aponta para outro importante fator para a educação: o planejamento. Segundo esse documento, o planejamento abarca o estabelecimento de objetivos e metas, conciliando os meios e os fins da educação. De maneira que os resultados positivos vêm, em grande parte das vezes, junto com um planejamento operacional, com o estabelecimento de metas e uma visão sobre qualidade e equidade.

A adoção dessa concepção de educação adotada pelo banco configura uma contradição, na medida em que o próprio documento seleciona o que

seria uma rede “boa” e “ruim” exatamente quanto à nota de uma prova. Nessa divisão está implícita uma noção de competição, de meritocracia, de um individualismo e de uma pró-atividade como fundante do sucesso, por si só. Além disso, é possível questionar se essa visão educacional mais ampla poderia acarretar em mudanças na prática educacional. Pois, as escolas brasileiras não se colocam muitas vezes a tentar romper com um modelo escolarizante, depositário e reproduzidor de conteúdos alheios à realidade dos seus alunos.

A partir de 1995, o Brasil adotou exames e avaliações externas como forma de quantificar e medir a qualidade do ensino no país. Esses sistemas de avaliações corroboram com a lógica produtivista pautada apenas nos resultados. Como consequência cria-se um clima de competitividade entre as instituições e seus alunos, por meio da adoção de políticas que se baseiam na premiação dos atores educativos através dos resultados adquiridos. Arellano (2007) ressalta que essa estratégia leva a uma modificação quanto ao próprio fim das escolas em busca de bons resultados. Ela afirma que coube a escola, a partir de então, estimular o “melhor de cada aluno” em seu desejo de vencer, independente das suas condições sociais, pois:

De agora em diante, adotado este processo de “transferência do saber” – igual para todos, independente de suas condições de vida e desigualdades sociais –, se o aluno não conseguir êxito escolar, o problema e a responsabilidade poderão ser transferidos a ele e sua família: “culpa” do aluno, porque não se dedica o suficiente às atividades e deveres escolares, e da família, porque não o estimula ou o acompanha na frequência e ritmo necessários (p. 916).

Segundo o documento, o Brasil oferece um grande número de programas educacionais, seja de caráter compensatório, ou estruturante. Em geral, os programas federais mais expressivos tendem a compensar ou servir

de correção aos alunos por todo um sistema deficiente e excludente, para tentar minimizar tais consequências negativas. Por outro lado, os programas municipais aparecem voltados para a alfabetização, incentivo à leitura, entre outros. Ou ainda, para a formação continuada dos professores ou capacitação dos gestores e profissionais, os quais contribuem para melhoria na qualidade da educação evidenciada pela liderança e pró-atividade municipal em desenvolver tais programas.

Além disso, o documento aponta que:

a importância relativa dos recursos materiais disponíveis, se contrastados com recursos simbólicos, pelos quais se discernem caminhos alternativos para o aprimoramento do ensino. Em outras palavras, mesmo sem dinheiro a criatividade pode operar a favor do aprendizado. Não se trata aqui de minimizar a importância dos recursos materiais. O que queremos assinalar é o caráter relativo da limitação imposta por essa escassez (BANCO MUNDIAL, 2008, p.58).

Nesse trecho, é chamado de relativo a limitação dos recursos materiais em prol da educação. Reafirmando que uma iniciativa criativa pode sobrepujar tal questão, como por exemplo os “contra-turnos”. Sobre isso, Bastos e Rocha (2017) afirmam que,

Note-se a circularidade da teoria: como não pode referir-se às desigualdades sociais, ela prega que o indivíduo, para possuir as condições socioeconômicas que lhe possibilitem o acesso à educação, tem que investir nesta. Ora, percebe-se que o que era determinante transforma-se em determinado: o sujeito deve educar-se para ter acesso a uma melhor renda, mas para educar-se precisa de fatores socioeconômicos (background) que somente uma família minimamente estruturada em termos de renda pode lhe proporcionar (p. 327).

Esse caráter dito relativo aponta para um posicionamento implícito, um determinismo na esfera individual, no que tange à criatividade e à liderança. Aponta para a ação individual como solução para uma questão social e política. Quanto ao exemplo do estabelecimento de contra-turnos para reforço escolar, enquanto iniciativa, tem vários pontos positivos. Porém, pode-se pensar que alunos com baixa renda utilizem esse tempo do contra turno para ajudar os pais na renda familiar ou para cuidar dos irmãos, por exemplo.

Assim, os recursos materiais, ou melhor, a falta deles não pode ser um empecilho para que a educação ocorra, até porque portar o sujeito da responsabilidade por superar um sistema excludente e opressor não pode ser uma solução que visa equidade. É possível por essa lógica culpabilizar o sujeito pelo seu sucesso e fracasso individualmente.

O documento “Ceará- Avaliação técnica” (2014), como mostrado anteriormente, ressalta o desenvolvimento da primeira infância e mecanismos para a redução da pobreza. Nesse sentido, o governo busca relacionar programas direcionados à educação e proteção social, se aproximando da população pobre na qual as famílias possuem crianças pequenas, de maneira que ambos os projetos possam se complementar. Ele também intenta reduzir a pobreza de forma mais geral com o apoio financeiro de programas federais.

O plano tem por objetivo apoiar políticas de proteção social, fornecer treinamento aos pais e os cuidadores para proporcionar uma melhor estimulação cognitiva e de linguagem para crianças menores de 3 anos entre outros benefícios. Nesse documento, não é especificado que tipo de treinamento, qual a perspectiva pedagógica ou a acessibilidade de tal programa.

Também não é especificado quais benefícios poderiam advir de tal treinamento ou como ele seria realizado frente às precárias condições da população, de forma que a sua colocação aparece vacilante e pouco desenvolvida.

O programa buscará expandir a rede de creches e pré-escolas para as regiões com níveis mais elevados de extrema pobreza, incluindo aquelas em locais inacessíveis, e estender o alcance dos programas existentes de proteção social às famílias pobres com filhos. Em segundo lugar, irá buscar melhorar a qualidade das creches e dos cuidados pré-escolares, ao investir nas habilidades dos coordenadores e professores. Nas áreas rurais sem centros de educação, também treinar os pais para estimular os filhos e ajudar no aprendizado e desenvolvimento deles.

O projeto irá se basear, de acordo como o documento, em promover uma educação básica com equidade e foco no sucesso do aluno, realizada em um ambiente de colaboração entre os diferentes níveis de governo e os gestores dos diferentes sistemas de educação. Entretanto, se questiona essa equidade, pois, como já foi discutido, o presente aumento do acesso à educação não foi acompanhado por equidade ou redução das desigualdades sendo estas não mencionado por eles, pois o foco não é em promover políticas de enfrentamento à elas, mas sim o redirecionamento da solução da pobreza estando no sucesso de cada indivíduo particularmente. Assim, a “ênfase no combate à pobreza tem um caráter instrumental onde os programas sociais visam garantir o suporte político e a funcionalidade econômica necessários aos novos padrões de crescimento baseado no liberalismo econômico” (HADDAD; TOMMASI; WARDE, 1996, p. 27). Diante disso, se compreende que o fator da pobreza não é considerado como determinante, segundo o BM, para a aprendizagem e o seu enfrentamento não é foco em sua gestão.

Conclusão

A presente pesquisa buscou compreender o conceito de aprendizagem em alguns documentos do Banco Mundial, os quais apesar de tratarem do tema, não apresentam uma definição clara e objetiva sobre ele. Entretanto, as leituras realizadas permitiram a aproximação de alguns dados e possibilitaram apreender algumas características importantes quanto a aprendizagem e suas determinações. A análise temporal mostrou que, desde o ano 2000, a concepção de aprendizagem encontrada nos documentos apresenta consonância entre si, em que cada vez mais se intensificam e ampliam em seu conservadorismo. Dado isso, pode-se notar, que no documento mais recente se encontra a proposta da privatização das universidades públicas.

Sobre a ênfase realizada nas categorias finais encontradas, se infere alguns resultados que se sobressaem na análise dos dados. Segundo a análise, a questão da aprendizagem está intimamente relacionada com a gestão, já que se acredita que a eficiência do uso dos recursos é determinante para um bom desempenho escolar. De forma semelhante conclui-se que essa modificação na gestão pública pela gestão privada não ocorre sem alterações na aprendizagem. Alterações essas que não aparecem como neutras e despretensiosas, ao contrário beneficiam o sistema privado pela reprodução do capitalismo na vida privada. Os documentos também são elaborados sobre o argumento de auxiliar a parcela mais pobre da população, porém o que se percebe é uma relativização da pobreza e a adoção de projetos que reconhecem as desigualdades e, mesmo assim, propõem soluções que culpabilizam os indivíduos.

Referências

ARELARO, L. R. G. Formulação e implementação das políticas públicas em educação e as parcerias público-privadas: impasse democrático ou mistificação política? **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 28, n. 100, 2007.

ADRIÃO, T. et al . Uma modalidade peculiar de privatização da educação pública: a aquisição de "sistemas de ensino" por municípios paulistas. **Educação e Sociedade**, Campinas , v. 30, n. 108, p. 799-818, out. 2009 .

BANCO MUNDIAL. **Brasil: educação municipal**. Washington, DC, v. 1 e 2, 2002.

BANCO MUNDIAL. **Ceará PforR: Avaliação Técnica**. Washington, DC, 2014.

BANCO MUNDIAL. **Diversos caminhos para o Sucesso Educacional**. Washington, DC, 2008.

BANCO MUNDIAL. **Um Ajuste justo: análise da eficácia equidade do gasto público no Brasil**. Washington, DC, 2017.

BANCO MUNDIAL. **Open Knowledge Repository**. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/> Acesso em: 28/out/2017.

Bardin, L.(2011). **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70.

BASTOS, R. M. B.; ROCHA, A. R. M. A circularidade do auto referencial teórico do Banco Mundial em suas pesquisas educacionais e seus projetos. **RPGE– Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v.21, n.2, p. 322-333, maio-ago. 2017.

BRASIL. **Ministério da Administração Federal e Reforma do estado/ Secretaria da Reforma do Estado**. Organizações sociais. Brasília, 1997.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, n. 6, v. 2, jul - dez, 2013, 179-191.

GUZZO, R. S. L.; MEZZALIRA, A. S. C.; MOREIRA, A. P. G. Desafios, Ameaças e Compromissos para os Psicólogos: as Políticas Públicas no Campo Educativo. In: OLIVEIRA, I. F. de; YAMAMOTO, O. H. (Orgs.). **Psicologia e Políticas Sociais: temas em debate**. p. 215-238. Belém: Ed. Ufpa, 2014.

HADDAD; TOMMASI; WARDE. **O banco mundial e as políticas educacionais**. São Paulo: Cortez Editora. 1996.

MACHADO, A. M. Os psicólogos trabalhando com a escola: intervenção a serviço do quê? In: MEIRA, M. E. M. & ANTUNES, M. A. M. (Orgs.). **Psicologia escolar: práticas críticas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

MOISÉS, M. A. A.; COLLARES, C. A. L. Inteligência abstraída, crianças silenciadas: as avaliações de inteligência. **Psicologia - USP**, vol. 8, n. 1, 1997, p. 63 – 89.

PARO, V. H. A educação, a política e a administração: reflexões sobre a prática do diretor de escola. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 3, 2010.

PRILLELTENSKY, I. **The moral and politics of psychology: Psychological discourse and the status quo**. Albany: States University of New York Press, 1994.

ROSSI, L. Parcerias entre o Poder Público e a Esfera Privada como Instrumentos de Descentralização da Ação estatal: diferentes perspectivas. **Educação. Teoria e Prática**. São Paulo, v. 18, 2008.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. Porto Alegre, **Sociologias**. n. 16, jul./dez. 2006,

VERGER, A.; BONAL, X. Globalización, desarrollo y privatización de la educación: la emergencia de las alianzas público – privadas y nuevos retos para la investigación educativa. IN: GOUVEIA, A.B.; FERNANDES, M. D. **Relações público e privado na educação: embates e desdobramentos para a democratização da educação**. SP: Xamã, 2013. p. 9 – 29.

O Novo Regime Fiscal Brasileiro: Impactos e Efeitos sob o prisma Político e Procedimental

Pedro Vitor Garcia Ramos¹ e Francisco Mata Machado Tavares²

Resumo

A política fiscal contracionista mais severa da história recente do capitalismo, quiçá a maior já proposta na história da humanidade, toma forma no cenário brasileiro em dezembro de 2016. A Emenda Constitucional 95 legisla sobre os gastos públicos, impedindo a crescença dos gastos destinados às despesas primárias durante vinte anos e excluindo do debate a restrição do aumento concernente aos juros da dívida pública e a sua rolagem, assim como não contemplando as empresas estatais não dependentes, responsáveis por aumentar o passivo da União sem controle dos principais órgãos de manutenção do orçamento público.

Sob um prisma teórico, o quadro acima pode ser lido a partir das lentes de Schumpeter (1991), que antevira o fim do Estado-Tributo ainda em 1918, quadro que parece efetivar-se nos dias atuais, sob as crises fiscais em diversos países do mundo. Estaríamos, possivelmente, sob um cenário que Colin Crouch (2004) definiu como pós-democracia, também com intuito de mostrar os efeitos negativos que a política fiscal contracionista apresenta em relação aos regimes democráticos atuais. No contexto histórico em que se discute globalmente a relação entre as políticas econômicas aplicadas após a crise de 2008 e as consequências para o Estado democrático, suscita-se a seguinte pergunta: o novo Regime Fiscal Brasileiro, ao reduzir o provimento de direitos humanos fundamentais e a capacidade estatal do governo brasileiro, aumenta uma potencialidade redutora sobre os níveis de democracia fiscal (HABERMAS, 1998; TILLY, 2007)?

1 Orientando, pedrovgarcia4@gmail.com, Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia (FACE/UFG).

2 Orientador, franciscotavares@ufg.br, Faculdade de Ciências Sociais (FCS/UFG). Revisado pelo orientador.

Palavras-chave

Democracia, austeridade, índice de democracia fiscal, regime fiscal.

Introdução

O objetivo central da pesquisa aqui relatada foi identificar e analisar a correlação entre o Novo Regime Fiscal brasileiro e os níveis de democracia fiscal do país após a implementação da referida alteração constitucional. No início, procurou-se trazer à pesquisa os argumentos contrários à rigidez fiscal que foram produzidos por Steuerle por meio do Índice de Democracia Fiscal, adaptando-o para a realidade brasileira, que possui diversos orçamentos segmentados para cada conta nacional. Entretanto, antes de realizar a adaptação, foram identificados alguns limites nas inferências do autor e na própria concepção do índice, o que gerou uma discordância com o escritor estadunidense, optando-se, portanto, por adequar-se os rumos da pesquisa aos achados obtidos em seu curso, de modo a formular, antes de uma aplicação, uma crítica ao IDF. No que pertine à abordagem do Novo Regime Fiscal brasileiro, confirmou-se a hipótese que o caracteriza como um elemento potencialmente nocivo ao regime democrático no país.

Optou-se por escolher a modalidade de estudo de caso baseado na epistemologia de Flyvberg (2001), pois o argumento proposto por esse autor é de que os casos escolhidos para análise não podem ser aleatórios, escolhendo os mais extremados contextos. Sendo assim, a EC 95 foi elegida para a pesquisa por se tratar da mais severa medida de austeridade aplicada no capitalismo.

Estado Moderno como Estado-Tributo

Nesta seção, busca-se compreender o motivo que levou à origem do Estado-Tributo, figura central para a contextualização do objeto da pesquisa efetivada. O objetivo de solidificação deste argumento será feito por meio da contextualização histórica produzida por Schumpeter. O autor referido, em seu texto *“The Crisis of Tax State”*, descreve a transição do Estado para o Estado Fiscal³. Utilizando a figuração de um príncipe austríaco para tratar do ente estatal, o autor aborda a cobrança de tributos sobre os entes privados para o custeio da defesa contra as guerras que estavam iminentes na época. A atividade, que até o momento, não era precedida por constante negociação com os demais representantes da sociedade, apenas era aceito o pagamento de uma parte da renda produzida pelo indivíduo.

Após o Chefe de Estado enxergar que não era possível pagar as contas, já estando saturados os empréstimos feitos com seus vassalos, ele institui os tributos por meio de negociações que incluíam a esfera privada, justificados por meio da vitória na guerra como um bem de interesse público, sendo assim, a separação entre a o que era público e o que era privado estava consolidada; Schumpeter afirma ainda que as individualidades dos mercenários participantes do exército, dos vassalos e dos cidadãos comuns da época foram necessárias para que, em seguida, ocorresse a instauração do desejo comum que, no caso austríaco daquela época, eram as vitórias nas conflagrações. Com o passar do tempo, o Estado começou a cobrar mais impostos e taxas sobre diversas atividades na economia e a complexidade do sistema tributário teve um aumento significativo, assim como a variedade dos mo-

3 O termo *“Tax State”* é utilizado por Schumpeter para referir-se ao Estado Moderno.

dos de coleta, mostrando que as taxas não só criaram essa forma estatal, mas também formou a estrutura social vigente (SCHUMPETER, 1991).

A incidência de tributos sobre os entes privados é uma atividade com o teor negativo para os indivíduos, tendo em vista que há uma supressão de uma parte da renda privada. Isto posto, o indivíduo não se contenta em conceder parte de sua remuneração e não poder legislar sobre o que acontece com o montante recolhido pelo Estado. Assim sendo, o povo começa a exigir participação na decisão pública, fazendo com que os organizadores estatais passassem a aceitar um processo de concessão das decisões aos indivíduos. Esse processo indica que o governo inicia o compartilhamento do poder com o povo, tendo que ceder parte do aparato estatal às demandas populares. Este argumento ficará mais claro na seção seguinte com Charles Tilly (2007), assim como um aprofundamento sobre a relação da democracia com a capacidade estatal.

Democracia e Capacidade Estatal

O objetivo particular desta seção é apresentar a definição da categoria democrática em relação à visão de Charles Tilly e relacioná-la com a capacidade estatal. A importância de ter uma explicação clara sobre a democracia é visível quando serve de base para a caracterização dos regimes (democrático ou não democrático) espalhados pelo mundo, onde são encontrados diversos casos que ela se estabelece na constituição, todavia na prática não se mostra como tal ou onde existe um aparato constitucional que traz o regime democrático, porém o Estado não tem alcance fiscal suficiente para prover os direitos básicos. Dois exemplos seriam o Cazaquistão, que apresenta uma constituição democrática, entretanto o presidente Nazarbayev

pratica uma ditadura com forte repressão e a Jamaica, que se encontra com indícios fortes de democracia⁴, porém ainda não consegue estabelecer uma forte presença estatal para contribuir de forma ativa com os cidadãos jamaicanos (TILLY, 2007). Sendo assim, a elucidação dessa categoria polissêmica será de grande proveito para a continuidade do trabalho, aplicando, mais a frente, uma crítica construtiva ao índice de democracia fiscal e à emenda constitucional 95.

Resgatando o ideal poliárquico de Robert Dahl, Charles Tilly aprimora a definição de democracia do referido autor, pois entende que a relação pode ser dada, simplificada, pelo grau das relações políticas entre os cidadãos e o Estado no que tange a amplitude e igualdade das políticas públicas (pelo lado da cidadania) e proteção conjuntamente com a consulta aos interesses populares. A democracia, segundo Tilly, é caracterizada pela junção dessas quatro categorias. A noção posta pelo autor alia a capacidade estatal ao aumento do grau de democracia de uma nação, dado que alguns pontos estão altamente correlacionados com a eficácia da instituição estatal.

A capacidade estatal pode ser entendida como o alcance de uma intervenção governamental na esfera privada, não sendo somente a magnitude do processo, mas também a fluidez com a qual as políticas públicas conseguem alcançar os objetivos colocados no projeto de governo durante o período pré-eleitoral (TILLY, 2007). Um determinado montante investido em saúde, por exemplo, não seria suficiente para determinar a capacidade estatal por si só. Antes, seria necessário analisarem-se as consequências diretas e indiretas dessa política, pois servem de base para a medição da

4 Utiliza-se como parâmetro o índice feito pela Freedom House com estimações próprias e apresentado por Tilly.

eficiência (alcance). As consequências, por sua vez, seriam mais profundas e permanentes quanto mais organizadas e bem estruturadas fossem as instituições governamentais. A capacidade estatal também pode ser compreendida como a imposição do Estado perante as empresas privadas, medida pela dependência em relação a elas, ou seja, uma organização estatal que é vulnerável a sucessivos pedidos de grandes multinacionais com interesses pessoais dos presidentes das firmas, tem um grau menor de democracia, dado que as decisões governamentais estão em constante mudança e cercadas por decisões privadas⁵, dificultando a validação dos pedidos populares.

Esta dependência do Estado em constante negociação com as empresas e entes privados, está relacionada à ideia já apresentada na seção anterior com Schumpeter (1991), onde o órgão estatal, minado de capacidade estatal, necessita da interlocução com os agentes para a obtenção de mais recursos. Em troca, o governo deve estabelecer o provimento de um maior controle sobre a máquina estatal, caracterizando o regime como mais democrático. A máxima de Tilly é que quanto mais o Estado recolhe dos indivíduos em forma de tributo, maior deve ser o nível do país em termos de democratização. A ideia contrária também é válida, ou seja, quanto menos o Estado tributa na esfera privada, menos satisfação sobre as decisões necessita oferecer. O caso brasileiro, a partir da Emenda Constitucional 95, pode ser citado como exemplo do segundo argumento.

É importante frisar que a capacidade estatal não é a única responsável pela caracterização de um regime como democrático. A experiência passada no cenário brasileiro corrobora essa afirmativa ao mostrar que, em plena

5 Essa vantagem do mercado em relação à demanda da populacional pode ser entendida como uma tensão entre a austeridade e democracia, sendo essa já bem elucidada por Wolfgang Streeck e Armin Schäfer em 2013 no capítulo inicial do livro *Politics in the age of austerity*.

ditadura militar, o Estado tinha um imenso poder para modificar as relações na esfera privada e uma influência volumosa para não ser tão afetado por opiniões externas, assim como a ditadura do Cazaquistão comandada por Nazarbayev e apresentada por Tilly. A tese de Tilly, contudo, indica que o aumento da capacidade estatal leva à ulterior democratização, diante da necessidade que o aparato burocrático e seus governantes possuem de obter aquiescência com o respectivo custeio. Não sem um misto de ironia e precisão histórica, o autor chega a asseverar que regimes autocráticos como os de Luís XIV ou Putin abrem, paradoxalmente, o cenário histórico para pressões democratizantes. De qualquer modo, a definição de democracia, anteriormente colocada, apenas se correlaciona com a capacidade estatal, mas não lhe é equivalente. Assim, deve-se levar também em consideração a proteção e consulta constante.

Democracia, Direitos Humanos e a Crítica ao Índice de Democracia Fiscal

As ações tomadas por um governo impactam nos períodos subsequentes, ainda mais quando se trata de projetos realizados que exigem uma alta carga orçamentária para a sua manutenção, sendo assim, fez-se um esforço para a elaboração desse Índice de Democracia Fiscal, pelo autor estadunidense Eugene Steuerle, buscando entender essa flexibilização fiscal, dado que quanto mais democrático for um país no campo fiscal, maior será a flexibilização do Estado para escolher as prioridades que receberão investimento e, assim, o voto terá um maior efeito sobre essa decisão (STEUERLE, 2010). Este índice foi adaptado à realidade alemã pelos autores, críticos à

austeridade, Wolfgang Streeck e Daniel Mertens, e, posteriormente, poderia usá-lo para um exercício parecido aplicado à realidade brasileira, todavia, por motivos que serão citados adiante, foi decidido não realizar tal exercício.

Antes de adentrar nas teorias que apontam os limites do Índice de Democracia Fiscal, é relevante a explicação de como ele é calculado, além de dilucidar as conclusões do autor estadunidense Eugene Steuerle.

A começar pela definição do índice em si, tem-se que, em palavras, é possível delimitá-lo como sendo um medidor das partes encontradas no orçamento da receita federal após a subtração de gastos comprometidos com programas permanentes que não precisam de aprovação de um congresso⁶, todavia, do ponto de vista algébrico, é observável a fórmula do índice como: $1 - [(gasto\ obrigatório + juros) \div receitas]$. Sendo assim, quanto maior a receita, maior será o valor assumido pelo IDF, e ainda, um aumento no juros ou nos gastos obrigatórios fará com que a diminuição do valor final ocorra⁷.

Ao atentar-se à equação em relação a suas contas separadas, é visível que a única parte de difícil cálculo para a maioria dos países é o “gasto obrigatório”⁸, dado que os seus elementos deste variam bastante por conta das constitucionalidades de cada Estado. Quando outros acadêmicos desejam reproduzir o índice para o país natal (ou para qualquer outra nação), acabam inviabilizando a comparação com o resultado norte-americano. O caso

6 Não haver necessidade de aprovação por um congresso é uma particularidade referente à política norte-americana.

7 Importante ressaltar que mesmo sendo uma fração, o comportamento do valor numérico da variável será diferente do usual, por conta da diminuição na parte inicial da fórmula do IDF (subtração com o número 1), ou seja, ao aumentar o denominador da fração, terá uma amplificação do valor final, ao invés de uma queda.

8 As “receitas” e os “pagamentos de juros” são contas que não exigem uma grande dificuldade para serem calculadas, dada à padronização do que se entende pela receita da União, assim como, pelo pagamento de juros da dívida pública.

da tentativa alemã é um exemplo, pois os autores tiveram que selecionar algumas contas específicas que julgavam extremamente mandatórias para o orçamento da união, tendo em vista que o parlamento alemão não se comporta da mesma forma que o estadunidense. Sendo assim, a escolha dos gastos obrigatórios que irão compor o índice fica a cargo dos pesquisadores, dificultando a comparação dos IDF's produzidos.

O gráfico abaixo é retirado do artigo *“An index of fiscal democracy”*, escrito por Streeck e Mertens, e mostra a dinâmica do IDF de 1970 até 2010 com uma previsão para 2020. Uma análise simples do gráfico leva à conclusão de que, ao longo do tempo, o índice mostra uma queda acentuada, aproximando-se de zero, ou seja, a democracia fiscal americana diminui com o tempo, tendo em vista que os gastos discricionários estão se reduzindo cada vez mais com o passar dos governos, corroborando a hipótese levantada por Steuerle. Tem-se também um momento que o valor passa da marca zero, indicando que, em alguns anos posteriores à crise financeira de 2008, houve um comprometimento total do orçamento da União com os gastos obrigatórios e pagamento de juros da dívida pública. A razão por trás da diminuição do índice é o declive acentuado na receita devido à falta de arrecadação produzida pela crise econômica, tendo, neste cenário e em seguida, um desequilíbrio do orçamento, já que a adaptação das despesas governamentais não se ajusta com tremenda rapidez, em vista do aparato constitucional e burocrático da nação.

Gráfico 1 – Índice de Democracia Fiscal (Steuerle-Roeper - 1970 -2022)

Percentual da receita governamental



Fonte: cálculo do autor com dados da *Historical Tables* e *Budget and Economic Outlook* (STREECK & MERTENS, 2010).

A conclusão imediata que o autor americano teve do seu próprio índice por muitas vezes é parcial, tendo em vista que o foco em cima do numerador (responsável pelo gasto mandatário e juros) é maior do que no denominador (receita), ou seja, a discussão feita no livro do Steuerle (*Dead Men Ruling*), assim como nos *papers* originais⁹ que tratam do IDF, está pautada em cima do corte de gastos obrigatórios da nação e diminuição da dívida. Pouco é falado sobre uma expansão da capacidade de arrecadação estatal, aparato que também diminuiria a rigidez fiscal¹⁰, ou seja, em nenhum momento foi levantada a hipótese das oscilações negativas ou positivas sobre a receita corrente, indicando assim que o valor calculado do índice tem uma tendência ergódica de aproximação negativa.

9 “*Restoring Fiscal Democracy*” de 2016, autoria de Eugene Steuerle.

10 O termo “rigidez fiscal” é mais adequado para a discussão sobre o índice. O IDF não é um elemento para discussão sobre a democracia, e sim sobre flexibilidade orçamentária, já apresentando o início de uma das críticas ao índice.

A concepção inicial do projeto de pesquisa tinha como ambição central a formulação de um índice adaptado à realidade brasileira para medição da democracia fiscal, pretendendo-se chegar a conclusões e resultados parecidos com os do Steuerle, sugerindo que a rigidez fiscal trazida pela Emenda Constitucional 95, de fato, traria uma diminuição do nível democrático. Todavia, após consultar outros escritores e em conversas com professores, foi entendido que a conclusão proposta não é aplicável, pois o corte de gastos associado a um aumento no nível democrático é uma proposta paradoxal, permitindo mudar o foco do trabalho e abrindo margem para apontamentos sobre os limites do índice e das soluções de seu criador.

A começar por um filósofo alemão chamado Jürgen Habermas, a primeira crítica posta ao Índice de Democracia Fiscal é, justamente, a respeito da proposta de corte dos gastos obrigatórios para aumentar o valor do IDF. Em seu livro, *The Inclusion of the Other*, Habermas consolida a equiprimordialidade entre os direitos humanos e a democracia, ou seja, em uma perspectiva lógica, e não cronológica, a presença do regime democrático pressupõe a garantia dos direitos humanos. A compreensão por trás dessa máxima está pautada na autonomia privada dentro da sociedade, que é a responsável pela criação das leis, ou seja, sem a garantia dos direitos básicos aos cidadãos que as elaboram não seria possível chegar a uma autonomia pública e, conseqüentemente, não haveria uma soberania popular (democracia). É razoável concluir que existe uma equiprimordialidade entre democracia e direitos humanos, assim como entre autonomia privada e pública (HABERMAS, 1998).

Voltando à crítica do IDF, tem-se que a maioria dos gastos obrigatórios de uma nação, sejam tais gastos escolhidos pelos autores ou garantidos pelo

congresso, irá conter despesas voltadas para a garantia desses direitos, portanto é incongruente promover um corte de gastos associados à garantia da melhora do nível democrático, tendo em vista que a política fiscal contracionista irá reduzir níveis de educação, saúde, entre outros, caso seja aplicada com o intuito de diminuir os gastos mandatórios. Steuerle enxerga o problema da rigidez fiscal, que, de fato, é preocupante para qualquer nação devido à soberania democrática, porém a solução não é factível, pois existem outras formas para diminuir o índice. Buscar uma expansão na capacidade de arrecadação tributária ou sustar as desonerações fiscais cruciais para o orçamento público podem figurar como exemplos.

Outro limite apresentado no texto do Steuerle é a concepção do que seria a democracia. Há dificuldade de encontrar em seus escritos uma definição moderna sobre o regime democrático, já que seu trabalho apresenta um pensamento clássico sobre o tema. O autor entende que a soberania popular é respaldada somente durante o período eleitoral, pois muito se fala sobre a diminuição da efetividade dos votos, no entanto os regimes democráticos atuais permitem uma maior participação popular através de assembleias participativas com respaldo constitucional, mesmo após o período de votação, indo dos grêmios estudantis a assembleias legislativas abertas ao público.

A democracia vai muito além da análise momentânea sobre o poder do voto, tem-se uma relação importante com a capacidade estatal. Já discutido na segunda seção deste texto, Charles Tilly apresenta dois estudos de caso responsáveis por mostrar que a democracia não está associada somente à liberdade para poder realizar um projeto pré-eleitoral, mas sim com a eficácia que o Estado demonstra em realizar as políticas públicas demandadas pelo povo. A ideia de corte de gastos públicos associados à restauração

do nível democrático mais uma vez se mostra antagônica, porque um corte de gastos mandatórios pode aumentar a flexibilidade no orçamento, porém compromete a eficiência estatal em contribuir para a melhoria de vida da nação, conceito ligado à capacidade estatal de Tilly. Pode-se, ainda, inferir, utilizando as novas concepções sobre democracia aqui apresentadas, que o fato do orçamento público ser menos rígido não implica, necessariamente, em convertibilidade imediata para graus de democracia, dado que o destino final desse montante financeiro ainda será decidido pelos gestores públicos, podendo se encaminhar para contas destinadas aos direitos humanos ou para lugares onde a população não usufrui tanto, como o pagamento de juros da dívida pública.

Já salientado anteriormente, existem diversos casos de países com uma imensa capacidade estatal, porém com baixa adesão a programas de incentivo popular, assim como, inúmeros regimes com altos indícios de democracia e baixas condições de se impor ao interesse das grandes empresas privadas nacionais. Não é somente a capacidade estatal que irá importar para indicar a democraticidade de um regime, porém é uma variável de exímia importância. Uma diminuição ou congelamento dos gastos públicos sugere uma contração no que se entende por democracia¹¹, indicando o caminho contrário proposto pelos autores norte-americanos.

A última seção de críticas ao Índice de Democracia Fiscal tem uma origem algébrica e encontra-se na sua própria fórmula. Há um tratamento igualitário das contas “gastos mandatórios” e “pagamento de juros”, mesmo que as duas contas não se comportem da mesma forma quando se trata do

11 Salientando tratar dos conceitos apreendidos no projeto até então, sem nenhuma aspiração de generalizar o estado da arte sobre teorias democráticas contemporâneas.

objetivo final. Pagamento de juros/rolagem da dívida pública beneficia um grupo específico de credores que são a favor de gastos mais exacerbados com essa conta macroeconômica, por outro lado, os gastos obrigatórios, como já discutido anteriormente, podem ter em seu âmago diversos gastos com fins sociais e a população de baixa renda costuma demandar mais esses recursos. Acontece que no IDF essas duas contas estão no numerador, não dando importância para a separação das duas, portanto não se calcula o impacto parcial de uma rubrica na variável aleatória final (o valor do próprio índice). Uma possível correção seria calcular um índice dividindo os gastos discricionários pela receita¹², já que a intenção do autor é calcular a margem de gasto que o governo tem em relação às receitas correntes e, assim, não terá problema calculá-lo dessa forma. Pensando num exemplo intuitivo, pode-se ter uma situação que o gasto com juros aumente, o gasto obrigatório diminua, fazendo com que a receita diminua (multiplicador fiscal), porém o governo decide aumentar a arrecadação tributária e mantém a receita estável no curto prazo, isso fará com que o IDF se mantenha quase constante e não seja percebida a atrocidade cometida com os gastos como saúde, seguro-desemprego, aposentadoria etc.

Acontece que o exemplo hipotético citado acima pode ser transportado para o atual cenário brasileiro no contexto da EC 95, ou seja, do Novo Regime Fiscal. Uma parte do orçamento público é preenchida pelo pagamento dos juros e rolagem da dívida pública, essa conta nacional não está contemplada no texto institucional da antiga PEC 241, ou seja, a política de corte de gastos não irá incidir nos juros. Sendo assim, de forma proporcional, haverá um aumento da participação do pagamento de juros no orçamento da

12 Os dois índices seriam complementares, no sentido algébrico, tendo em vista que: .

União e, conseqüentemente, uma diminuição no valor nominal do índice¹³, pois o numerador será aumentado dado o aumento na conta “juros”. Ao mesmo tempo, tem-se um corte de gastos públicos primários durante vinte anos, podendo diminuir o numerador do IDF de forma indireta, dado que os gastos primários, mesmo sendo discricionários, são capazes de apresentar um impacto na diminuição da demanda agregada e, com isso, afetará de forma negativa o gasto mandatório da União e a capacidade de extração dos impostos, devido à diminuição da renda privada, diminuindo a receita governamental. Esses dois movimentos podem se anular dentro do cálculo do índice, pois a austeridade aumenta o valor nominal do IDF e a queda da receita o diminui. Após isso, o governo brasileiro pode optar por aumentar a carga tributária para honrar com os compromissos feitos e com os gastos obrigatórios estabelecidos em lei (movimento realizado pelo governo Temer). Esse efeito causa no índice um aumento do valor nominal, entretanto, no agregado, a cotação final pode se mostrar constante, deixando despercebida a manobra fiscal feita, já que este impacto pode ter seu montante igualado à diminuição inicial no índice provocada pela crescença do pagamento de juros (primeira etapa do exercício de estática comparativa). Isso implica que o índice não consegue captar de forma precisa o andamento da economia, em particular a brasileira, fazendo com que seja subestimado o valor final, ou seja, distorcido para diversas situações, pois, corroborado, pelo exemplo acima, o índice abre a possibilidade de permanecer com valores constantes, mesmo que haja uma grande mudança constitucional e estrutural no país no caso brasileiro, a EC 95.

13 É necessário considerar *ceteris paribus* para o exercício de estática comparativa até aqui, no entanto, as próximas etapas do contexto deverão ser analisadas em relação ao que já aconteceu no exemplo real da EC 95.

O índice composto dessa forma pode servir de pretexto para a argumentação a favor de política neoliberais como austeridade ou até mesmo para os argumentos a favor do corte de gastos obrigatórios estritamente sociais, ficando a cargo do pesquisador a melhor forma de utilizá-lo.

As Políticas Econômicas dos Governos PT's (2002-2014)

Após algumas décadas de governos preocupados com estabilização dos agregados macroeconômicos, tem-se uma transição governamental bastante estudada dentro da área político-econômica brasileira. Cercada de grande insegurança por parte dos credores da dívida, assim como os investidores (estrangeiros e nacionais), o primeiro período eleitoral do novo milênio traria um novo partido à presidência da república na figura de Luiz Inácio Lula da Silva. A geração de desconforto era então atribuída ao antigo discurso¹⁴ aliado aos ideais mais radicais do Partido dos Trabalhadores (PT).

Por mais que fossem constatados pontos de divergência com os governos anteriores, é possível caracterizar o primeiro governo Lula como sendo de um caráter neoliberal. A justificativa para essa classificação é dada através do não rompimento com algumas políticas adotadas (tanto fiscal quanto monetária) nos mandatos passados. Lula deveria manter a palavra da não-mudança para o mercado¹⁵ e para isso nomeou Henrique Meirelles para presidente do Banco Central e Antonio Palocci para ministro da Fazenda,

14 Durante o período de discussão eleitoral, o candidato à presidência pelo PT deixou claro que não haveria tantas mudanças (mudando o discurso feito em eleições antigas) e que a maioria das políticas implementadas no governo FHC seriam continuadas na próxima gestão, transmitindo essa ideia via “Carta ao Povo Brasileiro” ou até mesmo dos debates transmitidos à população.

15 É recorrente nas democracias atuais o governante se preocupar com o mercado e orbitar em um trade-off: população x capital (SCHÄFER & STREECK, 2013).

contrariando a expectativa da mídia e do povo, que esperavam Guido Mantega como Ministro da Fazenda. Esse indicativo aponta o que seria feito com as políticas fiscais e monetárias durante os três próximos anos de governo; estas que ficariam sob supervisão do FMI.

Como era de se esperar, com Meirelles na presidência do BACEN, o receituário para combate à inflação era a diminuição da oferta monetária, dado que estava sendo seguido um diagnóstico monetarista (Milton Friedman), ou seja, a inflação era encarada como um fenômeno puramente monetário. No Brasil, portanto, foram adotadas as gigantescas taxas de juros¹⁶ e, mesmo após um resultado imediato nos primeiros anos de governo (devido a políticas adotadas no governo FHC e o boom das commodities), a remuneração por abrir mão da liquidez não cedeu, sendo dada a justificativa que era necessária uma alta manutenção dessa taxa para que o capital estrangeiro não saísse do país e, com isso, fosse permitida uma rolagem da dívida pública. Os superávits conseguidos nos primeiros anos de governo tiveram um importante papel para a valorização do real no período, fazendo com que houvesse uma desvalorização do dólar em 32% (valores reais). Esse argumento foi usado para justificar o controle ocorrido da inflação por economistas heterodoxos (em contraposição à ideia da âncora monetária), visto que os produtos importados estavam baratos e a demanda interna se deslocou para um mercado distante. Todavia, a criação desse superávit também pressupôs um aperto fiscal para inalteração do gasto e as consequências de uma política fiscal restritiva são dadas em inúmeros trabalhos científicos, passando da queda do nível do produto para encolhimento da economia (SOUZA, 2008).

16 Foram constatadas à época as maiores taxas de juros do padrão (SELIC) devido a esse errôneo entendimento sobre o aumento do nível de preços.

Marcada por escândalos como a quebra do sigilo bancário do caseiro e por esquemas de corrupção na figura do “mensalão”, essa transição indicou que o governo precisaria de um impulso para fazer o país voltar a crescer (tendo sofrido uma desaceleração em 2005). Com esse objetivo foi retirado o então ministro da fazenda Antonio Palocci substituindo-o por Guido Mantega (assessor econômico de Lula desde a campanha de 1989). Os perfis dos dois economistas em análise são bem divergentes quanto à política fiscal, sendo que o daquele tem um caráter bem mais restritivo, como foi mostrado em partes do texto, e o desse se encaixando mais nos planos desenvolvimentistas do governo na época. Outro motivo claro que está por trás dessa decisão política é a necessidade de ganhar as eleições de 2006, aumentando, portanto, o gasto público voltado para o crescimento econômico e gerando um aumento da renda privada e, conseqüentemente, um aumento do produto. Em 2006, Luiz Inácio Lula da Silva consegue desbancar Geraldo Alckmin e é reeleito presidente da república com 61% dos votos válidos.

Logo após a tomada da posse da república, a primeira medida, no que tange à política fiscal do governo, foi a instauração do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), sendo que o crescimento da economia era o principal objetivo a ser alcançado no segundo mandato do PT. Depois de todo debate na esfera pública sobre o monetarismo e as ideias desenvolvimentistas, esse programa trouxe à tona a vitória dos ideais de Mantega e de Dilma Rousseff (Casa Civil) e, além disso, mostrou a direção que o segundo governo ia tomar, sendo totalmente contrária à visão restritiva do primeiro mandato.

O PAC tinha como objetivo principal atingir três metas, sendo a primeira a aceleração do crescimento econômico (meta de 4,5% do PIB em 2007 e 5% ao ano até 2010); o aumento do nível de emprego e a melhoria das

condições de vida da população brasileira. Para que os objetivos primários fossem atingidos, o plano contava com cinco grandes blocos que deveriam ser focados com o passar dos anos: investimento em infraestrutura; estímulo ao crédito e ao financiamento; melhora do ambiente de investimento; desoneração e aperfeiçoamento do sistema tributário e medidas fiscais de longo prazo (cf. SOUZA, 2008).

Por mais que houvesse uma forte frente para condução do programa, é necessário lembrar que Meirelles ainda presidia a cadeira do BACEN, fazendo com que a queda na taxa de juros fosse bem menor do que um plano desenvolvimentista prevê¹⁷, visto que era necessário um aumento na eficiência marginal do capital, realizado por uma queda no valor dos bens de capitais. Outras limitações que o programa enfrentou fazem jus ao caráter burocrático do Estado, trazendo à tona problemas para obtenção de licenças ambientais, problemas com o Tribunal de Contas da União (TCU), judicialização de licitações e casos de corrupção envolvendo órgãos que estavam ligados diretamente às diretrizes do programa (cf. WERNECK, 2014). A maioria desses entraves foi justificada pela governança como sendo a falta de um período contínuo da gestão estatal tomando conta do investimento, já que não se fazia algo desta magnitude há mais de vinte anos¹⁸. Ainda com diversos problemas, o PAC conseguiu dar resultados significativos no que tange

17 Por conta de diversos superávits conquistados em anos anteriores e uma volumosa reserva cambial que o país tinha, o Brasil não sofreu diretamente com a crise de 2008, mesmo assim, a economia ainda não tinha um papel soberano no mundo e se a crise atingisse a economia real dos EUA de forma mais severa, o Brasil estaria correndo riscos de se ter uma grande crise. Esse foi um dos motivos que fez com que o BACEN suspendesse a queda dos juros (SOUZA, 2008).

18 Com o plano de gestão estabelecido, o Brasil acaba com um período de mais de vinte anos (1981-2006), onde não houve uma diretriz central dos governos, dado que as preocupações na atualidade de cada época era a de estabilizar a inflação (e os agregados macroeconômicos) com planos que nunca duravam mais do que dois anos, com exceção do plano real.

ao objetivo central do programa, fazendo com que a taxa de crescimento do PIB aumentasse de 3,2% em 2005 para mais de 5% em 2007, criando assim mais de 1,5 milhões de empregos formais (SOUZA, 2008).

Iniciado em meio a uma crise mundial¹⁹, o primeiro governo Dilma teve como foco principal a retomada de um crescimento que não demonstrava os mesmos níveis que foram apresentados durante a década passada. Porém, a condução da política fiscal, assim como a definição da taxa de juros não foram tão bem aproveitadas para que houvesse uma recuperação na linha de crescimento vista anteriormente, mesmo que, em tese, os anos Dilma se apresentariam mais expansivos, dado que as metas para superávit primário tinham sido estabelecidas abaixo do nível anterior.

Quando se analisa o consumo do governo central, tem-se um aumento se comparado com os níveis anteriores, porém o caráter recessivo da expansão dos gastos é mostrado quando são incorporados os gastos no âmbito municipal e estadual, resultando em, de forma agregada, um atrofiamiento do consumo público. Em relação ao investimento, houve uma queda vertiginosa no governo Dilma, muito por conta da alta expansão da formação bruta de capital fixo durante o governo Lula, justificada pela atuação pública no PAC (aproximadamente 76% dos recursos foram públicos). Os índices durante os anos de 2011-2014 foram oscilando entre um ano bom e outro ruim, com exceção, obviamente, para o ano de 2014, em que foram feitos diversos investimentos por causa da Copa do Mundo, das Olimpíadas, que seria sediada pelo Rio de Janeiro em 2016, e também as eleições presidenciais. Outro fator responsável pela queda do investimento é referente aos

19 Houve uma redução do PIB mundial de 2010 a 2013, assim como uma queda na taxa de crescimento dos países na Zona do Euro de 5,2% para 2,9%.

esquemas de corrupção na Petrobrás, a maior empresa estatal brasileira, dado que com a abertura dos escândalos para a mídia, foi diminuída a realização da inversão direta de capitais na empresa no mesmo montante que era feito antes desses ocorridos, ajudando a comprometer o nível de investimento geral (GENTIL & HERMANN, 2017).

Em relação às despesas sociais, como esperado, houve alta na taxa de utilização do orçamento público para essas políticas sociais durante os 12 anos de PT no poder, por praticarem a distribuição de renda através de diversos programas (Fome Zero, Bolsa Família etc). Por fim, em relação às políticas tributárias teve aumento dos tributos para todos os anos de governo, mesmo com altas renúncias fiscais²⁰. Os incentivos fiscais também foram uma marca do governo Dilma com uma gigantesca campanha de redução do IPI para gerar novos investimentos e aumentar o consumo da população sobre máquinas, equipamentos e automóveis. As políticas para distribuição direta de renda também apresentavam dificuldades de obter êxito devido ao grau de endividamento das famílias, assim como a alta na taxa de juros que foi percebida após os anos de 2012, antes disso, era possível enxergar um grande esforço governamental para manutenção da menor taxa de juros real registrada no sistema SELIC, sendo essa uma das medidas anticíclicas adotadas pela presidenta para a volta do crescimento (GENTIL & HERMANN, 2017).

As falhas cometidas pela escolha de exonerações altas e incentivos através da renúncia de arrecadações públicas (gasto) vão ao encontro da linha de pensamento teórico por trás do erro cometido com a queda da taxa de juros em 2011. Incentivos dados por países podem alavancar a economia

20 Em 2004, o montante da renúncia do governo central era equivalente a 24,2 bilhões de reais, já no período 2011-2014, a abdicção dos impostos começa em 181,3 bilhões passando, no final do governo, para cerca de 250 bilhões (cf. GENTIL & HERMANN, 2017).

e fazer com que haja um aumento na renda, assim como um crescimento produto e um desenvolvimento da nação. Todavia, essas medidas devem ser aplicadas em momentos favoráveis, dado que os agentes privados serão seguidos pela boa atmosfera da economia para que a expectativa de lucros futuros seja maior, ou seja, não adiantaria passar concessões para privatização na saúde, ou aumentar a renda privada via não cobrança de impostos ou até mesmo incentivar o consumo através de diversas medidas, se a conjuntura da época não for favorável, sendo assim o agente privado não irá realizar o investimento, sobrando para iniciativa pública a responsabilidade de aumentá-lo.

Após um apanhado de políticas fiscais e monetárias adotadas no governo PT, ficou claro que, em suma, teve um caráter ortodoxo dessas políticas, com foco no primeiro governo Lula (ano da transição) e nos anos conturbados do governo Dilma. A continuação das políticas do tripé econômico, assim como a nomeação de Meirelles e Palocci para cargos executivos importantes, trazem a confirmação de um governo neoliberal na era Lula, mesmo que tenha crescido através de bons resultados no final do governo FHC e ajudado pelo boom das commodities que afetaram todos os países da América Latina. A falta de ousadia do governo Dilma também foi um incapacitante para solucionar a queda no crescimento do PIB aliada a uma dificuldade de aprovar propostas de cunho mais heterodoxo, estendendo esse quadro até 2015, quando sofre o Impeachment, mesmo tentando passar reformas não condizentes com a linha de pensamento do partido.

A Crise de 2015 e a Pós-Democracia

Mesmo apresentando um caráter neoliberal durante os anos de 2002-

2015, constantemente ligado aos partidos mais conservadores, a presidenta Dilma sofre um golpe arquitetado por uma cúpula também conservadora, justificado por manobras fiscais ilegais (aparato usado por diversos governadores, prefeitos e antigos presidentes). Essa transição do poder para o PMDB parece contraditória, dado que o *impeachment* realizado tinha como objetivo aprofundar o país numa onda de políticas neoliberais, todavia essa antinomia pode ser entendida como fruto de uma tendência global explicitada por Colin Crouch, entendendo que o Brasil está no estado de pós-democracia devido ao caráter neoliberal apresentado pelas políticas públicas realizadas. Crouch (2004) entende que mesmo aumentando o número de democracia formais²¹, elas podem não se mostrarem como um regime democrático, sendo dado aqui o exemplo do caso cazaquistânês apresentado anteriormente. Ainda em relação a esse autor, usa-se uma analogia ao se referir sobre o cenário acima. É feita uma comparação da história democrática moderna com a equação do segundo grau com o coeficiente “a” negativo (parábola com a concavidade para baixo), compreendendo o valor máximo da função como sendo o período democrático e, a partir o ponto de inflexão, uma volta aos padrões não democráticos, concluindo que tendendo a função a infinito é possível ter uma volta de valores negativos ao avanço feito nos séculos anteriores.

De suma importância, as origens do golpe não passam despercebidas. A começar por um problema político, Tavares (2018) explicita que a partir do segundo governo Dilma é realizada uma política de austeridade intensa que subtrai os direitos previdenciários de desempregados, viúvas e pescadores artesanais através de medidas provisórias, deteriorando também a

21 147 em 1988, 164 em 1995 e 191 em 1999.

capacidade de investimento nas áreas de educação e infraestrutura. Outras instituições paralelas ao Governo Central como o BACEN, Ministério Público e Judiciário começaram a ganhar voz, dificultando o protagonismo do partido e dificultando a execução dos planos feitos no período pré-eleitoral. A ajuda do povo para a realização dessas políticas também se mostrava inviável, tendo em vista que presença do PT nas frentes de esquerda estava se desgastando. Por fim, Tavares afirma:

A política fiscal neoliberal, o descolamento do Banco Central e das agências reguladoras quanto ao controle social, a autonomia crescente das instituições de controle e a repressão crescente contra a esquerda não partidária insurgente foram traços da política pós-democrática manifestados no governo do PT que, sob o aprofundamento da crise econômica em 2015, ricochetearam como fatores com influência sobre o golpe que despojou o partido da presidência (TAVARES, 2018).

Promulgada alguns meses após o golpe no governo Michel Temer, a emenda constitucional 95 toma conta do orçamento público e instaura o Novo Regime Fiscal. O caráter extremo dessa medida é corroborado pela sua duração, sendo vinte anos um período extremamente longo para uma política de austeridade contínua, um prazo rechaçado por órgãos internacionais como o FMI. Além dessa longevidade vintenária, a medida não se dispõe sobre o juro e rolagem da dívida pública brasileira, ou seja, seu texto se restringe às despesas primárias, impactando fortemente nos níveis de desenvolvimento do país, assim como na distribuição de renda. Sendo insuficiente, a norma não legisla sobre possíveis crescimentos extraordinários da economia durante o período referido, assim como, não leva em consideração processos migratórios ou surtos de natalidade, ou seja, o PIB tendo um crescimento de 20% ou a população atingindo 500 milhões de habitantes, ain-

da assim, terá uma restrição ao gasto público com as contas afetadas.

A preocupação sobre essa medida não se dá somente no campo das consequências econômicas e sociais, o aparato político fica totalmente desfigurado e a democracia no Brasil dá continuidade ao processo elucidado por Crouch. Os governos seguintes ficarão responsáveis pela tributação da folha salarial e cumprimento constante do orçamento, ausentando do debate eleitoral as autonomias partidárias, que são colocadas em prática através do gasto discricionário, isentado, por sua vez, pela medida do governo Temer (TAVARES, 2018).

Conclusão

Como apresentado por Steuerle e Roeper (2010), a flexibilidade orçamentária vem diminuindo ao longo do tempo, aumentando a rigidez fiscal dos governos subsequentes e elucidando a falta de autonomia partidária nas eleições, diminuindo o poder do voto popular. Entretanto, por mais que o Índice de Democracia Fiscal tenha a capacidade de medir essa rigidez, a sua associação com o nível de democracia de um país é equivocada, justificado pela diferenciação de rigidez fiscal e capacidade estatal, além da equiprimordialidade dos direitos humanos e da democracia. A reconstrução desse índice precisa ser feita, com o objetivo de atingir contas macroeconômicas responsáveis (ou ligadas) pela garantia dos direitos humanos. Um Índice de Cidadania Fiscal pode ser pensado, tendo as rubricas citadas em uma fração das receitas governamentais, medindo assim o andamento dos investimentos em cidadania através de gastos sociais em função das arrecadações estatais, criando um índice com teor social e de melhor análise para o nível de democracia fiscal de uma nação.

Alvo de revisão obrigatória, a EC 95 configura-se como a medida mais

severa, em relação à política fiscal, já imposta na história do capitalismo. Mesmo com a realização dessa norma, não há garantia de flexibilização orçamentária buscada pelos autores do plano, dado que a economia é dinâmica e o futuro incerto, inviabilizando análises automáticas, ou seja, não podendo tratar a máquina social como ergódica. Certamente, o que se pode afirmar é que haverá um encolhimento da capacidade estatal em transformar a esfera privada e modificar o andamento econômico. O agravamento dessa afirmação acontece quando a medida atinge somente as despesas primárias, trazendo como consequência uma diminuição do provimento de direitos humanos, afetando diretamente a equiprimordialidade desses com a democracia, configurando o Brasil como uma pós-democracia posta. Somando-se a essa afirmação, a diminuição do gasto público impacta na necessidade de financiamento estatal através da estrutura tributária, o que diminui, segundo Tilly (2007), a participação popular nas decisões, dificultando a consolidação da democracia no cenário brasileiro. A EC 95 não é realizável no sentido econômico, dado sua incompatibilidade com a realidade do orçamento público brasileiro, é inaceitável do ponto de vista político, dado seu caráter constante imposto aos governos seguintes e cruel do ponto de vista social, dada sua aplicação em um país subdesenvolvido que precisa das despesas primárias como foco primordial para alteração da estrutural social vigente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. *Emenda Constitucional 95*, de 15 de dezembro de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm.

CROUCH, Colin. *Post Democracy*. Cambridge: Polity, 2004.

DAHL, Robert. *Um prefácio à Teoria Democrática*. Tradução de Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1990.

FLYVBERG, B. *Making Social Science Matter: why social inquiry failed and how it can succeed again*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

GENTIL, Denise; HERMANN, Jeniffer. A Política Fiscal do Primeiro Governo Dilma Rousseff: ortodoxia e retrocesso. Economia e Sociedade. Campinas, 2017.

HABERMAS, Jürgen. *The Inclusion of the Other*. Editado por Ciaran Cronin e Pablo De Greiff. Cambridge: the MIT Press, 1998.

SCHUMPETER, Joseph A. *The Crisis of The Tax State*. In: SWEDBERG, Richard (org.). Joseph A. Schumpeter: The economics and sociology of capitalism. Princeton: Princeton University Press, 1991.

SCHÄFER, A; STREECK, W. Introduction. In: SCHÄFER, A ; STREECK, W (eds). *Politics in the Age of Austerity*. Cambridge: Polity, 2013.

SOUZA, Nilson. *Economia Brasileira Contemporânea: de Getúlio a Lula*. São Paulo: Atlas, 2008.

STEUERLE, Eugene. *Dead Men Ruling*. New York: The Century Foundation Press, 2014.

STEUERLE, Eugene. *Restoring Fiscal Democracy*. Washington: Urban Institute, 2016.

STEUERLE, Eugene. The U.S. Is Broke: Here's Why. *USA Today*. Virginia. 27 de Janeiro, 2010.

STREECK, Wolfgang; MERTENS, Daniel. An index of fiscal democracy. Max-PlanckInstitut für Gesellschaftsforschung. Köln, *MPIfG Working Paper* 10/3, Abril, 2010.

TAVARES, Francisco. Participação Política no Brasil Pós-Democrático: uma abordagem sócio-fiscal do ocaso da Nova República. *Anais do 11º Encontro da Associação Brasileira de Ciência Política*, Curitiba, Agosto, 2018.

TILLY, Charles. *Democracy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

WERNECK, Rogério. Alternância Política, Redistribuição e Crescimento. In: ABREU, Marcelo (org). *A Ordem do Progresso*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

Bibliografia Complementar

KEYNES, John Maynard. Teoria Geral do emprego, do juro e da moeda. Tradução de Manuel Resende, In: Alda Couto. São Paulo: Saraiva, 2012.

MACIEL, David. *De Sarney a Collor: Reformas Políticas, Democratização e Crise (1985-1990)*. Goiânia: Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP), 2018.

SOARES, Gláucio A. D. Colégio eleitoral, convenções partidárias e eleições diretas. Petrópolis: Vozes, 1984.

O Setor Jaó e sua trajetória¹

Beatriz Collier (Bolsista PIVIC)
Adriana Mara Vaz de Oliveira (Orientador)

RESUMO

A pesquisa *Cidade em quadros: estudos de Goiânia*, a qual esse artigo se vincula, entende a cidade em sua complexidade a partir de partes – ou quadros, como num filme – em que todos se articulam, a despeito de suas especificidades. Dentre os quadros disponíveis no cenário urbano, opta-se por estudar os bairros, considerando a sua memória e paisagem. O Setor Jaó possui uma trajetória única e rica, representando um quadro onde Goiânia se conecta a história mundial ao ser traçado por alemães, prisioneiros de guerra, tornando-se um dos bairros residenciais de baixa densidade mais nobres e tranquilos da cidade. Este bairro foi marcado por alguns acontecimentos e por seus desdobramentos, e buscou-se discutir ambos na presente pesquisa de maneira a explorar sua história, a sua morfologia urbana e a arquitetura de suas casas.

PALAVRAS-CHAVE: Goiânia, Setor Jaó, História, Bairro.

INTRODUÇÃO

Goiânia foi uma das capitais planejadas do país no século XX, antecedida por Aracaju, Teresina e Belo Horizonte no século anterior. Foi definida

1 Revisado pelo Orientador. Beatriz Collier (Bolsista PIVIC). E-mail: beatrizcollier@gmail.com. Adriana Mara Vaz de Oliveira. E-mail: amvoliveira@uol.com.br. Faculdade de Artes Visuais – Faculdade de Artes Visuais.

como a nova sede do estado de Goiás pela associação de Pedro Ludovico Teixeira a Getúlio Vargas, com o intuito de povoar e desenvolver a região central do país, cujo maior impulso foi chamado “Marcha para Oeste” (HADDAD; MOURA, 2016).

Para uma planície imensa e despovoada, Attílio Correia Lima projetou, em 1933, um plano urbanístico sincrônico às teorias urbanas modernas europeias. A realidade encontrada na cidade, no entanto, era diferente daquela do velho continente, causando estranheza a Claude Lévi Strauss (1996) em sua passagem por Goiânia nos seus primórdios:

[...] Uma planície sem fim, que lembrava um terreno baldio e um campo de batalha, espetado por postes de eletricidade e por fixas de agrimensura, deixava entrever uma centena de casas novas espalhadas pelos quatro cantos do horizonte. [...] Numa terra esfolada e queimada pelo sopro do monstro, esperava-se para ver os homens crescerem. (STRAUSS, 1996, p. 118).

O tempo passou e a cidade cresceu. Aos 84 anos, Goiânia tem quase 1.500.000 habitantes (IBGE, 2010). O núcleo inicial, que se restringia aos setores Centro, Norte, Sul e a pré-existente Campinas, e mais tardiamente estendido aos setores Leste (Vila Nova, Botafogo e Nova Vila) e Oeste, transformou-se em mais de 500 bairros. Esses bairros tornam-se "quadros" da cidade, como na película de um filme. Cada um desses quadros tem uma participação especial na história da cidade. No entanto, o que desperta interesse das pesquisas acadêmicas e na historiografia sobre a cidade se restringe a uma visão global, prevalecendo os acontecimentos políticos e econômicos. Falta a essas documentações o relato do miúdo, do sentimental e do cotidiano; um estudo da relação da população com os espaços, e a compreensão da sua paisagem cultural, compreendida

[...] como a ocorrência, em determinada fração territorial, do convívio entre a natureza, os espaços construídos e ocupados, os modos de produção e as atividades culturais e sociais, numa relação complementar capaz de estabelecer uma identidade que não possa ser conferida por qualquer um desses elementos isoladamente (IPHAN, 2017, s/p).

Para tanto, deve-se recorrer aos estudos morfológicos do bairro agregados às narrativas de sua história e do seu cotidiano. Acredita-se que esse recorte possibilita que os próprios goianienses se aproximem de sua história e se reconheçam nela. Assim, essa é a proposta da pesquisa *Cidade em quadros: estudos de Goiânia*, coordenada pela professora Adriana Mara Vaz de Oliveira. Em sua proposta inicial, a pesquisa concentrava-se no estudo dos bairros mais significativos na conformação urbana original da cidade, entre eles Jardim Goiás, Setor Aeroporto, Setor Central, Setor Sul e Setor Vila Nova. No entanto, a relevância da pesquisa levou a uma ampliação da mesma para além destes bairros, e nessa perspectiva, analisa-se no presente estudo o Setor Jaó.

O Setor Jaó tem uma história única, além de um desenho urbano peculiar, demandando uma pesquisa com maior acuidade. Desde a sua implantação, o bairro abrigou moradores de classe média com casas compatíveis, o que originou um conjunto interessante. Bem anterior aos condomínios horizontais, o bairro muito se assemelhava a eles devido a sua vocação residencial. Ao longo do tempo, suas casas passaram a relatar características próprias do morar goianiense que não podem passar despercebidas.

Reuniu-se um maior conhecimento sobre o bairro, compreendeu-se sua morfologia, catalogou-se seu estado atual, e, acima de tudo, buscou-se entender sua história a partir de múltiplas fontes. Em relação à morfologia,

avaliou-se o desenho urbano do bairro e as casas, observando suas características principais, como tipologia e filiação arquitetônica, personalização, entre outras. A metodologia de Mayol (1996) foi utilizada porque mescla uma construção intermediária entre os estudos de caráter exclusivamente sociológicos e a análise sócio etnográfica da vida cotidiana, ou seja, intercalam-se abordagens quantitativas e qualitativas obtidas pelas pesquisas bibliográficas e de campo.

Os métodos adotados para o andamento do presente estudo consistiram em atividades que se complementam, são elas: revisão bibliográfica e montagem de acervo e material gráfico (mapas, desenhos), pesquisa de campo (observação e registros imagéticos), elaboração de artigos, relatórios e fornecimento de informações para o *Cidade em quadros: estudos de Goiânia* da pesquisa. O primeiro passo foi o fichamento de bibliografia e levantamento de dados acerca do Setor Jaó em consulta aos acervos da Universidade Federal de Goiás, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, de órgãos institucionais, de acervos pessoais, entre outros. Em uma segunda etapa, a equipe foi a campo para analisar o local em estudo e registrar suas próprias percepções por meio de fotografias e desenhos da paisagem. Foram analisados os elementos componentes da morfologia urbana do Setor Jaó, assim como suas condições de uso e apropriação dos espaços, reconhecendo, principalmente, as suas casas. Registrou-se o uso cotidiano dos espaços públicos de referência no bairro. A etapa seguinte consistiu na sistematização das etapas anteriores por meio da redação do presente artigo com os resultados da pesquisa. Como última etapa, forneceu-se os artigos, desenhos, mapas e imagens para o *site* da pesquisa *Cidade em quadros: estudos de Goiânia*, à qual esta se soma.

O SETOR JAÓ EM PERSPECTIVA HISTÓRICA

O traçado inicial de Goiânia, de 1933, do arquiteto Atílio Correia Lima, partiu do Setor Central, cujo ponto focal era a praça monumental com os principais edifícios públicos da cidade. Da praça irradiam grandes vias, onde se desenvolveu, entre outros usos, o comercial. A partir de 1936, com a saída do arquiteto de Atílio Correia Lima das obras da capital, o plano inicial sofreu algumas alterações coordenadas por Armando de Godoy. Entre as modificações eram visíveis no traçado original principalmente as em relação ao desenho do Setor Sul (GONÇALVES, 2002). Godoy alterou também a disposição das áreas verdes destinadas aos parques e passou a prever alguns equipamentos como Hipódromo, Vila Hípica, Parque Capim Puba, Zoológico e por fim a Represa Jaó, associada a uma Avenida Parque, um Iate Clube e ao Jardim Botânico (ALVARES apud GONÇALVES 2002). Observa-se que, mesmo distante do núcleo ocupacional original da cidade, as terras referentes ao atual Setor Jaó já ganhavam destaque devido aos recursos naturais ali existentes, especificamente por abrigar, nos seus limites, a primeira represa para geração de energia da cidade.

Foi às margens do rio Meia Ponte, em 1936, que a então primeira dama do estado, Dona Gercina Borges Teixeira, inaugurou a primeira usina hidrelétrica de Goiânia, um dos símbolos da modernidade na capital. Nessa área específica, a população de pássaros da espécie jaó, hoje em extinção, residia e cantava “melancolicamente”, o que justificou o nome do empreendimento: Usina Jaó. A propriedade utilizada para a construção provinha de uma doação de Altamiro de Moura Pacheco, médico e fazendeiro goiano, cujas terras eram limítrofes à Fazenda Retiro, que viria a ser o Setor Jaó (LIMA, 2011b) (Figura 1).

Figura 1: Jaó antes e durante a construção da usina



Fonte: SEPLAM

Em 1947, 270 hectares dessa fazenda foram comprados por um grupo mineiro, o Interestadual Mercantil S/A. Segundo um dos moradores do bairro, Marcos Tucano (GOIÁS DE NORTE A SUL, 2017), a propriedade foi vendida com o objetivo do estado em angariar recursos. O principal representante da empresa era José de Magalhães Pinto, que acompanhou o desenvolvimento bem sucedido da nova capital, e quis investir em terras goianas. Segundo Nádia Lima (2011a), o político e empresário vislumbrava “um bairro à altura da nova e bem planejada capital”.

Em 1945, a vitória dos aliados sobre o eixo, na Segunda Guerra Mundial, ecoou no estado. Em 1950, um avião pousou em terras goianas com 50 prisioneiros de guerra alemães. Era parte de um acordo de Coimbra Bueno, então governador do estado de Goiás, com o governo inglês, que desejava se “livrar” do grupo. Os prisioneiros foram mantidos presos por pouco tempo, e logo depois alojados provisoriamente nas terras de Magalhães Pinto. Futuramente eles seriam empregados pelo loteador para que desenhassem o setor (RIOS, 2012).

Antes que se aborde o desenho urbano do bairro Jaó, é importante avaliar o momento em que o parcelamento é feito. O Setor Jaó, assim como a maioria dos bairros de Goiânia, foi loteado na década de 1950. Esses parcelamentos foram resultado de uma conjuntura de fatores que, segundo Gonçalves (2002), em linhas gerais, foram provenientes de uma série de jogadas políticas, ou até mesmo a ausência delas, mas que ampararam a iniciativa privada e a especulação imobiliária. O que se tem documentado é que o Novo Código de Edificações de Goiânia, aprovado em 1947 pelo prefeito Ismerino Soares de Carvalho, permitia a expansão urbana para um raio de quinze quilômetros a partir da Praça Cívica, sob a condição de o proprietário prover asfalto, água e esgoto à propriedade. Em 1950, tais obrigatoriedades são revogadas pelo prefeito Eurico Viana, e conforme apontado por estudos acessados por Gonçalves (2002), quase duzentos novos bairros foram aprovados até 1959, quando o então prefeito Jaime Câmara proíbe os novos loteamentos como uma medida de controle do caos instaurado. A aprovação do loteamento do Setor Jaó data deste período, mais especificamente do ano de 1952, no entanto acontecimentos anteriores também explicam o surgimento do bairro.

A ocupação inicial do setor foi pequena. Ao final de 1958, o índice de ocupação dos lotes existentes atingia 30%, pois a distância do centro desanimava os compradores. No entanto, um “empreendimento visionário” de lazer localizado no bairro, o “Clube de Regatas Jaó”, reanimou os investidores e novos moradores, impulsionando a primeira fase ocupacional do local (LIMA, 2011b).

Ubirajara Berocan Leite, proprietário do clube, contou com apoio do Governo Estadual na execução do empreendimento por tratar-se de “um

passo de expansão ao turismo” local, de grande magnitude e localização privilegiada: o clube se situava às margens do Rio Meia Ponte, junto a Represa Jaó (FROTA & CAIXETA, 2011). Sua sede social teve a autoria do renomado arquiteto Sérgio Bernardes, o que representou, segundo Frota e Caixeta (2011), um exemplar da arquitetura moderna da Escola Carioca em Goiânia. Para os autores, o projeto do clube era menos dogmático que outras obras do estilo, porém dotado do experimentalismo característico do arquiteto, associado à arquitetura pavilhonar.

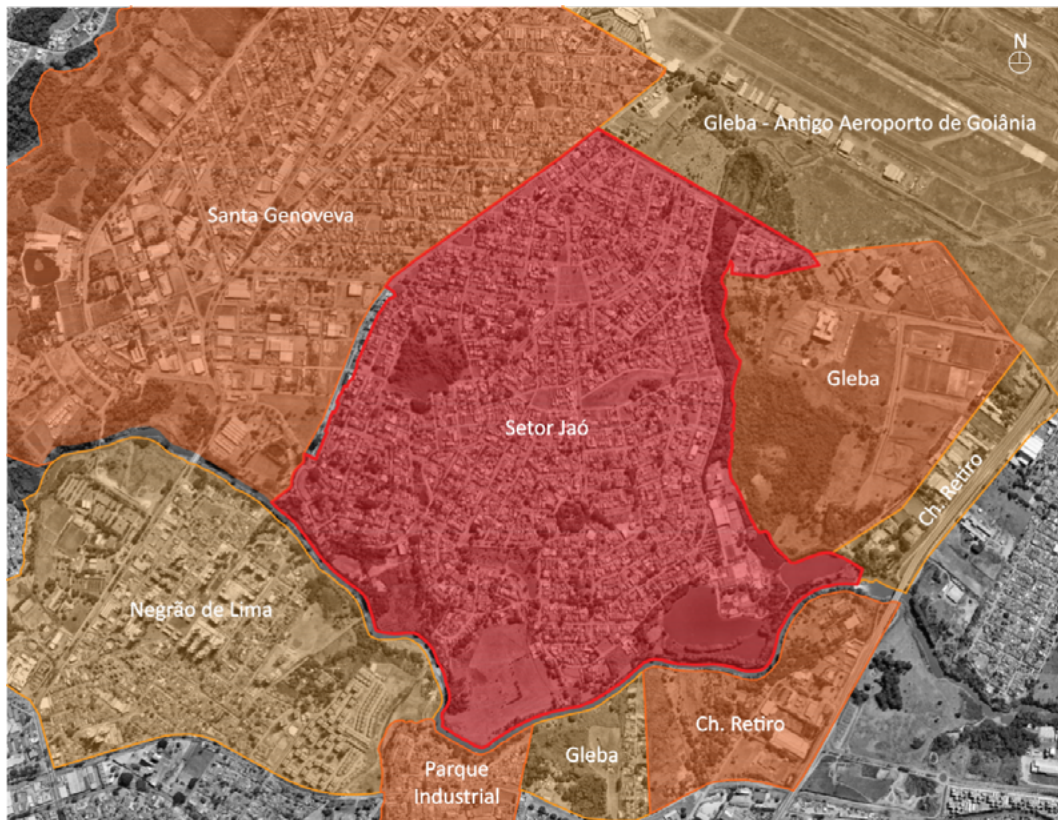
Atualmente, além do clube, o bairro tem outros equipamentos significativos, como é o caso do Colégio Integrado Jaó, uma de suas escolas particulares que atende estudantes do ensino fundamental e médio. É importante citar o colégio ao apresentar este bairro porque, por um longo tempo, o bairro foi alvo de inúmeras manchetes de jornais pelo abandono e pelo baixo índice de ocupação. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no Censo 2010, a população do Jaó era de 7.028 pessoas, composta, como se faz notar pela aparência das habitações, por uma população de classe média e média alta, para a qual estão disponíveis praças e áreas verdes em abundância, e um estilo de vida calmo e reservado.

A MORFOLOGIA URBANA DO SETOR JAÓ

O Setor Jaó é reconhecido em Goiânia por um sentimento de isolamento em relação ao restante da cidade, pois, por muito tempo, o bairro só tinha um acesso, o que limitava a sua interação urbana. Na Figura 2, observa-se os bairros limítrofes ao estudado, e é notável a presença de glebas ainda não parceladas em seus arredores. O setor Santa Genoveva é o único bairro que estabelece conexão direta com o Jaó, visto que os setores Negrão

de Lima e Parque Industrial se encontram na outra margem do Rio Meia Ponte. Por esse motivo, não se trata de um local de passagem e acesso a outros locais, mas sim de permanência de seus próprios moradores, e isso se torna um importante fator no caráter residencial do bairro.

Figura 2: Imagem aérea do Setor Jaó e seu entorno imediato



Fonte: Google Earth (Intervenção da autora), 2017

A história incomum do bairro trouxe a ele também um traçado único em comparação aos dos outros da cidade de Goiânia, a começar por seus contornos, bastante irregulares. Na escala da trama viária estabelecida, também são visíveis as formas orgânicas, que lembram, por vezes, as do Setor Sul. Neste, no entanto, não são adotadas os *cul-de-sac* (ruas sem saída), e

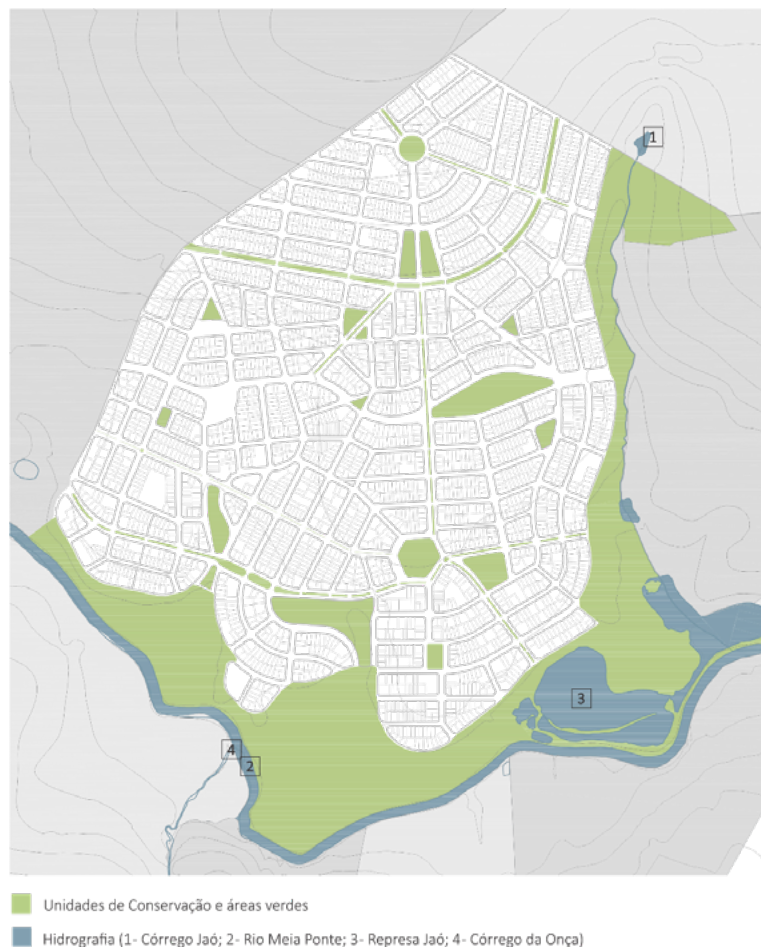
sim ruas largas, grandes alamedas e bulevares, possivelmente uma influência do padrão urbano germânico. No Setor Jaó chama atenção o traçado curvilíneo das vias locais, que acabaram por gerar quadras de formato irregular, marcantes em seu desenho. As áreas verdes não são enclausuradas pelos lotes, mas pulverizadas pelos canteiros das ruas ou concentradas em praças e parques. Da praça Santa Cruz, a mais movimentada e importante do bairro, partem sete vias, entre elas a Cristo Rei, a Belo horizonte e a Venerando de Freitas. Nessa região, conhecida pelos moradores como “parte baixa do bairro”, as vias parecem ser dispostas de maneira mais complexa, diferente da “parte alta” onde as quadras irradiam da Praça Bandeira de maneira mais clara pela ortogonalidade.

O traçado do bairro mostra-se, portanto, diverso, irregular, e por vezes orgânico. É interessante apontar que, visto o seu surgimento cronologicamente anterior ao Setor Santa Genoveva, o Setor Jaó acaba por influenciá-lo em seu desenho. No encontro entre as duas regiões, nota-se a intenção de continuidade das ruas do bairro antigo no traçado do novo, seguindo, no entanto, uma lógica totalmente distinta, motivada neste caso pela regularidade no desenho.

Outro fator determinante na conformação do desenho único do bairro são seus aspectos naturais, introduzidos pelo córrego Jaó, nascido a nordeste do setor, na gleba onde esteve instalado o antigo Aeroporto de Goiânia. Ele percorre toda a lateral do bairro em direção ao rio Meia Ponte, e delimita em seu curso uma unidade de conservação, assim como os limites do loteamento. Da mesma maneira, o rio Meia Ponte delimita o bairro a Sul, criando uma grande faixa verde a ser evitada pelas ocupações. A hidrografia é, portanto, o principal aspecto natural que interfere na conformação do desenho

do setor, principalmente porque em vários pontos, entre os 12 metros de caimento topográfico, a água aflora impossibilitando construções residenciais e influenciando o estabelecimento de parques e áreas verdes. É o caso da praça J20, uma imensa área de várzea em uma das principais avenidas do bairro, a Cristo Rei, para a qual existe um projeto de parque público segundo o Ministério Público do Estado (2016), mas que se encontra desocupada há anos (Figura 3).

Figura 3: Planta do Setor Jaó. Mapa de aspectos naturais



Fonte: SEPLAM (Intervenção da autora)

Figura 4: Foto da praça J20



Fonte: Beatriz Collier, 2017

A rede viária do bairro, segundo o Plano Diretor de Goiânia (2007), é constituída basicamente por vias locais, contando com somente algumas vias coletoras. Essas são responsáveis, no caso das avenidas Cristo Rei e Rio Branco, por receber o fluxo das únicas duas linhas de ônibus que atendem o bairro (913 e 258), além da movimentação dos próprios moradores. As avenidas Sucuri e Rio Branco, em junção à Rua da Divisa, vias coletoras, formam um importante caminho em direção à BR-153, tanto para moradores do Jaó quanto do bairro Santa Genoveva, sendo um dos trechos mais movimentados do bairro (Figura 4).

Mesmo que não configuradas como vias de maior fluxo, as avenidas Venerando de Freitas Borges e Belo Horizonte também merecem atenção por serem alguns dos “boulevares” mais belos do setor, em cujos canteiros vivem as mais antigas árvores do bairro, e também as espécies plantadas e cultivadas pelos próprios moradores (Figura 5).

Portanto se faz clara, mais uma vez, a conotação residencial do setor, já que este conta com raras vias de fluxo ligeiramente maior que o das vias

loais. É possível ver tal fato também como um resultado de seu desenho orgânico, e de seu posicionamento em relação à cidade, isolado, e contornado por bairros de baixa densidade ocupacional, conforme citado anteriormente.

Figura 5: Planta do Setor Jaó. Mapa das vias



Fonte: SEPLAM (Intervenção da autora)

Figura 6: Foto da Av. Belo Horizonte



Fonte: Beatriz Collier, 2017

O uso predominante do setor é residencial, mas existem pontos comerciais e de serviços diluídos em suas ruas. A maior concentração deles está nos arredores da Praça Santa Cruz, a principal do bairro. Os estabelecimentos comerciais são de pequeno porte, como mercearias, pequenos mercados, restaurantes e farmácias. É frequente o uso misto em residências, nas quais seus moradores oferecem serviços como os de salão de beleza, ou até mesmo montam seus escritórios de trabalho. O setor de serviços também é contemplado com algumas academias e espaços de saúde, enquanto o institucional conta com creches e escolas. No entanto, nenhum dos equipamentos de educação e saúde são públicos, e a iniciativa privada é dominante no bairro (Figura 7).

Figura 7: Planta do Setor Jaó. Mapa de usos



Fonte: SEPLAM (Intervenção da autora)

O levantamento dos usos dos lotes no bairro permitiu constatar onde há uma maior ou menor densidade ocupacional por meio da quantidade de lotes vagos. A parte “baixa” do bairro, nas proximidades do Clube Jaó, tem maior quantidade de lotes ocupados e construções mais antigas, provavel-

mente provenientes da primeira fase ocupacional do setor. A parte “alta” tem maior número de lotes baldios e construções mais recentes, o que leva a crer que sua ocupação ocorreu mais tardiamente em relação à criação do bairro.

Uma marca da especulação imobiliária, denunciada pelo promotor de Justiça de Urbanismo e Meio Ambiente do Ministério Público de Goiás (MP), Maurício Nardini, são as ocupações irregulares na unidade de conservação do Rio Meia Ponte (O POPULAR, 2012). Tais ocupações correspondem a chácaras, condomínios e residências de médio e alto padrão, algumas quase às margens do rio, na Área de Proteção Permanente, sob risco de inundação. É provável que tenham sido impulsionadas pela construção do Clube e do “Pesque e Pague Jaó”, e também pela falta de fiscalização (Figura 8).

Figura 8: Foto de satélite do Setor Jaó. Ocupações irregulares



■ Área de ocupação irregular

Fonte: GOOGLE EARTH, 2017 (Intervenção da autora)

Figura 9: Condomínio de casas na área de ocupação irregular



Foto: Beatriz Collier, 2018

O SETOR JAÓ E SUAS CASAS

Percorrer o Setor Jaó, observando e fotografando suas casas, possibilitou reconhecer padrões, estilos, personalizações, além da possibilidade de relacioná-las à história do bairro.

A “parte baixa” do bairro, próxima ao clube e à sua entrada principal, abriga as casas da primeira fase de ocupação, distinguindo-se do restante. Nela é comum a presença de casarões, que ocupam, por vezes, quadras inteiras, com um estilo arquitetônico predominante àqueles usuais aos anos de 1960 e 1970. Nesse trecho específico também é possível encontrar traços modernistas em algumas residências. Durante os anos 60 e 70, utilizavam-se o concreto aparente, cores claras nas fachadas - que poderiam ser pintura, mármore branco ou revestimentos cerâmicos com formas geométricas -; telhas cerâmicas ou de fibrocimento; esquadrias metálicas de generoso tamanho e vedações em tijolos maciços aparentes. Algumas casas dessa fase fazem referências à arquitetura colonial brasileira com o uso de balaústres

de cimento, remetendo aos de madeira, molduras em massa nas janelas e portas, e com o uso de telhas de cerâmica capa e bica (Figuras 10 e 11).

Figura 10: Casarões do Setor Jaó



Fotos: Beatriz Collier, 2018

Figura 11: Casarões com traços modernistas



Fotos: Beatriz Collier, 2018

A partir dos anos de 1990, expande-se a construção de casas geminadas no bairro, ou seja, em um único lote constroem-se mais de uma moradia, separadas por um muro em comum. Essa situação surge em decorrência da valorização do bairro e, na impossibilidade de construções de muitos pavimentos, essa é uma forma de especulação imobiliária, aumentando a oferta de casas mais baratas. Sua pulverização, no entanto, é mais recente

em relação às primeiras casas, e é possível encontrá-las na parte mais nova do setor (Figura 12).

Figura 12: Casas geminadas



Fotos: Beatriz Collier, 2018

Na “parte alta” do bairro, a partir dos anos 2000, pulverizam-se os estilos arquitetônicos com múltiplas referências. Nelas encontramos esquadrias de vidro temperado, poucos caixilhos metálicos, telhados de telhas de barro com diversas águas, platibandas em todo o contorno das edificações, e, como revestimento preponderante, pintura em cores claras, como branco e creme. Essas características também aparecem em outros locais do bairro (Figura 13).

Figura 13: Casas recentes



Fotos: Beatriz Collier, 2018

Nota-se, com frequência, a personalização das casas por meio do uso de cores em ambas as partes do bairro, assim como as formas e os desenhos nos portões, muros, telhados e esculturas (Figuras 14 e 15).

Figura 14: Casas e suas cores



Fotos: Beatriz Collier, 2018

Figura 15: Detalhes nas casas



Fotos: Beatriz Collier, 2018

De maneira geral, a catalogação das casas permite afirmar o seu padrão construtivo elevado: a maioria tem grande área construída, com mais de um pavimento; requintes construtivos variados, como esquadrias metálicas personalizadas ou em vidro temperado e cobertura com telhado em telhas de barro com desenhos arrojados, demonstrando que se tratou de projetos autorais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro da história da capital goiana, o Setor Jaó possui uma rica e única trajetória. Foi às margens do Rio Meia Ponte, nas proximidades do bairro, que a primeira usina hidrelétrica da cidade foi inaugurada, em 1936. Nessa mesma região, decidiu-se iniciar um loteamento, que conectou os goianos à história mundial. Essa conexão se deu pelo fato do bairro ter sido desenhado por alemães, prisioneiros de guerra da Inglaterra, pós-Segunda Guerra Mundial, “entregues” ao governo estadual goiano. Ainda na região, um dos maiores e mais tradicionais empreendimentos de lazer da cidade foi iniciado em 1962, o Clube de Regatas Jaó, que funciona até os dias atuais. Este bairro tem um traçado urbano peculiar, orgânico, irregular, de uso predominantemente residencial, e que resiste à verticalização sistêmica na cidade, mantendo suas casas, áreas verdes e atmosfera tranquila e pouco movimentada. O presente trabalho explorou esses fatores e permitiu constatar a importância do bairro como um “quadro” específico da cidade de Goiânia, no qual o que se vê é uma população que valoriza e cuida de suas casas e expressa seus desejos e gostos por meio delas, e que cultiva da mesma maneira seu bairro preservando a história de sua criação, e reforçando a ideia de vizinhança. Trata-se de um quadro específico, peculiar e importante assim como os outros.

REFERÊNCIAS

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. *População por região em Goiânia*. Disponível em: <<https://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplam/anuario2012/arquivos>>. Acesso em: Dezembro de 2017.

FROTA, José Artur D'Aló; CAIXETA, Eline Maria M. P. *Clube de Regatas Jaó: documentação, projeto e construção*. 9º Seminário Docomomo Brasil. Brasília. Junho de 2011.

GOIÁS DE NORTE A SUL. Setor Jaó. S/d. Disponível em: http://goiasdenorteasul.com.br/programa_goiania--st-jao_84. Acesso em: Agosto de 2017.

GONÇALVES, Alexandre Ribeiro. *Goiânia: uma modernidade possível*. Brasília: Ministério da Integração Regional: UFG, 2002.

HONÓRIO, Cristiani. *MP quer que Prefeitura de Goiânia implante o Parque Maracanã no Setor Jaó*. 30 maio 2016. Disponível em: <<http://www.mpgo.mp.br/portal/noticia/mp-quer-que-prefeitura-de-goiania-implante-o-parque-maracana-no-setor-jao#.WnmbWKinHIU>>. Acesso em: Novembro de 2017.

HADDAD, M.B.; MOURA, Rosa. Dinâmicas de expansão do arranjo urbano-regional Brasília-Anápolis-Goiânia. Caderno Metropolitano. São Paulo, v. 18, n. 36, pp. 583-603, jul. 2016.

IPHAN. *Paisagem Cultural*. S/d. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/899/>>. Acesso em: Agosto de 2017.

LÉVI-STRAUSS, Claude. *Tristes Tópicos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

LIMA, Nádia. *A história da construção da primeira usina de Goiânia*. 8 Agosto de 2011a. Disponível em: <<http://contatogo.blogspot.com.br/2011/08/historia-da-construcao-da-primeira.html>>. Acesso em: Setembro de 2017.

LIMA, Nádia. *História do Setor Jaó*. 9 Agosto de 2011b. Disponível em: <ht-

[tps://stjao.wordpress.com/o-setor/](https://stjao.wordpress.com/o-setor/)>. Acesso em: Setembro de 2017.

MAYOL, Pierre. *Morar*. In: CERTEAU, Michel; GIARD, Luce; MAYOL, Pierre. *A invenção do cotidiano: 2. morar, cozinhar*. Trad. Ephraim F. Alves e Lucia E. Orth. Petrópolis: Vozes, 1996.

OLIVEIRA, Adriana Mara Vaz de. *Cidade em quadros: Estudos de Goiânia*. Goiânia: do autor, 2010.

GOIÂNIA, Prefeitura Municipal. *Plano Diretor de Goiânia*. 2007. Disponível em: <<http://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplam/legislacao/legislacao.shtml>>. Acesso em: Setembro de 2017.

RIOS, Arthur. *Berço da cidadania*. 15 de março de 2012. Disponível em: <<https://www.opopular.com.br/noticias/opinião/berço-de-cidadania>>. Acesso em: Dezembro de 2017.

O Sujeito de direitos: a perspectiva dos direitos humanos

Melissa de Almeida Cardoso¹

Resumo

O presente artigo busca iniciar um estudo dos direitos humanos tendo como fio-condutor o conceito de sujeito de direitos. A partir da pesquisa bibliográfica atinente à teoria tradicional e crítica dos direitos humanos, traçam-se, em algumas linhas, os contextos filosóficos e históricos de difusão desses direitos e de desenvolvimento da teoria moderna da subjetividade. Nessa investigação, adota-se a orientação argumentativa do teórico grego Costas Douzinas, associando-a a estudos de importantes estudiosos da filosofia e da teoria do direito, bem como à leitura de seus intérpretes clássicos e contemporâneos. Registra-se que os direitos humanos enquanto fontes de justificação normativa e política percorreram um longo caminho histórico, que remonta desde o nascimento do Estado moderno e à compreensão dos direitos naturais do homem, até à formulação da doutrina dos direitos humanos supranacionais. Ademais, desvelam-se as raízes teóricas dos direitos humanos no liberalismo, sendo a noção de liberdade vinculada a essa teoria social decisiva na elaboração, na doutrina tradicional, do perfil do sujeito de direitos humanos identificado pela autonomia fundada no racionalismo extremado, pela individualidade atomizadora, pela abstratividade ficta e pela cidadania meramente nacional. O estudo do sujeito de direitos humanos, dessa forma, é relevante ao apontar a subjetividade jurídica pressuposta na sistematização teórica do direito, apontando para uma visão mais ampla e acurada do fenômeno jurídico-político que se apresenta no cotidiano.

1 Graduanda do curso de Direito da Universidade Federal de Goiás. Bolsista de Iniciação Científica vinculada ao PIBIC CNPQ 2017/2018, sob orientação do Professor Dr. João da Cruz Gonçalves Neto. Endereço eletrônico: melissaufg@gmail.com. Trabalho final de IC revisado pelo orientador.

Palavras-chave: Sujeito de direitos. Direitos humanos. Modernidade.

Introdução

Declarar-se defensor dos direitos humanos hoje parece à primeira vista uma simples enunciação. Tão óbvia e tão coerente ao enunciador, pois carrega consigo orgulho seja por assim assumir uma posição de resistência, por pugnar pela solidariedade ou por manifestar-se exteriormente em uma autoafirmação de um ser que interage com o mundo à sua volta.

Os direitos humanos têm uma posição ímpar na história do pensamento, “politicamente, a retórica dos direitos humanos parece ter triunfado, pois ela pode ser adotada pela Esquerda ou Direita, pelo Norte ou Sul, Estado ou púlpito, ministro ou rebelde” (DOUZINAS, 2009, p.16) sem que evidencie uma contradição aparente e absurda.

Isso pode ser razoavelmente explicado quando alguns teóricos dizem que os direitos humanos são a “ideologia após o fim das ideologias, a ideologia no fim da história” (DOUZINAS, 2009, p.16), preenchendo o vazio deixado pela superação das tensões vistas como inconciliáveis entre a doutrina política cristã-medieval e o iluminismo (FONSECA, 2001, p.81 *apud* WOLKMER, 2004, p.124), entre o absolutismo e o liberalismo (HUNT, p.178) e entre o comunismo e o capitalismo (SANTOS, 1997, p.11).

Nesse contexto, os direitos humanos são capazes de responder aos arraigados anseios sociais de liberdade, autonomia e emancipação – presentes em nossa tradição pelo movimento humanista²—, sendo “a forma como

2 “O humanismo explora o que é direito de acordo com a natureza humana, em sua dignidade natural ou objetividade científica, e transforma o ‘homem’ no fim da evolução histórica, no padrão de reta razão e no princípio das instituições políticas e sociais. De acordo com o humanismo, a humanidade tem duas características únicas: ela pode determinar seu próprio destino e, em segundo lugar, é totalmente consciente de si mesma,

as pessoas falam sobre o mundo e suas aspirações, a expressão do que é universalmente bom na vida” (DOUZINAS, 2009, p. 16). Contudo, devido ao seu potencial de unidade e reordenação, foram não só tomados como a fonte das forças progressistas “para reinventar a linguagem da emancipação” (SANTOS, 1997, p.11), mas também foram discursivamente “sequestrados por governos cientes dos benefícios de uma política moralmente confiável” (DOUZINAS, 2009, p. 16).

Dessa forma, a defesa dos direitos humanos atualmente torna-se mais complexa. A elucidação de seus pressupostos teóricos vem sendo deixada de lado, e fazendo-se obscurecida pela divulgação de conceitos esvaziados e inconsistentes e por uma prática que embasa ações políticas contraditórias em todo o mundo, sendo os direitos humanos, ao mesmo tempo, “o grito de guerra dos sem-teto e dos destituídos, o programa político dos revolucionários e dos dissidentes” (DOUZINAS, 2009, p. 19), e também sendo capazes de ser o vocabulário da “guerra mais terrível e cometer as desumanidades mais atrozes em nome da humanidade” (SCHMITT, 1991, p.76 *apud* HABERMAS, 2002, p.213), impondo uma moral ocidentalizada e dominante, em uma nova missão civilizadora pelo mundo³.

Essa realização contraditória dos discursos de direitos humanos não pode, no entanto, desanimar seus genuínos defensores. A força progressista e transformadora desses direitos é inegável. Somente os direitos humanos

transparente a si mesma por meio da auto-observação e da reflexão” (DOUZINAS, 2009, p.34)

3 “Por fim, a ‘nova ordem mundial’ pós-1989 perfurou a soberania nacional dos estados ‘vadios’ nominalmente para proteger os cidadãos de seus governos malignos. Mas, o resultado da sequência de invasões no Afeganistão e no Iraque mostram *[sic]* que a difusão da democracia e dos direitos humanos foi uma frágil cortina de fumaça. No passado, a “missão civilizadora” incluía missionários e canhoneiras. Hoje, os direitos humanos agregam mísseis e drones. A combinação da enorme desigualdade estrutural e repressão estatal da globalização neoliberal com a ideologia legal prometendo dignidade e igualdade cria uma instabilidade sistêmica” (DOUZINAS, 2015, p.3)

representam hoje a necessária reivindicação de uma justiça sempre *ainda por vir*, um contexto aberto a identidades diversas e a tradições heterogêneas, extraindo sua força do sofrimento do passado e das injustiças do presente e atuando como uma disposição racional humana para um futuro melhor (DOUZINAS, 2009, p. 373, 379 e 383).

Assumindo tudo isso como pressuposto, esse trabalho se propõe, então, a resgatar os fundamentos estruturantes da teoria jurídica e social que constituiu a doutrina dos direitos humanos. Recorre-se a produções teóricas e científicas de grandes estudiosos e seus intérpretes clássicos e contemporâneos, tendo em destaque a orientação da abordagem do teórico grego Costas Douzinas. Através da revisão bibliográfica e do método dialético argumentativo, aproxima-se do entendimento de quais são as influências históricas, filosóficas e políticas de formação e de desenvolvimento dessa nova ordem jurídica dos direitos humanos, que se expandiram também como ordem política e cultural.

O caminho possível escolhido para essa investigação foi o de delimitar como fio-condutor o estudo do sujeito de direitos, categoria filosófica e jurídica pressuposta pela teoria do direito e que reúne em si um perfil identitário, moral e político que pode auxiliar na compreensão de quais são os paradigmas de formação e de desenvolvimento do projeto ético e político dos direitos humanos.

Ao descortinar quais são os valores eleitos para caracterizar o sujeito de direitos humanos, será possível também assinalar algumas contradições identificáveis nas ideias e nas práticas de direitos humanos, e que impõem incoerências na ordem por elas estabelecida, dando abertura às críticas.

Por ora, esta pesquisa dedicar-se-á a compreender qual a concepção

do sujeito de direitos sob a perspectiva dos direitos humanos, objetivo que se mostrou já bastante laborioso, tendo em vista a intrincada e extensa investigação que o tema suscita. Contudo, é importante dizer que a partir desses estudos, será possível abrir novos caminhos para se avançar ainda mais na pesquisa da teoria do direito. Sob a lente da subjetividade jurídica, será já viável vislumbrar que existe uma concepção de sujeito de direitos pressuposta em ramos específicos do Direito, como o agrário-ambiental, e que isso tem consequências identificáveis no modo como o sistema jurídico-político se apresenta.

Desenvolvimento/Resultados da pesquisa

O Sujeito enquanto categoria filosófica

A categoria filosófica “sujeito” surge com a modernidade, inaugurando uma noção teórica paradigmática, ao instituir novas certezas, ao definir novos padrões compartilhados de comportamentos e expectativas e ao fundar novos valores sociais (PEQUENO, 2016, p.33). Compreender que “o sujeito é o motor e o símbolo da modernidade” (DOUZINAS, 2009, p. 193) é imprescindível para recompor o contexto de surgimento do humanismo como movimento que “acredita na existência de uma essência universal do homem e que essa essência pertence a e é atributo de cada indivíduo, que é o sujeito real, empírico” (DOUZINAS, 2009, p. 196) dotado de razão.

Essa razão é considerada a medida da existência e capaz de conduzir o homem “no desvendamento do mundo”, podendo “elaborar por si mesma, ou melhor, a partir de si mesma, explicações suficientes” (WOLKMER, 2004, p. 125 e 127) rumo ao encontro de verdades evidentes e como “principal movimento de independência” (HUNT, 2009, p.61). A partir dessa ideia de

centralidade do homem, é que a investigação da subjetividade tornou-se primordial no desenvolvimento e afirmação das teorias políticas, jurídicas e morais desde então.

Para entender como a noção filosófica de sujeito foi capaz de revolucionar desse modo o pensamento, é preciso fazer um breve esforço histórico. Douzinas nos conta que “os gregos não dispunham de um conceito ou palavra para o sujeito ou para direitos. O termo *subjectus* apareceu inicialmente em Roma”, mas “foi o cristianismo que redefiniu o sujeito e conferiu-lhe substância” (2009, p. 227). Em sua origem latina, o *subjectum* traduzia a ideia de “substrato subjacente às propriedades individuais de um ser” (2009, p.225), ou seja, estava presente a ideia de sujeição, de uma matéria que vem por baixo, que está encoberta por outras particularidades.

Com o desenvolvimento das teorias teológicas cristãs, o *subjectum* passou a estar submisso a Deus, ente transcendental. Compreensão reforçada ademais, porque “a Filosofia clássica, desde Platão, insistira em um dualismo entre alma e corpo” (ARENDT, 2011, p. 205), o que foi integrado ao discurso cristão, que promoveu por definitivo a separação entre corpo e alma, estando o corpo, dimensão material e terrena do ser, submissa à alma, dimensão divina do ser. Dessa forma, o homem era súdito de Deus, o “*subditus*, alguém que existe em e por meio de uma relação de obediência a um poder originário em Deus” (DOUZINAS, 2009, p. 227). Mais tarde, o homem também “transferia sua obediência em parte em lealdade secular ao rei e em parte como fé religiosa em Deus e em seu representante na Terra. Ao obedecer ao rei, ele obedecia a Deus” (DOUZINAS, 2009, p. 227).

Já na tradição moderna, René Descartes argumentou “que o mundo fenomênico deveria ser elaborado a partir da analogia da autocompreensão

do sujeito” (DOUZINAS, 2009, p. 198), e assim “no centro da ‘mente’, ele colocou o sujeito individual, constituído por sua capacidade para raciocinar e pensar ‘*cogito ergo sum*’ que era a palavra de ordem de Descartes: penso, logo existo”. Portanto é a aparição do sujeito cartesiano, com sua “concepção do sujeito racional, pensante e consciente, situado no centro do conhecimento” (HALL, 1998, p.27 *apud* WOLKMER, 2004, p.130).

Contudo, foi ainda sem romper com o pressuposto da distinção cristã entre corpo e alma que “Descartes elaborou a certeza do *cogito*” (WOLKMER, 2004, p.129). O que traz consequências definitivas, já que “o *subjectus* de Descartes é um sinônimo para o *subditus* da teologia política medieval: ele refere-se à pessoa subordinada ao *ditio* ou comando do rei soberano” (DOUZINAS, 2009, p. 226).

Até por causa disso é que Emmanuel Kant mostra-se como um dos principais pensadores da subjetividade moderna. Ele foi o responsável por “sistematizar a revolução cartesiana” (DOUZINAS, 2009, p. 199), e afirmar que “a autonomia⁴ define-se como essência da subjetividade” (WOLKMER, 2004, p. 135). Assim, o *subjectus* tornou-se *subjetum* “ou fundamento da metafísica bem mais tarde, na obra de Kant, que projetou seu sujeito transcendental de volta para o texto cartesiano”, e elevou o sujeito “a fundamento comum do consciente e da consciência e transformado em fundamento e medida da filosofia” (DOUZINAS, 2009, p. 226).

No entanto, mesmo com essa ressalva fundamental, é inegável que foi com Descartes que “a filosofia tornou-se uma meditação sobre o sujeito

4 “A autonomia deve ser entendida como a faculdade de dar leis a si mesmo – e a vontade moral será por isso vontade autônoma por excelência. [...] O imperativo categórico afirma a autonomia da vontade como o único princípio de todas as leis morais e essa autonomia consiste na independência em relação a toda matéria da lei e na determinação do livre arbítrio mediante a simples forma legislativa universal de que uma máxima deve ser capaz.” (FONSECA, 2001, p.71-72 *apud* WOLKMER, 2004, p.135)

e sua relação com seu oposto, o objeto”. Foi o pensamento cartesiano que “não apenas estabeleceu a certeza e a centralidade do sujeito, mas também transformou o mundo em um objeto, estabelecido *a priori* do sujeito como alvo de representação, cognição e intervenção” (DOUZINAS, 2009, p. 198).

A partir dessas ideias, o homem passou a ser visto como capaz de determinar seu próprio destino, sendo autoconsciente por meio da auto-observação, da reflexão e da experiência (DOUZINAS, 2009, p. 34 e 199). Diante disso, pode-se afirmar que “a modernidade é a época em que o mundo foi ‘subjetivado’” (DOUZINAS, 2009, p. 193).

Dessa forma, o sujeito torna-se categoria-chave para entender o surgimento das noções modernas de liberdade, individualidade, autonomia, universalidade, moral, igualdade e responsabilidade. Essas características centrais da subjetividade, que “germinaram a partir da sujeição, da obediência e da alma compartilhada do sujeito cristão” desenvolveram-se e, na modernidade, encontram na lei e no direito um espaço fecundo que traz “à vida o sujeito sujeitado e o sujeito livre⁵” (DOUZINAS, 2009, p. 231).

O sujeito de direitos: uma tentativa de definição

Habitualmente, como senso comum jurídico, identifica-se que “o *sujeito de direito é aquele a quem a lei – em sentido amplo – atribui direitos e obrigações, aquele cujo comportamento se pretende regular*” (CANTISANO, 2010, p. 132). A mais, entende-se que “é sujeito jurídico, segundo a teoria tradicional, quem é sujeito de um dever jurídico ou de uma pretensão ou

5 “O sujeito da lei, ou *subjectum*, é o possuidor de direitos e o portador de deveres e responsabilidades. Mas, ao mesmo tempo, o sujeito como *subjectus* está sujeito à lei, é trazido à vida por protocolos da lei, moldado por exigências e recompensas da lei e chamado a prestar contas perante os tribunais da lei.” (DOUZINAS, 2009, 225)

titularidade jurídica (Berechtigung)” (KELSEN, 1998, p.118).

Dessa forma, a atribuição de um direito a alguém estaria intimamente ligada ao reconhecimento da faculdade intrínseca de uma pessoa de fazer ou não alguma coisa de acordo com o “seu desejo e também o poder de resistir, recorrendo, em última instância, à força (própria ou dos outros), contra o eventual transgressor, o qual tem em consequência o dever (ou obrigação) de se abster de qualquer ato que possa de algum modo interferir” (BOBBIO, 2000, p. 11-12) no livre exercício dos atos do agente de vontade.

Contudo, a composição dessa noção genericamente tratada hoje em dia não é sem implicações históricas e filosóficas. A formulação da compreensão do sujeito de direitos foi correlata ao advento da subjetividade como categoria nuclear da nova forma de perceber o mundo.

Com a modernidade, e sua concepção de homem racional, autônomo e livre, “a subjetividade libera o homem da estrutura teocêntrica da sociedade cristã tradicional e o estabelece consigo mesmo” (FERRY, 1997, p. 78 *apud* WOLKMER, 2004, p. 138-139). Assim, o homem foi buscar no discurso jurídico – uma narrativa também racionalmente composta – uma nova estrutura que traduzisse a mudança de “fundamento de toda a autoridade [...] para uma estrutura humana interior” (HUNT, 2009, p. 83).

Nesse íterim, “os direitos foram o primeiro reconhecimento público da soberania do sujeito e influenciaram fortemente a moderna ‘metafísica da subjetividade’” (DOUZINAS, 2009, p. 35), reforçando que a “ideologia da subjetividade jurídica se liga com o valor ético da liberdade individual, da personalidade autônoma” (KELSEN, 1998, p.120) que tem na lei não só um espaço seguro para que o homem entenda-se diante do poder que governa o mundo, como também um remanso, no qual ele pode legitimamente de-

envolver suas faculdades e desejos.

À vista disso, o direito, enquanto edifício ordenador da sociedade, perdeu seu fundamento na natureza ou em Deus, assentando-se então na razão humana natural e seus predicados, passando a estar “ligado ao indivíduo, à qualidade específica do homem, tornando-se a emanação deste, a expressão de suas possibilidades inalienáveis e eternas. O fundamento do direito, portanto, aparece, como sendo outro: o homem e a sua racionalidade” (FONSECA, 2001, p.53-54 *apud* WOLKMER, 2004, p.141). A teoria subjetiva moderna então “fez dos direitos seus alicerces, os seres humanos foram redefinidos como criaturas de vontade e desejo. O ponto de partida da ciência da lei é o Homem, tão logo ele é constituído em um sujeito jurídico” (DOUZINAS, 2009, p. 242). Dessa forma, uma das características essenciais da modernidade foi justamente definir o homem como ser de direito, uma designação constituída pela filosofia moral e política moderna (ZARKA, 1997, p. 09).

Esse redirecionamento ontológico do direito, é importante anotar, fez-se em um cenário de nascimento das teorias de Estado, que propunham o rearranjo do poder soberano. Para fazer frente ao poder paterno e ao poder divino⁶, os teóricos do século XVII elegeram o poder da vontade humana fundada na força natural da liberdade, faculdade inata dos homens (a liber-

6 “As hipóteses jusnaturalistas relacionadas à origem da sociedade tinham uma função, no essencial, de crítica acerca dos conceitos tradicionais da autoridade. Se esses conceitos tiveram um alcance revolucionário, é porque tinham como objetivo minar os fundamentos das grandes teorias do poder político que estiveram em vigor durante o Antigo Regime. Nesse sentido, instauraram um verdadeiro corte nas teorias tradicionais da soberania que estabeleciam a origem da autoridade política, tanto em Deus como no poder paterno. Essas teorias, como se sabe, fundaram a legitimidade do poder numa instância que se supunha transcendente em relação à subjetividade – a natureza, no caso do poder paterno, e a divindade, no caso das doutrinas do Direito divino. Os teóricos do Direito natural, quando afirmam o caráter puramente convencional do poder legítimo, introduzem, ao contrário, a idéia de que o fundamento verdadeiro (quer dizer, justo) da autoridade somente pode encontrar-se na livre vontade do povo.” (WOLKMER, 2004, p. 142)

dade era assim entendida, mesmo que de outro modo, desde as teorias da Antiguidade⁷).

Nesse contexto, afirmar a naturalidade da liberdade humana era o modo aceitável para a época de pensar uma justificação com força de imutabilidade e inalienabilidade⁸. Logo, a “natureza ‘no pensamento moderno assume o estatuto de objeto jurídico sempre com referência ao homem’” (WOLKMER, 2004, 142-143), não mais como transcendente em si, nem como esteio teocêntrico. A partir de então, os direitos naturais universais teriam como principal objetivo provar “que eles existiam e derivavam da razão e da natureza humana” (HUNT, 2009, p. 118).

A “individualidade livre como fundamento e limite da autoridade” (WOLKMER, 2004, p. 146) transfere a soberania para o homem, e “sendo a soberania inalienável e indivisível, o Direito só pode ser auto-prescrito” (WOLKMER, 2004, p. 145). Essa ilação coaduna-se com a noção moderna de autonomia, carreando o direito “definitivamente como atributo do indivíduo” (WOLKMER, 2004, 142-143). Então o direito subjetivo, ou seja, o direito entendido como qualidade moral de uma pessoa passou a situar-se como princípio de uma nova sistematização da teoria jusnaturalista (ZARKA, 1997, p. 14).

Disso, ademais, surge a inquietação por definir o “estatuto do homem como ser com o qual se relaciona o direito natural”. Resta deixar claro que

7 Benjamin Constant fez uma longa explanação sobre as distinções entre a liberdade política dos antigos e a liberdade individual dos modernos. “O perigo da liberdade antiga estava em que, atentos unicamente à necessidade de garantir a participação no poder social, os homens não se preocupassem com os direitos e garantias individuais. O perigo da liberdade moderna está em que, absorvidos pelo gozo da independência privada e na busca de interesses particulares, renunciemos demasiado facilmente a nosso direito de participar do poder político.” (CONSTANT, [1985?], p. 14)

8 “o discurso do homem como ser naturalmente portador de direitos define mais superficialmente um estado de coisas inalienável.” (ZARKA, 1997, p. 10)

“no momento em que a teoria do direito e das convenções pressupõe a identidade de um ser ou de uma pessoa que promete ou confia”, uma concepção de sujeito que considere o homem apenas como indivíduo físico é insuficiente, especialmente, pois implica “a limitação da individualidade humana numa fisiologia do movimento (vital e animal)” (ZARKA, 1997, p. 16-17).

Dessa forma, “para pensar o homem como ser portador de direitos, convém superar o conceito de indivíduo físico para pensar a pessoa moral” (ZARKA, 1997, p. 17). A “capacidade de um agente humano de se designar a si mesmo como autor dos seus atos” e “de avaliar como boas ou más, de declarar como permitidas ou proibidas as ações dos outros ou as nossas” (RICOEUR, 1995, p. 27) é a marca moral da subjetividade humana.

Refinando mais a compreensão ainda, é possível afirmar que a “vontade humana é o campo dos valores morais” (WOLKMER, 2004, p. 135), e assim sendo a ação humana deflagrada pelo exercício da vontade também carrega consigo uma axiologia própria. Desse modo, para que o indivíduo seja realmente um agente livre, e, portanto, sujeito de direitos, deve ser capaz de exercer um julgamento moral por si mesmo, sendo dotado de discernimento para distinguir o bem e o mal (HUNT, 2009, p. 25-26).

Segundo essa noção, a liberdade somente realiza-se quando seu exercício resulta em uma ação moralmente boa. Essa ação seria então livre, não determinada de modo heterônomo, fruindo de uma identificação da lei autolegislada, enquanto guia da conduta, como algo “que é bom – para o indivíduo, ou para a família, ou para o povo, ou para a maioria” (ARENDT, 1989, p. 332).

Disso se entende que, um indivíduo moralmente autônomo deveria não só ter a capacidade de raciocinar, como também ter a independência

de decidir por si mesmo (HUNT, 2009, p. 26). Só assim “a lei moral confere ao sujeito a sua liberdade”, sendo a essência do homem “a de ser um sujeito tanto *de jure* (como o destinatário e representante da lei moral) quanto *de facto* (como seu legislador)” (DOUZINAS, 2009, p. 203).

A assunção do homem como ser moral acrescenta-lhe ainda outro predicado, a capacidade de responsabilizar-se. Não poderia haver “nenhuma moralidade sem um Eu responsável e agente da escolha” (DOUZINAS, 2009, p. 193). O que significa que “somente porque o homem é livre é que o podemos fazer responsável pela sua conduta, é que ele pode ser recompensado pelo seu mérito, é que se pode esperar dele que faça penitência pelos seus pecados, é que o podemos punir pelo seu crime” (KELSEN, 1998, p. 66). Ademais, “um sujeito de imputação resulta da aplicação reflexiva dos predicados bom e obrigatório aos próprios agentes” (RICOUER, 1995, p. 28).

Assim, o homem, que é livre para decidir, ao decidir de acordo com sua vontade autônoma e moral se responsabiliza. O homem responsável pelos seus atos não tem só direitos, mas também deveres⁹, que ao serem desobedecidos lhe geram imputação moral ou jurídica. Essa característica é importante, pois a responsabilidade pela conduta autonomamente determinada torna possível o controle social e estatal, por meio de uma estrutura jurídica regulatória, em que os sujeitos de direitos não só passam a existir perante a lei como *subjectus* e *subjectum* da norma, mas também podem ser declarados responsáveis diante de um tribunal (DOUZINAS, 2009, p. 193) quando sua conduta não for moralmente boa, e abalar a boa convivência social.

9 A doutrina do Direito desenvolve-se sob essa noção de direitos e deveres, no entanto, deve-se registrar que existem correntes alternativas que acreditam que em “uma sociedade baseada em direitos não reconhece deveres; reconhece apenas responsabilidades oriundas da natureza recíproca dos direitos sob a forma de limites aos direitos para a proteção dos direitos dos outros” (DOUZINAS, 2009, p. 28). Desse modo, não existiriam deveres no Estado de Direito, apenas responsabilidades.

Por fim, após esse remonte histórico de formação da noção de sujeito de direitos, cabe dizer que após o positivismo jurídico e o desenvolvimento das noções fenomenológicas, a teoria jurídica moderna alterou-se em algumas compreensões. Nesse contexto, assumiu-se a separação entre pessoa e sujeito jurídico. Passou-se a sopesar que “as pessoas pertencem ao mundo dos fatos e contingências, emoções e paixões” (DOUZINAS, 2009, p. 244), enquanto “o sujeito jurídico é o sujeito dos direitos por meio da operação de uma norma jurídica que atribui direitos e deveres aos sujeitos” (DOUZINAS, 2009, p. 241).

De tal modo, percebe-se que há uma vinculação interna entre a política estatal e a definição do sujeito de direitos. Se considerarmos que o “sujeito jurídico é, portanto, um *subjectus* construído, uma criação ou ficção legal” (DOUZINAS, 2009, p. 241), e que o Estado é o emanador imediato da autoridade jurídica, que “pode retirar direitos dos ‘outros’ ao especificar quem é o sujeito de direito” (SILVA, 2017, p. 134), entenderemos que há uma relação singular entre lei e sujeito.

Por todo o exposto, consideraremos neste trabalho o entendimento de sujeito de direitos formulado pela teoria crítica. O sujeito de direitos que vêm à tona em nossas legislações – sejam elas nacionais ou internacionais, de direitos civis ou de direitos humanos – são aqueles reconhecidos como tal na norma, seletivamente considerados por um fim político determinável. Essa determinação pode ser feita por um resgate conjuntural, reunindo informações históricas, incursos filosóficos e análises políticas.

Direitos humanos: um breve histórico

A constituição da doutrina dos direitos humanos iniciou-se com a mo-

ternidade. Todo o caminho de edificação da subjetividade e da subjetividade jurídica, visto até aqui, foi também o percurso nascedouro dos direitos humanos.

Os direitos humanos, como direitos naturais do homem, nasceram com as teorias de formação do Estado Moderno. São consequências, portanto, de uma historicidade muito específica, que nos remete ao conceito de liberdade, vindo da Antiguidade (ARENDT, 2011, p. 192) e ao conceito de individualismo, tessitura da doutrina cristã (BOBBIO, 1992, p. 58).

A liberdade enquanto valor compartilhado por uma sociedade efluíu dos antigos. Para os gregos, a liberdade não era um problema filosófico (ARENDT, 2011, p. 204-205), era sim um pressuposto essencial da vida em sociedade. Sintetizou-se desse período um ideal de liberdade que se realiza no espaço público, sendo ao mesmo tempo *status* jurídico e virtude moral. Desse modo, a liberdade já na Antiguidade vinculou-se à racionalidade¹⁰, faculdade humana por meio da qual o homem se diferenciava dos animais, e que o permitia ser cidadão, vivendo de acordo com as leis de um governo (FARIAS, 1995, p. 168; 173- 174) e partilhando uma vida comum com outros homens (ARENDT, 2011, p. 194).

Mais tarde, com a instalação do medievo, e o logro no ocidente da Igreja Católica Apostólica Romana como religião dominante, os teóricos cristãos, entre eles os mais conhecidos Santo Agostinho e São Tomás de Aquino, trataram da questão da liberdade de forma decisiva. Já na Antiguidade tardia passou-se a reputar a “interioridade, como região de absoluta

10 “Até Sócrates não aparece nenhuma vinculação entre liberdade – enquanto status político que se contrapõe à escravidão – e racionalidade. Até então, a liberdade se estribava num senso de medida – a *sophrosyne* (σοφροσύνη) –, numa sabedoria instintiva, consciência eminentemente prática dos limites, enquanto o *lōgōs* se voltava sobretudo para os problemas teóricos, envolvidos pela ordem e pelo movimento da própria *physis*. É a partir de Sócrates e, na sua esteira, de Platão e Aristóteles que a *sōphía*, enquanto saber teórico, se apresenta revestida de uma função libertadora e moral” (FARIAS, 1995, p. 180)

liberdade dentro do próprio eu” (ARENDT, 2011, p. 192), o que foi imprescindível para os cristãos primitivos, que tinham desconfiança e hostilidade “contra a esfera política enquanto tal, e de cujos encargos reclamavam isenção para serem livres” (ARENDT, 2011, p. 197). Considerando o contexto de marginalização e perseguição a que estavam submetidos, era importante que se desvencilhassem do poder governamental, e, desse modo, criaram uma forma de autodeterminação interior. E, assim, os cristãos, inspirados nos gregos tardios, “descobriram uma espécie de liberdade que não tinha relação com a política” (ARENDT, 2011, p. 205), o livre-arbítrio, e tornaram-na questão filosófica de primeira monta. Com a liberdade interior afirmada, era possível para os cristãos sustentarem a ideia de que o homem era livre, mesmo que continuasse submetido às leis de um governo ou às leis de Deus.

Desse modo, a “liberdade tornou-se um dos problemas principais da Filosofia quando foi vivenciada como alguma coisa que ocorria no relacionamento entre mim e mim mesmo, fora do relacionamento entre homens” (ARENDT, 2011, p. 205) e, desde então, “quase que automaticamente equacionamos liberdade com livre-arbítrio” (ARENDT, 2011, p. 204). Essa noção de liberdade interna foi basilar para concepção do individualismo, que nasceu da “ideia cristã do indivíduo como pessoa moral, que tem valor em si mesmo enquanto criatura de Deus” (BOBBIO, 1992, p. 90).

A doutrina cristã, a mais de seu apreço pela liberdade interior e pelo indivíduo enquanto integridade, atuou no campo político, especialmente após seu êxito como religião oficial dos reinos, reformulando a teoria clássica da justiça (DOUZINAS, 2009, p. 69). Os seus eruditos transmutaram a metafísica antiga, que se esforçava para desvendar a essência humana por meio da observação da natureza física e da vida humana como indícios da

existência de “algo a mais”; em uma metafísica cristã, que concebia Deus como motor primeiro e, portanto, soberano, emanador de todo o poder. Assim, o “Direito Natural não mais se ocupa da construção da moral ideal e da ordem política e da justa solução legal, mas da interpretação e da confirmação da lei de Deus” (DOUZINAS, 2009, p. 74). Em um primeiro momento, o jusnaturalismo deu-se como secularização da ética cristã (BOBBIO, 1992, p. 58-59), valorizando, sobretudo, o ideal do livre arbítrio como matriz da autonomia humana, e, portanto, da soberania.

No contexto pré-iluminista, destacou-se o nascimento do jusnaturalismo, com Hugo Grotius, Thomas Hobbes e John Locke. Apesar de elaborarem teorias que não rompiam diretamente com o antigo regime, foram essenciais para a formação do pensamento político moderno, especialmente para o surgimento do Estado moderno (HUNT, 2009, p. 117-118), sendo primordiais para a consolidação da nova linguagem de direitos que insurgia.

Nesse interim, destaca-se que John Locke traçou os primeiros manifestos do liberalismo (DOUZINAS, 2009, p. 95). Ademais, foi com Locke que “a transição do direito Natural para os direitos naturais e de cosmos intencional para a natureza humana foi concluída”, alardeando-se que “o fim da lei não é mais anunciar a justiça como uma relação objetiva entre pessoas, nem é o direito natural um aviso contra leis sedimentadas e opiniões comuns. Seu objetivo é servir ao indivíduo e promover sua ‘felicidade’; em outras palavras, seu desejo expressado através de seu livre-arbítrio” (DOUZINAS, 2009, p. 97-98). Assim, “precisamente partindo de Locke, pode-se compreender como a doutrina dos direitos naturais pressupõe uma concepção individualista da sociedade e, portanto, do Estado” (BOBBIO, 1992, p. 59).

Contudo, é importante anotar que apesar de todos esses contratua-

listas já anunciarem alguns dos pressupostos mais importantes do Estado moderno, foi Jean-Jacques Rousseau quem contribuiu decisivamente para o rompimento com a soberania monárquica do absolutismo, criando o conceito de soberania do cidadão. Desse modo, “a indivisível e onipotente *volonté générale* substituiu a soberania unitária e ilimitada do Leviatã em todas as particularidades” (DOUZINAS, 2009, p. 229), substituindo “o Direito Natural transcendente pela vontade geral socialmente imanente” (DOUZINAS, 2009, p. 29).

A demarcação da vontade geral foi vital para resolver a questão da liberdade individual instalada dentro do organismo estatal. Quando Rousseau estabeleceu uma “relação imediata entre cidadãos e a vontade geral”, o Direito Natural adquiriu a feição de instituição histórica, ou seja, construto humano e sintetizou-se como “lei legislada pela soberania popular” (DOUZINAS, 2009, p. 187). Dessa feita, a partir de Rousseau, a soberania do povo “não era proclamada pela graça de Deus, mas em nome do Homem, de sorte que parecia apenas natural que os direitos ‘inalienáveis’ do Homem encontrassem sua garantia no direito do povo a um autogoverno soberano e se tornassem parte inalienável desse direito” (ARENDT, 1989, p. 324).

Então, quando se desmontou “a crença em que um sujeito dependente do poder absoluto de outro poderia, ao mesmo tempo, ser livre”, é que, “nesse momento, a revolução inscreveu-se na história e anunciou a modernidade” (DOUZINAS, 2009, p. 229) com toda a sua força política emancipatória. E então, “a igualdade, a universalidade e o caráter natural dos direitos ganharam uma expressão política direta pela primeira vez na Declaração da Independência americana de 1776 e na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão de 1789” (HUNT, 2009, p.19 e 20).

No ensejo revolucionário, “a Declaração da Independência insistia que

‘todos os homens são criados iguais’ e que todos possuem ‘direitos inalienáveis’. Da mesma forma, a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão proclamava que ‘Os homens nascem e permanecem livres e iguais em direitos’” (HUNT, 2009, p.19 e 20). Logo, “ambas as Declarações partem dos homens considerados singularmente; os direitos que elas proclamam pertencem aos indivíduos considerados um a um” (BOBBIO, 1992, p. 90), que munidos de direitos naturais podem desenvolver sem embaraços, livre e igualmente, as suas vontades.

A essa altura, é importante dizer que essa defesa de “que a vida social e o Estado são resultado da atividade individual” (DOUZINAS, 2009, p. 79) e que faz parte do contexto específico do movimento do liberalismo. Disso, bom posicionar que, na história política, os direitos do homem são decorrência direta da consciência liberal.

A concomitância do movimento jusnaturalista com a emergência da doutrina liberal é tanta que eles se confundem numa relação de ascendência. Tanto o liberalismo político é visto como progenitor dos direitos naturais (DOUZINAS, 2009, p. 21), quanto o jusnaturalismo é considerado um pressuposto filosófico do liberalismo (BOBBIO, 2000, p. 12). Nesse passo, hábil dizer que “o que une a doutrina dos direitos do homem e o contratualismo é a comum concepção individualista da sociedade” (BOBBIO, 2000, p. 15), e, ao mesmo tempo, “sem individualismo, não há liberalismo” (BOBBIO, 2000, p. 16).

Evidenciada a filiação entre direitos naturais do homem e o liberalismo, fica ainda mais clara a centralidade da liberdade individual como fundamento e fim dos direitos. Mas a defesa da liberdade por si ainda não resolvia o problema. Para vencer as forças absolutistas, era preciso reafirmar que existia entre os homens uma semelhança essencial que os unia na existên-

cia, independente de serem súditos ou reis.

E, nessa oportunidade, conduziu-se “logicamente à posição igualitária de que todos os humanos têm a mesma organização física e mental e, portanto, de que a experiência e a educação, e não o nascimento, explicam as diferenças entre eles” (HUNT, 1008, p. 110). Fora do âmbito social, no estado natural, nada poderia diferenciar os homens. Todos nascem iguais e, portanto, livres. E, então, a “equalização dos indivíduos” permitiu a salvaguarda da igualdade perante a lei, excluindo “as discriminações das sociedades por estamentos” e, mais tarde, permitindo enraizar a noção de “igualdade nos ou dos direitos” (BOBBIO, 2000, p. 41).

Vale destacar também que a tradição do Direito Natural clássico e medieval já trazia a ideia do universalismo. A universalidade, fruto cultura ocidental, representava a tentativa antiga de reduzir o mundo a um todo cognoscível, e, dessa forma, já se proclamavam direitos universais. O direito do rei e o direito de Deus já eram universais, eram oponíveis contra todos em todo lugar.

Diante disso, na verdade, a grande virada das Declarações e da tradição jusnaturalista moderna foi reconhecer a universalidade da titularidade dos direitos. Assim, a ideia agora é de que as leis não eram só oponíveis a todos, como também todos eram igualmente aptos a legisla-las dentro do Estado liberal.

Contudo, “nos mesmos textos que defendem a igualdade de ‘todos os homens’”, surgiu, “como condição de possibilidade de garantia de direitos, justamente a nacionalização (a particularização, a segregação), de forma que o Estado, a política e a positivação jurídica” se mostraram “indispensáveis para o reconhecimento dos chamados direitos do homem” (SILVA, 2017, p. 03).

Destarte homem das Declarações não é o ser humano universalmente

considerado, mas o cidadão. Aquele que na “equação das Declarações dos Direitos do Homem do século XVIII [...] só se sente um ‘humano’ com direitos garantidos” se “se vê abrigado no bojo jurídico de uma nação” (SILVA, 2017, p. 04). Quando a cidadania “garante os requisitos mínimos necessários para ser um homem, um ser humano” (DOUZINAS, 2009, p. 119), o Estado ganha mais poder e justifica sua existência “mostrando que, pelo menos uma parcela da humanidade (aquela que faz o pacto fundante do Estado) terá seus direitos efetivamente resguardados” (SILVA, 2017, p. 03).

A partir dessa separação entre o homem e o cidadão, o Estado-nação moderno “ganhou vida e adquiriu legitimidade ao pronunciar a soberania do sujeito e ao adotar todas as suas características” (DOUZINAS, 2009, p. 116). Foi, desse modo, possível uma “relação metonímica e o efeito espelho entre o homem ‘soberano’ das declarações e o Estado ‘soberano’” (DOUZINAS, 2009, p. 116), que agora tinha uma racionalidade própria – a razão de Estado – e, assim, podia transformar em ações políticas a vontade geral, assim como tomar decisões guiado por uma justificação própria.

A tradução da autonomia individual em soberania estatal levou o Direito Moderno a um novo horizonte. Quando o Estado tornou-se espelho do homem, os direitos do homem inscreveram-se no aparato estatal, e a positivação tornou-se a técnica primordial para transmutar os direitos naturais em direitos nacionais, única feição daqueles direitos que os tornavam aptos a serem protegidos por uma nação.

E, dessa forma, o “poder do livre-arbítrio de moldar o mundo de acordo com suas preferências foi obscurecido pela ilimitada força do Estado de moldar os indivíduos de acordo com os ditames da *raison d'état* e do expediente político” fazendo com que a liberdade individual estivesse “refletida

na capacidade legislativa e administrativa do Estado de interferir e regular todos os aspectos da vida social” (DOUZINAS, 2009, p. 122).

Assim, as Declarações ao tornarem texto escrito os direitos naturais, que proclamaram autoevidentes, favoreceram o movimento das codificações e, mais tarde, das constituições liberais, contribuindo para um agigantamento do Estado, baseado em sua figura de protetor dos direitos naturais do homem, o que lhe dava poderes cada vez mais ilimitados¹¹.

Esse crescimento proeminente das funções de Estado não foi sem críticas e teve seu ápice com o desenrolar do positivismo jurídico, que defendia não só a primazia absoluta da lei do Estado, como também relegava o Direito Natural ao plano do irracional e ideal. Como se:

As origens de todo o Direito Moderno, que, por definição, é direito posto, podem ser traçadas neste espelhamento: o positivismo, a alegação de que a lei válida é criada exclusivamente por atos de vontade do Estado, é a essência inescapável da modernidade jurídica, a imagem-espelho da alegação de que o indivíduo legisla os fins e os objetivos de sua ação e organiza seu plano de vida por meio de atos de escolha soberano. Poder-se-ia argumentar, parafraseando Foucault, que o ideal de emancipação fora obscurecido pela tecnologia da legislação, e o objetivo de autorrealização por técnicas disciplinadoras do sujeito e modeladoras do Estado e da dócil e produtiva entidade individual. (DOUZINAS, 2009, p. 122)

11 Apesar de a doutrina liberal pregar tradicionalmente que o Estado de Direito é o Estado limitado. “O liberalismo é uma doutrina do Estado limitado tanto com respeito aos seus poderes quanto às suas funções.” [...] “Na doutrina liberal, o Estado de direito significa não só subordinação dos poderes públicos de qualquer grau às leis gerais do país, limite que é puramente formal, mas também subordinação das leis ao limite material do reconhecimento de alguns direitos fundamentais considerados constitucionalmente, e portanto em linha de princípio ‘invioláveis’” [...] “Do Estado de direito em sentido forte, que é aquele próprio da doutrina liberal, são parte integrante todos os mecanismos constitucionais que impedem ou obstaculizam o exercício arbitrário e ilegítimo do poder e impedem ou desencorajam o abuso ou o exercício ilegal do poder” (BOBBIO, 2000, p. 17-19)

Assim, e com outro sobressalto abreviador, como consequência radical do modo de pensar o Estado como mero aparato técnico de poder, direcionado juridicamente a decisões racionalizadas e em acordo com os interesses nacionais maiores de progresso e prosperidade, surgiu historicamente o totalitarismo. Sistema político que desafiou a lógica do razoável, que desde Kant guiava as ações humanas (e guiava, depois, as ações do Estado, como seu espelho) e as definia como moralmente¹².

Nesse contexto, houve uma crise do homem autônomo, e a vontade (individual e de Estado) radicalizada levou ao quase autoextermínio da espécie humana e ao sofrimento dos indivíduos após duas grandes guerras. Nessa situação tornou-se premente o retorno às ideias de direitos universais que não só protegessem o homem contra o poder estatal, como também que mediassem a formação de um núcleo de direitos independentes do Estado e de titularidade mais abrangente. Assim como, no contexto autoritário do Antigo Regime, o Iluminismo e as Declarações foram uma reação “ao que não era ‘mais aceitável’” (HUNT, 2009, p. 24), a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 foi uma reação às atrocidades das guerras mundiais.

Por óbvio, “apesar da crítica antijusnaturalista, as proclamações dos direitos do homem e do cidadão não só não desapareceram, mesmo na era do positivismo jurídico, como ainda continuaram a se enriquecer com exigências sempre novas”, englobando “direitos sociais” e fragmentando “o

12 O vigor do paradigma da Filosofia do Direito baseado na lógica do razoável é, no entanto, a sua fraqueza diante da extraordinária e radical ruptura consumada pelo totalitarismo. [...] a lógica do razoável se vale do bom senso para adequar um comportamento às circunstâncias. Ora, no caso do totalitarismo, adequar-se às circunstâncias não significava ajustar-se a um mundo confiável, porque compartilhado por um sentido comum das coisas. Significava adaptar-se ao genocídio metódico e sistemático, conduzido rigorosamente dentro da ordem jurídica e dirigido, não contra inimigos, mas sim contra inocentes, que não eram sequer potencialmente perigosos, e tudo por razões não-utilitárias que escapavam a qualquer argumento de estado de necessidade. (1988, p. 93)

homem abstrato em todas as suas possíveis especificações, de homem e mulher, criança e velho, sadio e doente, dando lugar a uma proliferação de cartas de direitos” (BOBBIO, 1992, p. 127-128).

No contexto pós Segunda Guerra e de endurecimento da Guerra Fria, era necessário que a Declaração Universal representasse um retorno às discussões de direitos naturais. Ela, então, “delineava um conjunto de obrigações morais para a comunidade mundial”, mesmo que, por enquanto, sem um “mecanismo de imposição” (HUNT, 2009, p. 206) do cumprimento desses preceitos. E assim a:

Declaração Universal não reafirmava simplesmente as noções de direitos individuais do século XVIII, tais como a igualdade perante a lei, a liberdade de expressão, a liberdade de religião, o direito de participar do governo, a proteção da propriedade privada e a rejeição da tortura e da punição cruel. Ela também proibia expressamente a escravidão e providenciava o sufrágio universal e igual por votação secreta. Além disso, requeria a liberdade de ir e vir, o direito a uma nacionalidade, o direito de casar e, com mais controvérsia, o direito à segurança social; o direito de trabalhar, com pagamento igual para trabalho igual, tendo por base um salário de subsistência; *o direito ao descanso e ao lazer; e o direito à educação, que devia ser grátis nos níveis elementares.* (HUNT, 2009, p. 206)

Os direitos humanos afirmavam, então, novamente a universalidade dos direitos, mas agora para além da cidadania. De modo que:

Não importa como tenham sido definidos no passado (o direito à vida, à liberdade e à procura da felicidade, de acordo com a fórmula americana; ou a igualdade perante a lei, a liberdade, a proteção da propriedade e a soberania nacional, segundo os franceses); não importa como se procure aperfeiçoar uma fórmula tão ambígua como a busca da felicidade, ou uma fórmula antiquada

como o direito indiscutível à propriedade; a verdadeira situação daqueles a quem o século XX jogou fora do âmbito da lei mostra que esses são direitos cuja perda não leva à absoluta privação de direitos. O soldado durante a guerra é privado do seu direito à vida; o criminoso, do seu direito à liberdade; todos os cidadãos, numa emergência, do direito de buscarem a felicidade; mas ninguém dirá jamais que em qualquer desses casos houve uma perda de direitos humanos. Por outro lado, esses direitos podem ser concedidos (se não usufruídos) mesmo sob condições de fundamental privação de direitos. (ARENDT, 1989, p. 329)

De posse disso, complementarmente, pode-se dizer que a “Declaração Universal contém em germe a síntese de um movimento dialético, que começa pela universalidade abstrata dos direitos naturais, transfigura-se na particularidade concreta dos direitos positivos” (BOBBIO, 1996, p. 30), e conflui na universalidade dos direitos humanos com conteúdo político direto dirigido a todos os homens.

E com essa noção, os direitos humanos entram em uma nova fase, a internacional. Filósofos anteriores já acreditava em uma dimensão de relacionamento entre Estados, que aconteceria fora do âmbito nacional. Mas somente com a Declaração Universal dos Direitos Humanos é que “os direitos do homem, que tinham sido e continuam a ser afirmados nas Constituições dos Estados particulares” passaram a ser “reconhecidos e solenemente proclamados no âmbito da comunidade internacional” e, então, “todo indivíduo foi elevado a sujeito potencial da comunidade internacional, cujos sujeitos até agora considerados eram, eminentemente os Estados soberanos” (BOBBIO, 1992, p. 115). E ao adquirir a cidadania mundial, os sujeitos “tornaram-se potencialmente titulares do direito de exigir o respeito aos direitos fundamentais contra o seu próprio Estado” (BOBBIO, 1992, p. 128).

Esse novo âmbito de atuação dos direitos humanos não se realiza sem desconfianças, é bem verdade. O Direito Internacional trouxe novos paradigmas de significado aos direitos humanos, assim como lhe agraciou com novas perspectivas de atuação para além das fronteiras e dissensões nacionais. Contudo, os direitos humanos como política institucional, nacional ou internacional, causam novos questionamentos. A historicidade dos direitos e a sua localidade de aplicação passam à pauta. O homem abstrato clama por uma subjetividade jurídica bem definida e a universalidade se adapta cada vez mais às singularidades das localidades e das culturas, formando-se verdadeiros sistemas de direitos humanos. E hoje, para além de positivação, os direitos humanos clamam em sua fase atual por efetivação.

O sujeito de direitos humanos: a subjetividade tradicional

O percurso textual feito até aqui desde a concepção filosófica de sujeito, passando pela construção da subjetividade mediada pela faculdade de ter direitos, até a observação histórica da formação dos direitos humanos nos serve como guia para entender agora, de forma mais imediata, quem é o sujeito de direitos humanos.

Como resultado de todas as incursões feitas até aqui, a subjetividade do titular de direitos humanos, na doutrina tradicional, vai ao encontro da personalidade do sujeito liberal. Disso se pode afirmar que o sujeito de direitos humanos é o homem racional, livre e autônomo considerado como individualidade que atua moralmente definindo-se como autor e fim das leis¹³. Dessa forma, “Lei e sujeito estão intimamente ligados, e os direitos

13 “Mas, com a liberdade, a principal aspiração e conquista da modernidade, e subjetividade, seu corolário

humanos representam um lugar paradigmático no qual a humanidade, o sujeito e o Direito se encontram” (DOUZINAS, 2009, p. 193).

Nesse contexto, o homem pode, através de seu direito, promover “uma vontade individual à vontade geral” (DOUZINAS, 2009, p. 243) operando em uma sociedade atomizada, na qual “o todo é o resultado da livre vontade das partes” (BOBBIO, 1992, p. 119) e cada sujeito atua voluntariamente se responsabilizando, tomando decisões que tanto o tornam legislador, como o tornam alvo das consequências de suas ações por meio da imputação jurídica (DOUZINAS, 2009, p. 200).

Além de responsável, o sujeito jurídico é também pessoa digna e igual, porque “os direitos humanos dependem tanto do domínio de si mesmo como do reconhecimento de que todos os outros são igualmente senhores de si” (HUNT, 2009, p. 28). Reunindo cada um, necessariamente, potencialidades inerentes identificadas como “uma natureza humana comum que une todas as pessoas, sejam quais forem suas características individuais e suas determinações culturais e sociais”, compartilhando “as mesmas necessidades e características essenciais” (DOUZINAS, 2009, p. 206).

Esse núcleo compartilhado de humanidade é identificado como dignidade. E assim, desde o início da doutrina dos direitos humanos “o homem havia surgido como ser completamente emancipado e isolado, que levava em si mesmo a sua dignidade” (ARENDT, 1989, p. 324), uma atribuição que representava uma ampliação do reconhecimento das faculdades e necessidades humanas para além da liberdade individual, englobando, por exem-

ontológico, o sujeito moderno torna-se livre para decidir o que é bom para si próprio, e suas ações não podem ficar restritas à aplicação inquestionável de normas e regras. A consciência e a vontade modernas tornam-se legislativas: sujeitos agora podem examinar as regras por si próprios e podem rejeitá-las e substituí-las.” (DOUZINAS, 2009, p. 200-201)

plo, o direito à vida, à propriedade, à segurança, à resistência¹⁴. Contudo ainda havia a condição de que “o homem participa da dignidade humana apenas se não renunciar ao seu caráter racional” (SILVA, 2017, p. 07).

Esse apego excessivo ao racionalismo e a radicalização da igualdade, a tornar o homem independente de todas as suas particularidades empíricas, fizeram com que o sujeito de direitos humanos fosse também universalmente abstrato¹⁵. E assim, o “homem essencial e eterno, de cuja contemplação derivaríamos o conhecimento infalível de seus direitos e deveres” (BOBBIO, 1992, p. 32) universais, posto que munido de uma natureza comum, seria o titular incontestado de prerrogativas exigíveis sempre e em todo lugar.

Contudo, ao mesmo tempo em que o sujeito de direitos humanos é abstrato carregando consigo “um mínimo de humanidade” que o permite “reivindicar autonomia, responsabilidade moral e subjetividade jurídica” (DOUZINAS, 2009, p.197) em meio a um sistema de direitos universalmente aplicáveis, ele é também cidadão.

E, desse modo, o “sujeito moderno alcança sua humanidade ao adquirir direitos políticos de cidadania, os quais garantem sua admissão à natureza humana universal”, pois que é a cidadania que garante as condições mínimas necessárias para ser um homem, estando a subjetividade “baseada na lacuna, na diferença entre homem universal e cidadão do Estado” (DOUZINAS, 2009, p. 119). A consequência disso é que, em um primeiro momento na doutrina tradicional, o sujeito de direitos humanos apenas atuará em

14 Sobre a Declaração francesa de 1789: “O artigo fundamental é o segundo, no qual são enunciados os seguintes direitos: à liberdade, à propriedade, à segurança e à resistência a opressão.” (BOBBIO, 1992, p. 121)

15 “Como existência da espécie, o homem surge sem diferenciação ou distinção em sua nudez e simplicidade, unido a todos os outros em uma natureza vazia desprovida de características substantivas. Este é o homem dos direitos do homem, uma abstração que tem tão pouca humanidade quanto possível, uma vez que ele descartou todos os traços e qualidades que constroem a identidade humana.” (DOUZINAS, 2009, p. 197)

âmbito nacional, à mercê das concessões de direitos feitas pelo Estado.

No entanto, sabendo que “o reconhecimento jurídico raramente acompanhou [lado a lado] a compreensão moderna da humanidade” e que, “com isso, os direitos humanos dão origem a várias e complexas questões conceituais e ontológicas” (DOUZINAS, 2009, p. 194) é que podemos vislumbrar que esse perfil do sujeito de direitos humanos sofreu transformações com o caminhar do pensamento. Muitas críticas surgiram e, “com efeito, a história dos direitos humanos pode ser vista como um processo de expansão dos sujeitos de direitos e dos objetos correspondentes” (RABENHORST, 2016, p. 17). A partir da crítica, então, perspectivam-se novas compreensões para o sujeito de direitos humanos, que vão muito mais ao encontro da complexidade humana e da diversidade do mundo.

Considerações finais

Não se pretendeu neste texto fazer estudo profundo ou definitivo da concepção do sujeito de direitos humanos. Até porque, na medida em que se foi avançando nas leituras do tema, foi-se mostrando cada vez mais consciente a complexidade de se tentar definir uma categoria que é concomitantemente tão pressuposta no pensamento ocidental, fazendo-se de tão óbvia que quase indefinível; e tão investigada por tantos teóricos de tantas concepções, que tarefa impossível é tentar reduzi-la a uma única planificação.

Dessa forma, o labor aqui se verteu na tentativa de construir um roteiro histórico, lógico e mais ou menos encadeado, de fatos e ideias que se desdobram em uma possível visão do caminho percorrido pela teoria da subjetividade e pela doutrina dos direitos humanos até aqui. Um esforço que foi direcionado para que a incursão histórica não só aclarasse as circunstâncias

filosóficas e contextuais que permitiram a difusão das ideias de modernidade, liberalismo, sujeito e direitos naturais e universais do homem, como também apontasse os paradigmas implícitos nos elementos-chave para o entendimento da noção comum de sujeito de direitos humanos, como liberdade, autonomia, individualismo, moralidade, igualdade, responsabilidade e dignidade.

Desvelar essa imagem comum foi importante na medida em que situou as principais discussões tradicionais que compõem o debate do sujeito de direitos humanos. E também indicou que a teoria do direito em muito se justifica na construção da subjetividade do homem moderno racional, autocontrolado e munido de vontade livre, além de muito ainda se influenciar pelas concepções individuais do liberalismo, o que não é sem consequências.

Numa conclusão mais detida, as concepções individualistas do sujeito de direitos são importantes, porque reconhecem o valor da condição singular de cada sujeito, com seus interesses e intenções – uma ideia muito cara aos direitos humanos calcados no respeito à diversidade –; mas também porque foram, ao longo do tempo, deturpadas, atomizando o homem, fazendo-o como ser egoísta, e, de tanto fragmentá-lo, fazendo seus problemas parecerem não mais do todo, mas meras demandas privadas – esvaziando o conteúdo universalizável dos direitos humanos e sendo alvos da crítica.

Também é importante perceber que os direitos humanos, como progenie da doutrina do Direito Natural, carregam consigo um conteúdo moralizante, tendente a indicar orientações ao agir valorativamente conduzido. Para a construção da subjetividade, essa tendência importa ao destituir a frieza da técnica, identificando valores positivos e defensáveis nas inclinações humanas e consignando uma baliza para a verificação de violações não

aceitáveis de direitos humanos; contudo, a moralização também pode acabar por instituir perfis limitados de sujeitos de direitos humanos.

Por fim, partindo-se de todo esse delineamento do sujeito de direitos humanos, pelas lentes tradicionais, é possível agora vislumbrar novos campos de pesquisa. Tendo em vista o rigor que uma investigação acadêmica exige, é preciso constituir uma base conceitual sólida para só então alçar objetivos teóricos mais largos, foi isso que se pretendeu com essa iniciação científica. As leituras e concatenações até aqui feitas são de imensa contribuição para iniciar uma compreensão crítica sob um tema específico da teoria do direito, o próprio sujeito de direitos. Sendo assim, é possível a partir desse trabalho ir além nas pesquisas e usar desses conhecimentos para uma análise do sujeito de direitos pressuposto em ramos específicos do direito.

REFERENCIAIS

ARENDT, Hannah. *Origens do totalitarismo*. Tradução Roberto Raposo. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

_____. Que é liberdade?. In: _____. *Entre o passado e o futuro*. Tradução Mauro W. Barbosa. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011. p. 188-220. (Coleção Debates, 64).

BOBBIO, Norberto. *A era dos direitos*. Tradução Carlos Nelson Coutinho. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

_____. *Liberalismo e democracia*. Tradução Marco Aurélio Nogueira. 6. ed. São Paulo: Brasiliense, 2000.

CONSTANT, Benjamin. *Da liberdade dos antigos comparada à dos modernos*. Tradução Loura Silveira. [1985?]. Disponível em: http://www.fafich.ufmg.br/~luarnaut/Constant_liberdade.pdf. Acesso em: 26 fev. 2018.

DOUZINAS, Costas. *Direitos humanos e os paradoxos do liberalismo*. Tradução Daniel Carneiro Leão Romaguera. 2015. Disponível em: <http://unisinos.br/blogs/ndh/2015/07/31/direitos-humanos-e-os-paradoxos-do-liberalismo/>. Acesso em: 14 fev. 2018.

_____. *O fim dos direitos humanos*. Tradução Luzia Araújo. São Leopoldo: Unisinos, 2009. (Coleção Díke)

FARIAS, Maria do Carmo Bettencourt de. *A liberdade esquecida: fundamentos ontológicos da liberdade no pensamento aristotélico*. São Paulo: Loyola, 1995. (Coleção filosofia, 34)

HABERMAS, Jürgen. *A inclusão do outro: estudos de teoria política*. Tradução George Sperber e Paulo Astor Soethe. São Paulo: Loyola, 2002. p. 185-227.

HUNT, Lynn. *A invenção dos direitos humanos: Uma história*. Tradução Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

KELSEN, Hans. *Teoria pura do direito*. Tradução João Baptista Machado. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

LAFER, Celso. *A reconstrução dos direitos humanos: um diálogo com o pensamento de Hannah Arendt*. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

RICOEUR, Paul. *O Justo ou a Essência da Justiça*. Lisboa: Éditions Odile Jacob, 1995.

PEQUENO, Marconi José Pimentel. O sujeito dos Direitos Humanos. In: FERREIRA, Lúcia de Fátima Guerra; NÁDER, Alexandre Antonio Gili; ZENAIDE, Maria de Nazaré Tavares (Org.). *Educando em direitos humanos: fundamentos histórico-filosóficos e político-jurídicos*. 1.v. João Pessoa: Editora da UFPB, 2016. p. 33-38.

RABENHORST, Eduardo Ramalho. O que são Direitos Humanos?. In: FERREIRA, Lúcia de Fátima Guerra; NÁDER, Alexandre Antonio Gili; ZENAIDE, Maria de Nazaré Tavares (Org.). *Educando em direitos humanos: fundamentos histórico-filosóficos e político-jurídicos*. 1.v. João Pessoa: Editora da UFPB, 2016. p. 14-22.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Por uma concepção multicultural de direitos humanos. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, Coimbra, n. 48, p. 11-32, jun. 1997. Disponível em: http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/pdfs/Concepcao_multicultural_direitos_humanos_RCCS48.PDF. Acesso em: 07 jan. 2018.

SILVA, Moisés Rodrigues da. Direitos humanos: da uniformidade da espécie à universalidade do direito. *Griot: Revista de Filosofia*, Amargosa, Bahia, v.16, n.2, p.132-147, dez. 2017. Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/griot/images/vol16-n2/10.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

WOLKMER, Maria de Fátima S. Modernidade: nascimento do sujeito e subjetividade jurídica. *Hiléia: Revista de Direito Ambiental da Amazônia*, Manaus, n. 3, p. 121-148, jul/dez. 2004. Disponível em: <http://www.pos.uea.edu.br/data/direitoambiental/hileia/2004/3.pdf>. Acesso: 07 fev. 2018.

ZARCA, Yves Charles. A invenção do sujeito de direito. In: ZARCA, Yves Charles, *et al. Filosofia Política: nova série*. Porto Alegre: L&PM, v. 1, 1997. cap. 01. p. 09-29.

As práticas de confissão e o discurso de meritocracia em 3%

Tainá Camila dos Santos¹ Bruno Franceschini²

Resumo

Este artigo é resultado da pesquisa de iniciação científica investigadora das práticas de confissão e do discurso de meritocracia na série brasileira 3% (NETFLIX BRASIL, 2016). Com base na arqueogenealogia foucaultiana, discute-se sobre as relações de poder configuradoras do discurso de meritocracia possível de ser identificado em enunciados da primeira temporada da série. Além disso, discorre-se acerca da subjetividade dos sujeitos no *corpus* de análise, que são definidos a partir da sua discursivização e das suas práticas de confissão. Desse modo, apresentamos primeiramente os objetivos preestabelecidos para a pesquisa e, em seguida, descrevemos a metodologia adotada para o seu desenvolvimento, desde o levantamento bibliográfico à finalização das análises. Posteriormente, serão acrescentadas algumas das discussões teóricas mantidas durante o trajeto da investigação para, enfim, chegar aos resultados alcançados: na análise propriamente dita, com a explanação das respectivas séries enunciativas. Concluímos, por meio da exposição dos fatos observados ao longo de todo o estudo, que a meritocracia é formada enquanto objeto do discurso em 3%, sendo que se pode refletir como a identificação do discurso de meritocracia nos enunciados da série interdepende das condições de historicidade e possibilidade responsáveis pela formação do objeto.

Palavras-chave: Análise do discurso. Meritocracia. Relações de poder. Práticas de confissão. Subjetividade.

1 Orientanda de iniciação científica – UFG, Regional Catalão/UAELL. Projeto de IC contemplado no edital PRPI/UFG 01/2017. E-mail: santos.tainac@gmail.com.

2 Prof. Dr. Orientador – UFG, Regional Catalão/UAELL/ PPGEL – UFG. E-mail: franceschini.bf@gmail.com. Texto revisado pelo orientador.

Abstract: This article is the result of an undergraduation research which focuses on the practices of confession and the meritocracy discourse in the Brazilian series 3% (NETFLIX, 2016). Based on Foucault's Arhegenealogy, this text will discuss the power relations that shapes the meritocracy discourse that can be identified in the series' first season enunciations. Besides that, it will be discussed the subjectivity of the subjects analyzed in the *corpus*, which are defined based on their discursivization and their practices of confession. In order to do so, it will be presented the pre-established objectives and, then, the description of the methodology adopted for the development of the research and the theoretical discussion that sustains the analysis. Subsequently, some of the theoretical discussions kept during the course of research will be added to the text, in order to arrive at the results achieved: in the analysis itself, with the explanation of the respective enunciative series. To conclude, it is concluded, through the exposition of the facts observed throughout the study, that meritocracy is formed as an object of discourse in 3%, and it can be reflected as the identification of the discourse of meritocracy in the statements of the interdependence series of the conditions of historicity and possibility responsible for the formation of the object.

Keywords: Discourse analysis. Meritocracy. Power relations. Practices of confession. Subjectivity.

Introdução

Uma sociedade dividida em dois lados: o “Lado de Cá”, miserável e precário e o “Lado de Lá” (ou Maralto), o lado dito ideal, sem injustiça social, lugar onde todos têm a mesma prosperidade e as mesmas acessibilidades. É assim que a série 3% (NETFLIX BRASIL, 2016) constrói seu universo, apresentando na trama o Processo responsável por selecionar apenas 3% dos jovens de 20 anos para passarem a viver em Maralto. Esses jovens, advindos do lado cuja realidade é de extrema precarização, disputam entre si, passando por provas inúmeras e arriscadas para conseguirem ser selecionados.

A primeira temporada, escrita por Pedro Aguilera, foi lançada em novembro de 2016 e teve grande audiência no Brasil afora. Nela, o Processo executado por membros superiores que trabalham para aplicar cada uma das fases da competição, enuncia como *slogan* de abertura das edições: “você é o criador do seu próprio mérito” (3%, 2016). A partir desse enunciado e de outros inúmeros que colocam em questão o “mérito” como regente (ou não) de todos os destinos, refletimos sobre a construção do objeto meritocracia com o objetivo de analisar o discurso de meritocracia nas práticas de confissão dos sujeitos configurados na primeira temporada da série. Salientamos que isso implica na análise da subjetividade dos personagens constituídos enquanto sujeitos viventes em um contexto de relações de poder, intensamente visualizadas nos episódios.

Para nos fundamentarmos, selecionamos uma série de obras foucaultianas, discutindo-as no Grupo de Pesquisa Laboratório de Estudos Foucaultianos de Catalão (LEF-GO) e fichando-as. As leituras dos escritos de Michel Foucault foram extremamente relevantes para o desenvolvimento dos estudos e para a análise proposta no plano de trabalho do projeto de IC, vigente no período de agosto de 2017 a julho de 2018. Assim, através do levantamento bibliográfico, nos embasamos para discutirmos as práticas de confissão, a formação do objeto “meritocracia”, as condições de possibilidade desse discurso, a constituição da subjetividade, as relações de poder, enfim, uma série de fundamentos teóricos imprescindíveis para a realização do trabalho de forma contundente, diante da Análise do Discurso (AD).

Seguindo com a metodologia, após buscarmos a compreensão dos fundamentos teóricos foucaultianos, iniciamos a análise do *corpus* por meio da seleção de enunciados da primeira temporada de 3%, enunciados em

que podemos identificar o discurso de meritocracia, constando que, como eles são numerosos na série, selecionamos 27 enunciados para nossa análise, nos limitando, além disso, a enunciados verbo-orais, como, por exemplo, os falados pelas personagens. Após a seleção, partimos para a elaboração das séries enunciativas, destacando a função enunciativa dos enunciados apurados, isto é, para chegarmos às modalidades de objetivação, de subjetivação, de resistência em relação ao processo, considerando os acontecimentos indicados a partir do contexto configurado pelos elementos que compõem o enredo.

Assim, apresentaremos por meio deste artigo as discussões teóricas que nortearam a pesquisa e, em seguida, a análise pelo método da arqueologia foucaultiana.

Discussões teóricas

Foucault possibilita uma reflexão distinta sobre o pensamento. Disseminadas em inúmeras partes do mundo, as ideias foucaultianas vivem para a própria mutabilidade. Elas escancaram que é necessário considerarmos que nada no mundo permanece intacto, pois os acontecimentos mudam, a história muda, mesmo que sem nenhuma linearidade. O filósofo nunca se nomeou teórico, tampouco cientista, mas se disse “um experimentador no sentido em que escrevo para mudar a mim mesmo e não mais pensar na mesma coisa de antes” (FOUCAULT, 2010, p. 289-290). Logo, enquanto pesquisadores e também questionadores, devemos considerar que na obra de Foucault as ideias podem ser apresentadas por vieses distintos, inclusive significando sempre algo novo, isto é, em constante renovação.

Quando partimos da perspectiva foucaultiana, implicamos em falar, li-

teralmente, do lugar de um trajeto dos pensamentos, de um movimento e de uma transformação constante dos conceitos, dos significados. Uma das ideias transformadoras do pensador-experimentador diz sobre o discurso. Foucault (1998) disserta acerca do discurso a partir de uma visão nova e questionadora da corrente marxista que, na época, eclodia mundialmente. Para Foucault (1998), o discurso parte das relações de poder, o que diverge do marxismo, pois as relações de poder, a partir desse pensamento, não tinham apenas a ordem descrita por classe (classe capitalista-dominante *versus* proletariado).

Em *Microfísica do Poder*, Foucault (1998) defende a ideia de que o poder é exercido a nível molecular, contrapondo a defesa de que só existe uma ordem de exercício, a ordem que ele denomina de macro-exercício (o Estado sobre o povo). Segundo essa linha de pensamento, devemos considerar o micro-exercício de poder, exercido entre pessoas de mesmo grupo social, entendendo que o poder ultrapassa a necessidade de uma análise descendente – do centro à periferia –, abrangendo, além disso, uma análise que considere a existência do exercício em diferentes estruturas (MACHADO, 1998).

As relações de poder estão completamente interligadas ao discurso, uma vez que o autor, em sua arqueogenealogia, disserta acerca do discurso, negando que seja um tipo de tradução composta por signos, pois o ato de discursar é indissociável das relações de poder, à medida que o discurso se apresenta como “ [...] aquilo pelo o que se luta, poder do qual podemos nos apoderar” (FOUCAULT, 2008, p. 9-10). Assim, o discurso se configura nas relações de poder existentes, sendo que essas relações dizem sobre as condições que norteiam enunciação e subjetivação do sujeito. Nesse viés, o discurso não é restrito a uma tradução e significação de signos, conforme o fragmento:

Certamente os discursos são feitos de signos, mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse *mais* que os torna irredutíveis à língua e ao ato da fala. É esse “mais” que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever. (FOUCAULT, 2008, p. 55).

Ao analisar esse “mais”, Foucault aponta que não devemos buscar o que está oculto, isto é, não devemos nos ater no que está “por trás”, mas “explorar ao máximo os materiais, na medida em que eles são uma produção histórica, política” (FISCHER, 2001, p. 199). Conforme Fischer (2001), os estudos foucaultianos opõem-se às interpretações fáceis do discurso, como as interpretações que são disseminadas rumo à brevidade para conceituar a palavra. A autora afirma que Foucault não se fixa a definir o discurso de forma a formular algum sentido que conceitue a palavra, o enfoque do filósofo trata da própria existência das palavras, cuja abordagem se distancia da ideia de que o discurso se define a partir de um conjunto de signos. Assim, analisar o discurso a partir da vertente francesa foucaultiana seria “[...] dar conta de relações históricas, de práticas muito concretas, que estão „vivas“ nos discursos” (FISCHER, 2001, p. 198-199).

Partindo disso, podemos lembrar-nos da metodologia de Michel Foucault, quando a palavra “arqueologia” é utilizada em seus estudos. Isso porque “dar conta das relações históricas” seria um dos princípios de uma análise arqueológica do discurso. Em *Arqueologia do Saber*, Foucault (2008) destaca a mutabilidade dos acontecimentos e de todas as coisas enquanto descreve o que seria a arqueologia. Aqui o autor refuta a permanência das estruturas, direcionando o “novo” para os acontecimentos. A obra explica que os saberes são construídos pelo discurso e, obviamente, pelas relações de poder. Desta forma, a abordagem arqueológica, segundo exposto na

obra, ultrapassa estudos históricos, haja vista que parte das condições de historicidade, ou seja, é uma abordagem que tem como objetivo o estudo estrutural do conjunto histórico, dos limites da cultura, para determinar as condições de historicidade. É o que o autor diz em *A história da loucura na idade clássica* (2005, p. 158):

Fazer um estudo estrutural do conjunto histórico – noções, instituições, medidas jurídicas e policiais, conceitos científicos – que mantém cativa uma loucura cujo estado selvagem não pode nunca ser recuperado em si mesmo; mas à falta desta inacessível pureza primitiva, o estudo estrutural deve remontar até a decisão que une e separa, ao mesmo tempo, razão e loucura; deve tender a descobrir a troca perpétua, a obscura raiz comum, o afrontamento originário que dá sentido à unidade quanto à oposição do sentido e da insensatez.

A compreensão das condições de historicidade é fundamental para entender o discurso, uma vez que o discurso configura o sujeito e constrói os saberes. Em outras palavras, o sujeito é definido pelo o que discursiviza, e está inserido nas condições de possibilidade que dizem respeito ao que pode ou não ser dito (FOUCAULT, 2008). Interligada à noção de sujeito, Foucault discorre sobre a subjetividade, chegando a falar sobre em um curso no *Collège de France*, o que culminou na obra *Do Governo dos Vivos: Curso no Collège de France, 1979-1980* (1980) e, em sequência, após uma conferência, a obra *Subjetividade e Verdade* (1981). Sabemos que a formação da subjetividade do sujeito, o processo de subjetivação, coloca a denominada governamentalidade controlando determinadas verdades e saberes (FOUCAULT, 2003).

Sobre a constituição do sujeito, além das práticas de subjetivação, existem as práticas de objetivação. De forma mais clara, enquanto a subjetivação seria o processo em que a identidade do sujeito é constituída socialmente,

a objetivação seria a transformação do ser humano em objeto de discurso, analisando o modo pelo qual esse sujeito é objetivado pelas práticas discursivas que falam sobre ele, referentes aos mecanismos de disciplina e docilização política (FOUCAULT, 2004). As práticas seriam, a partir de ambos os conceitos, a aplicação desses mecanismos partindo tanto da sociedade ao indivíduo, quanto do indivíduo a si mesmo, o que configura o sujeito. Por isso, o sujeito apresenta, ao mesmo tempo, a objetividade e a subjetividade.

Tudo isso significa que a instituição age na construção de subjetividades com o intuito de formar corpos dóceis e instaurar verdades legitimadas como verdadeiras. Vale ressaltar, acerca da governamentalidade, o biopoder e a biopolítica, constituintes da subjetividade do sujeito configurado pelo discurso. Enquanto o biopoder significa a anátomo-política sobre os corpos, para chegar à docilização e disciplina, a biopolítica seria a estratégia de poder exercido como algo positivo sobre a vida. Exemplificando, o Estado investe em uma política de multiplicação da vida e, simultaneamente, abandona essas mesmas vidas, estabelecendo, desse modo, a manutenção do poder exercido sobre o povo (FOUCAULT, 2008).

Podemos constatar, claramente, a complexidade do sujeito, concluindo que ele é interdependente do discurso, que inclui as relações de saber-poder e, conseqüentemente, a subjetividade. Devemos constar, também, que o sujeito, por sua vez, se confessa por meio das práticas de confissão, sendo clivado, heterogêneo e, por vezes, contraditório. A confissão é visível tanto no discurso quanto nas práticas do sujeito, que segundo Foucault (2006, p. 212- 213), quando fala “ [...] é ao mesmo tempo de quem se fala”. Assim, o sujeito não se afirma, em todas as suas práticas e quando enuncia, como o mesmo sujeito, tampouco pode discursivizar de algum posicionamento concreto e homogêneo.

Por fim, as discussões possibilitadas pelos estudos foucaultianos postas acima são, para este trabalho, imprescindíveis para a compreensão do discurso e da formação discursiva do objeto investigado e identificado nos enunciados retirados da série 3%, a meritocracia. Podemos, por meio da fundamentação teórica, refletir sobre a regularidade do discurso e a subjetividade dos sujeitos configurados através das práticas de confissão dos personagens da série. Dessa maneira, dissertaremos, neste artigo, sobre os enunciados selecionados, que se distanciam ou se aproximam, ou ainda, que podem ser categorizados em relação à sua dispersão, formadora da regularidade discursiva estudada (FOUCAULT, 2008). Dessa forma, temos o discurso de meritocracia existente dadas as condições de possibilidade aqui conceitualmente debatidas. Seguiremos a diante com os resultados da nossa análise, considerando como método a elaboração das séries enunciativas possibilitada pelo *corpus* da pesquisa.

Análise e resultados

Figura 1 - Pôster oficial de divulgação da primeira temporada de 3%



Fonte: *Netflix* (BRASIL, 2016).

3% é uma série originalmente brasileira criada por Pedro Aguilera, cuja primeira temporada de oito episódios foi lançada em novembro de 2016 pela *Netflix* Brasil. O espaço físico da trama predomina na sede do Processo, onde os testes e provas são aplicados a um grupo de jovens competidores que tentam ser parte das 3% de pessoas selecionadas para entrar em Maralto, o “Lado de Lá” que, nessa temporada, é constituído através do discurso, dito o lado superior, sem injustiças e misérias. De tempo em tempo, há uma nova edição do Processo, que recebe jovens do “Lado de Cá” – lado miserável – para disputarem as poucas vagas disponíveis.

Notamos, desde o início, o choque entre os espaços – fisicamente e socialmente – “Lado de Cá” e “Lado de Lá”, sendo que o primeiro é o lado vivenciado pelos personagens competidores, enquanto que o segundo é o lado totalmente idealizado, desde a infância de cada um dos personagens. Existe, como inspiração, a história do “casal fundador”, um casal que fundou Maralto, o próprio paraíso distante das injustiças do mundo. Entretanto, para viver nesse paraíso, é necessário ser selecionado. E legalmente, cada sujeito tem uma única chance legal de passar para o outro lado. Esse indivíduo é sobrecarregado, desde o início da vida, com histórias surpreendentes sobre o Processo, se preparando para a tão esperada chance, almejando mudança de vida e, sobretudo, acreditando que esse é o real significado de felicidade e justiça social.

Mas há, também, indivíduos que desviam do Processo e da ideia de segregação social justificada pelo mérito ou demérito. A Causa forma uma organização de oposição política, que funciona em absoluto sigilo, posto que ela é criminalizada sob pena de morte aos seus membros. Essas pessoas revelam sujeitos com outra posição frente à Instituição. Sujeitos que

se confessam pelas suas práticas diversas. E assim, a primeira temporada de 3% nos é apresentada, nos possibilitando a questionar como uma produção fictícia cinematográfica pode nos causar o efeito da familiaridade a ponto de conseguirmos identificar, por exemplo, a meritocracia presente em grande parte dos enunciados.

Para respondermos a esse questionamento, precisamos, primeiramente, refletir sobre a ficção. O que seria, afinal, a ficção? Imitação da realidade ou o distante do real? Se partirmos para a identificação do discurso de meritocracia na série, podemos nos fundamentar na obra foucaultiana para entender como o discurso é abordado na produção artística e fictícia. Foucault (2009) diz que na ficção, como na produção literária, existe uma oposição a ser considerada, que é a “eu minto” *versus* “eu falo”. Segundo o autor, no caso da produção artística, existe certo desaparecimento do sujeito que fala, pois, “o sujeito – o eu que fala – se despedaça, se dispersa e se espalha” (FOUCAULT, 2009, p.14), ou seja, numa obra fictícia, como um livro literário ou uma série de televisão, o sujeito não é mais responsável pelo o que discursa, dada a sua dispersão.

Especificamente, o termo “ficção” chega a ser retratado pelo filósofo, que destaca, ao falar sobre a palavra, o campo da Psicologia, afinal, a ficção “parece pertencer a uma das duas dinastias, do Real e do Irreal. Porque parece reconduzir – e isso seria tão simples após a literatura do objeto – às flexões da linguagem subjetiva” (FOUCAULT, 2009, p. 15). A partir dessa análise, o autor objeta os estereótipos que afastam a ficção de qualquer resquício da realidade. Assim, o fictício seria “ [...] o que nomeia as coisas, fá-las falar e oferece na linguagem seu ser já dividido pelo soberano poder das palavras” (FOUCAULT, 2009, p. 15).

Partindo para a identificação da meritocracia, nos deparamos com um conceito que registra que a palavra vem do latim *meritum*, “mérito” e do grego antigo *kpatia* (-cracia), “poder”. Uma descrição é que a meritocracia “pode ser vista como um tipo de justiça ideológica que se baseia na concepção de que o indivíduo deve receber aquilo que se desempenha para ter” (ARISTÓTELES apud MALUF, 2012, p. 6). Apesar de contundente, esse conceito não é o bastante para o estudo da construção do objeto em questão, porém, nos auxilia quando pensamos nos acontecimentos que culminam nas condições para que esse objeto (meritocracia) seja identificado no discurso.

Assim, pensar no objeto meritocracia exige responder qual a verdade sobre esse objeto e, interligadas à verdade, quais as condições de possibilidade indispensáveis ao discurso. Temos, aí, *A Ordem do Discurso*, em que Foucault (2008), em uma aula inaugural, confere a relação entre o poder e o saber para determinadas verdades serem legitimadas e desejadas subjetivamente. As condições de possibilidade partem dessa instauração de verdades existentes que, por sua vez, formam o objeto do discurso (FOUCAULT, 2008). Como o objetivo aqui é analisar o discurso de meritocracia presente em 3%, precisamos, acima de tudo, refletir como a meritocracia é formada, como ela se constrói, se dispersa e de que forma é configurada a verdade sobre ela, posta naquele universo.

Sabemos que se o discurso é a própria apropriação do poder “pelo qual se luta” (FOUCAULT, 2008), as relações de poder são extremamente relevantes para a formação discursiva. Em 3%, o exercício de poder é visualizado em diferentes níveis (macro e micro). De forma direta, os personagens exercem poder uns sobre os outros durante as provas às quais são submetidos, lembrando que o poder é exercido cotidianamente, sendo que

qualquer indivíduo, de qualquer classe e grupo social, mantém a relação de poder. Como exemplo disso, é pertinente falarmos sobre a relação exercida nas próprias provas do Processo, tanto em nível macro (o Processo sobre os jogadores), quanto em nível micro (entre os jogadores, entre os membros superiores do Processo).

Rafael, cuja identificação é farsante, pois na realidade é revelada como Tiago, justifica o roubo que comete durante uma das provas, em que era necessário produzir a maior quantia possível de cubos, através da junção de peças. Quem não conseguisse, estaria fora do Processo. Quando o personagem rouba um cubo do adversário e é rechaçado por todos os outros jogadores, responde “eu só fiz lá o que vocês vão ter que fazer e vão fazer” (Rafael, temporada um). Há, nesse caso, um exemplo de poder exercido e também a explicitação de uma subjetividade configurada na realidade do Processo, que enuncia, diversas vezes, que “só os mais fortes chegam no fim”. Esse mesmo personagem furta do irmão mais novo o chip de identificação, apenas para conseguir ter mais uma chance de participar da seleção.

Ainda sobre as relações de poder, o universo da série apresenta espaços físicos e sociais distantes que, em relação, são postos em contraste. O “Lado de Cá” é o lugar dos 97% de perdedores, que não conseguiram ser selecionados. E Maralto é discursivizado como o paraíso, lugar ideal em que todos que estão nele entraram por mérito individual. Assim, ao menos, configuram-se os enunciados institucionais, com cunho até mesmo religioso, uma vez que indivíduos do lado miserável se ocupam a cultuar o Processo como “a chance justa de adentrar o paraíso”. O pai de Fernando é um desses sujeitos, posto que prega “o Processo é a única salvação” (Pai de Fernando, temporada um).

Temos, como configuradora desses sujeitos todos, uma verdade explícita no discurso institucional, norteadora das possibilidades do que pode ou não ser dito, uma verdade que diz sobre a construção da meritocracia nesse universo e, conseqüentemente, sobre o discurso e sua dispersão. Em suma, o sistema político e social é baseado na meritocracia, isto é, a verdade propagada pela instituição é legitimada através do acontecimento histórico da fundação de Maralto pelo dito Casal Fundador. O discurso institucional enaltece a imagem e os alcances do casal que, visto como divindade, por ter criado “o paraíso do Lado de Lá”, concretiza o sistema meritocrático, afinal, a verdade disseminada é a de que o casal se esforçou para criar o melhor lugar, saindo da realidade da pobreza por questão de esforço e mérito próprio.

Foucault (2006) aborda a chamada configuração da subjetividade que, cabe lembrarmos, tem ligação com a verdade institucional. A partir dessa ligação, questionamos qual é essa subjetividade ou, melhor ainda, quais são essas subjetividades? Daí a necessidade de elaborarmos as séries enunciativas, que dizem sobre as modalidades enunciativas (FOUCAULT, 2008). Essas dispõem de uma lei comum entre as enunciações em questão. Assim, partimos da formação da meritocracia, pelas condições de historicidade, como o Casal Fundador e a divisão do espaço social que age nos mecanismos de subjetivação e de objetivação dos indivíduos.

Aqui, podemos destacar a biopolítica (FOUCAULT, 2008), já percorrida neste texto, que são as políticas estratégicas de investimento à multiplicação da vida (no “Lado de Cá”), para que as pessoas reproduzam, rumo ao objetivo de gerar descendentes que podem ter a chance de conhecer a real justiça social (prometida pelo Processo). Entretanto, não são todos os que desfrutam do melhor e só esse fato se contradiz em relação à justiça que

tanto é discursada institucionalmente. Todavia, a docilidade e ordem são mantidas graças a esse investimento de regimento e controle, que reflete na natalidade, de índice alto no “Lado de Cá”, mas impossibilitada em Maralto, pois todos os selecionados são esterilizados, sob o discurso de que assim se mantém a ordem e seleção justa.

Para refletir sobre a subjetividade e executar as séries enunciativas, fizemos as seguintes perguntas: 1) quem fala?; 2) Quais os lugares institucionais do sujeito no discurso?; e 3) Qual a relação do sujeito com o objeto do discurso? Precisamos, além de responder essas questões, abranger as práticas de confissão dos sujeitos nos personagens, sujeitos que não mantêm nenhuma homogeneidade, como no caso de Joana, cuja confissão é contraditória, na medida em que os acontecimentos vão se dispondo. Dessa forma, o mesmo indivíduo que enuncia que “o lado de lá foi feito para gente como eu”, posteriormente, enuncia que “o lado de lá não foi feito para gente como eu, foi feito para gente como você!” (Joana, temporada um). Nesse exemplo, temos a contradição que ocasiona definições distintas e opostas do sujeito em um mesmo personagem.

A confissão pode denunciar a contradição, o que é o caso de Júlia que, da posição do Processo, enuncia “você é o criador do seu próprio mérito”, mas no enredo contesta a realidade à qual é submetida, a realidade da segregação que a separa do filho, habitante do “Lado de Cá”. Somada a essa contradição, é válido lembrarmos da verdade, da norma e do desvio da norma, que atribui “o que é patológico” (FOUCAULT, 2005). Júlia surge como uma das encarregadas de aplicar o Processo, casada com Ezequiel e, juntos, eles criam o *slogan* do Processo. Posteriormente, ela se confessa enquanto mãe, não aceitando de bom grado a separação dela e do filho, estando,

agora, de um lado de fora da ordem do discurso, contestando o Processo. O resultado é a patologização de Júlia, que é levada a uma clínica e comete suicídio. O primeiro suicídio na história de Maralto, como é enunciado por Nair, superior do Processo.

Sendo assim, Júlia também é um caso de contradição dada sua confissão, passando de “dentro da norma” a “fora da norma”, na realidade, passa a ser subjetivada por uma identidade afirmada como patológica e, sobre isso, Foucault (2005) disserta ao retratar os sujeitos marginalizados, a subjetividade dos loucos, emergida a partir de uma verdade, como a que constrói o saber médico. Então, o sujeito que se suicida é o sujeito doente, que adoece e foge da normalidade imposta. Por isso, na série, a morte de Júlia representa uma pejoratividade sobre o “Lado de Lá”, haja vista que em um lugar dito tão ideal e perfeito, o suicídio é um imensurável desvio. Podemos ver, durante os episódios, um processo de objetivação determinante ao poder exercido entre membros superiores, que controlam o Processo. Ezequiel é pressionado para ter sua subjetividade de marido em luto superada em prol do seu papel enquanto agente superior.

Na série, as relações de poder que são responsáveis pelo discurso de meritocracia configuram-se, como macroestrutura, no Processo *versus* todo o “Lado de Cá”. Como instituição, o Processo tem como verdade a meritocracia, disseminando o saber de que a meritocracia seria a forma justa de se governar. Esse saber está completamente relacionado à subjetividade do “Lado de Cá”, dos 97% de “perdedores” (conforme enunciado por Ezequiel). Em meio a isso, o sujeito é subjetivado pela leitura social da Instituição e pela leitura de si, o que resulta na sua identidade.

É fato que o Processo fundamenta-se na meritocracia, porque ela é

a verdade disseminada. Agora, pensemos nos sujeitos que resistem nesse mesmo universo fundamentado pela verdade da meritocracia. Existe na trama um grupo de oposição política ao Processo, a Causa. Alguns dos participantes do Processo se revelam infiltrados a favor da Causa, como Michele, a protagonista. A Causa surge como uma organização de oposição política. Por causa da enorme repressão, os membros reúnem-se com muita cautela em locais ocultos, de difíceis acessos. Jovens inúmeros são recrutados pela Causa, com a missão de se infiltrarem no Processo e, preferencialmente, passarem para o “Lado de Lá”. Mas afinal, qual a verdade para esse grupo? É a verdade da luta, da reivindicação e da insatisfação frente ao sistema seletivo e meritocrático. Luta, porque o próprio movimento discursa “na luta por todos” (Causa, temporada um).

Se para Foucault (1988) a resistência é uma atividade oriunda de fora do campo do poder, a Causa seria resistência? Além da Causa, qual outro exemplo de resistência? Se respondermos pelo viés foucaultiano, esquivar-se do campo do poder não se restringe a um enfrentamento explícito e direto do poder exercido. Resistir significa a própria sobrevivência diária, a existência em uma sociedade, os refúgios dos indivíduos. Quando Joana, no último episódio, rebate o Processo e decide abrir mão de Maralto, encontrando Fernando e se divertindo no caminho até o “Lado de Cá”, ela também resiste. Ela se esquia do poder, ela ousa rir, abre mão de uma verdade instaurada e renuncia por outra verdade e por uma objetivação que escapa da ordem. Logo, não somente a Causa simboliza a resistência ante o Processo e a meritocracia, mas também os indivíduos que sobrevivem, os sujeitos que são subjetivados e objetivados nessa realidade, porém fogem dessa esfera de poder.

Discorrendo mais acerca desse exercício de poder, somando o poder às

questões levantadas para a elaboração das séries enunciativas, o microexercício de poder refletido nas subjetividades dos personagens é relevante para análise deste trabalho. Há, entre os membros superiores encarregados do Processo, um exercício mantido durante toda a temporada. Aline e Matheus tentam dominar as próximas edições, na pretensão de afastar Ezequiel do cargo.

Outro fator interessante relacionado ao que foi dito acima diz sobre o personagem Marco Álvares, o único cujo sobrenome, entre os participantes, é mencionado com tanta frequência e ênfase. Tal fato é importante para refletirmos, ao partirmos da temática da hereditariedade. A família Álvares é conhecida por supostamente todos os seus membros conseguirem passar para Maralto, já que nenhum retorna para o “Lado de Cá”. Marco mostra-se um competidor que acredita carregar uma vantagem por causa da sua fama e sobrenome, chegando a usar isso para convencer uns a controlar outros sob suas ordens.

Enfim, o jogo mostra que em um sistema meritocrático, de nada adianta ter renome conhecido. Na série, a meritocracia não se corrompe frente à hereditariedade. Por isso, mesmo com o sobrenome, Álvares não passa no Processo, morrendo em uma das provas, após exercer poder sobre outros participantes que, enraivecidos, reagem ao fato. Nesse caso, chegamos à violência, em um contexto em que não mais é possível exercer poder, mas sim impor e acorrentar, tornando, o outro, refém incapaz de responder no “jogo do poder”.

Mas por que, afinal, pensamos tanto em traçar a análise minuciosa dos sujeitos constituídos nos personagens? Justamente para a elaboração das séries enunciativas, imprescindível para o alcance dos nossos resultados. A partir das modalidades enunciativas, isto é, de “quem fala?”, “quais os lu-

gares institucionais do sujeito no discurso?” e “qual a relação de quem fala com o objeto do discurso?” (no caso, qual a relação do sujeito com a meritocracia?), enfim, a partir dessa discussão chegamos às análises das modalidades enunciativas. Seleccionamos 27 enunciados verbo-orais dos oito episódios da temporada um de 3%, a fim de obtermos as séries enunciativas, refletindo a subjetivação e objetivação dos sujeitos estudados através dos personagens da série.

Os resultados foram, como pertencentes à modalidade institucional, isto é, do Processo, os enunciados: 1. “Você é o criador do seu próprio mérito”; 2. “Apenas 3% de vocês serão os seletos heróis a caminho de Maralto, onde ninguém é injustiçado”; 3. “Aconteça o que acontecer, você merece”; 4. “O Processo garante que só os melhores desfrutem de Maralto”; 5. “Nossa Medicina é avançada e com o tratamento completo você pode voltar a andar. Mas primeiro, tem que passar!”; 6. “Esse botão, Joana, representa o rompimento definitivo de qualquer laço com o Lado de Cá”; 7. “Prove para você mesma que você merece uma vida melhor” e 8. “Parabéns, o mérito é todo seu”.

Com exceção do enunciado 5, todos os demais foram enunciados por Ezequiel durante provas do Processo. Assim, quem fala, em cada um desses exemplos é a Instituição, o Processo, que atua na subjetivação e objetivação dos sujeitos, docilizando corpos enquanto discursa a meritocracia como justiça. Só alcança justiça quem “faz por merecer”. Reparemos na escolha lexical para efeito do discurso: “você merece”, “seletos heróis”, “ninguém é injustiçado”, “só os melhores”, “mas primeiro, tem que passar”, “o mérito é todo seu” etc. *Merece, mérito, justificado, injustificado, heróis, seletos, melhores e passar* são comumente presentes nos enunciados institucionais em 3%. Produzem, desta forma, o discurso de meritocracia investigado nessa iniciação científica.

No enunciado 5, discursivizado por uma enfermeira integrante do Processo, que trabalha para ele, a promessa de cura para Fernando (para que ele passe a andar) vem como uma recompensa, se caso ele for selecionado. Isso configura, mais uma vez, a meritocracia, uma vez que mesmo para obter qualquer suporte medicinal, é necessário ser selecionado, ser “merecedor” para ser atendido. A meritocracia configura a subjetividade dos sujeitos, que ora discursam em prol do Processo, de acordo com a ordem do discurso vigente e ora se voltam como questionadores do sistema e da segregação vivenciada entre Maralto e o “Lado de Cá”.

Então, se os sujeitos não devem ser dissociados do que eles discursam, isso significa que o sujeito não molda o discurso, mas é o discurso que denuncia o sujeito e constrói seus saberes (FOUCAULT, 2008), como o saber acerca do objeto meritocracia. Aqui, cabe a questão da verdade da meritocracia, já discorrida anteriormente. A meritocracia, mais do que o Processo, é a crença, a fé da sociedade marginalizada, constando, novamente, a biopolítica, a estratégia do Processo de formar subjetividades mansas, passivas sobre a realidade do sistema. Essa formação ocorre pelas práticas de objetivação, “a transformação do sujeito ao objeto”, a sua conformidade, a sua inserção na ordem de um discurso dito verdadeiro.

É por isso que temos, agora, outra modalidade enunciativa, a modalidade do sujeito frente ao discurso institucional, que é a modalidade da objetivação, ou seja, que diz sobre a posição do sujeito: será que essa posição é única? Qual a relação do sujeito com a meritocracia? Qual o lugar que ele ocupa na Instituição? Para visualizarmos essas reflexões, dispomos dos seguintes enunciados: 1. “Um bando de ingratos, porque o lado de lá oferece salvação para todo mundo” (Fernando, temporada um); 2. “Num minuto,

me imagine do Lado de Lá” (Fernando, temporada um); 3. “O Lado de Lá não foi feito para gente como eu” (Joana, temporada um); 4. “O Lado de Lá foi feito para gente como eu” (Joana, temporada um); 5. “Eles querem ver a elite. Eu sou um Álvares, eu sou dessa elite” (Marco, temporada um); 6. “Nós somos superiores, somos a elite. Nós merecemos passar no Processo” (Marco, temporada um).

Todos esses enunciados apresentam a objetivação desses sujeitos de dentro de uma ordem do discurso. Ambos são competidores e têm uma relação cuja verdade é a institucional, disseminando a meritocracia como justiça e salvação (como diz Fernando, no enunciado 1). No caso de Joana, temos a presença de dois discursos contraditórios, mas que dizem sobre a sua própria subjetividade: em 3, ela não pode chegar ao “Lado de Lá”, mas em quatro, ela pode e não só isso, é o destino certo para ela. A personagem é subjetivada enquanto moradora do lado decadente, fracassada e marginal, mas o Processo causa uma ruptura nessa subjetividade. Joana acredita que consegue, diante do discurso de meritocracia institucional, o discurso do Ezequiel.

Álvares é subjetivado de forma a pertencer do lado precário, entretanto, não enxerga a si como igual aos demais, existindo uma hierarquia entre os próprios indivíduos habitantes do mesmo lado, indivíduos que passam pelo mesmo Processo, podendo ou não ser admitidos. Ele concorda com a verdade institucional no que diz respeito ao mérito, entretanto, acredita que esse mérito, a ele, é hereditário, por se achar “da elite”. Aqui, nos deparamos com uma objetivação em que há docilidade, em que não há questionamento do que é posto como verdade pela Instituição. Temos personagens submissos ao Processo. Todavia, isso não se mantém.

Os próximos enunciados também são sobre a subjetividade e a objetivação dos sujeitos, desta vez de um lado de fora da ordem do discurso dito verdadeiro, uma vez que se opõem à meritocracia enunciada pelo Processo:

1. “Pessoas morreram, pai. Esse Processo não é justo” (Fernando, temporada um);
2. “Nem todo mundo aceita” (Rafael, temporada um);
3. “Você não consegue ver como isso aqui é um absurdo?” (Rafael, temporada um);
4. “É injusto que apenas 3% tenha uma vida maravilhosa lá, graças à pobreza, à miséria de todo o resto!” (Rafael, temporada um);
5. “Alguns aceitam essa injustiça, só que outros não. Outros lutam” (Rafael, temporada um);
6. “Tudo o que eu fiz é porque o mundo está errado” (Rafael, temporada um);
7. “Olha só pra você, dizendo que o Lado de Lá foi feito pra gente como eu. Não! Foi feito pra gente como você!” (Joana, temporada um);
8. “O Processo só quer os piores” (Joana, temporada um) e
9. “Você pensa que pode mudar a cabeça de todo mundo, mas não pode” (Joana, temporada um).

Fernando, nessa etapa, passa por uma reconfiguração da sua subjetividade, desmentindo a verdade de que existe justiça no Processo. O sujeito aparente, aqui, é diferente do definido anteriormente, nos casos anteriores, em que os enunciados estavam dentro da ordem do discurso. O mesmo sobre Joana, que, nos últimos episódios, assume uma posição questionadora, repelindo Maralto e o Processo. No enunciado 9, Joana dirige-se ao Ezequiel, discursando não só contrariamente a ele, como contrária a todo aquele sistema que tenta, a todo momento, “mudar a mente das pessoas”, isto é, configurar uma subjetividade específica. Enfim, Rafael revela-se como membro da Causa, assim como Michele, que busca vingar a possível morte do irmão durante uma edição anterior. É acerca da Causa que outros enunciados foram modalizados nessa pesquisa.

Na série, existem também enunciados referentes à Causa, já dita anteriormente como um grupo criminalizado sob pena de morte. O movimento é totalmente oposto às ideias meritocráticas, organizando membros para agir contra o Processo, principalmente no que diz respeito ao questionamento da verdade de que poucos devem entrar em Maralto por questão de mérito, enquanto 97% da população permanece na vida miserável. São esses enunciados selecionados: 1. “A Causa é uma organização criminosa” (Fernando, temporada um); 2. “Criminosa? As pessoas da causa são as únicas que pensam em um mundo melhor, porque essa divisão aqui sim é criminosa! Ou você vai falar que você não vê as merdas que esse sistema faz na vida das pessoas?” (Rafael, temporada um); 3. “Dessa vez eu não vou decepcionar a Causa” (Rafael, temporada um) e 4. “Na luta por todos” (*slogan* da Causa, temporada um).

Mesmo criminalizada, a Causa é também discursada fora dessa ordem de discurso que a criminaliza. No enunciado 2, que Rafael responde a Fernando, o Processo passa a ocupar a posição de criminoso, dada a relação do sujeito que discursa com a meritocracia. De justa, passa a ser injusta. De ideal, passa a ser criminosa. Podemos dizer, então, que não temos, na série, uma única forma de vislumbrar a meritocracia, pois temos sujeitos distintos, cujas subjetividades sofrem mutabilidade constante, da forma que Foucault (2008) explicita, quando contesta a permanência das coisas.

Considerações Finais

Este trabalho nos possibilitou, durante todo o período de vigência do nosso plano proposto, a abordagem do discurso de meritocracia não só restrita ao *corpus* selecionado (a primeira temporada da série 3%), mas abran-

gente do pensamento da AD de linha foucaultiana, no que diz respeito às relações de poder, à subjetividade, objetivação e práticas de confissão. 3% apresenta um universo político, social e psicológico bastante pertinente para a aplicação dos estudos do discurso, com enfoque nos discursos de meritocracia.

A meritocracia é formada enquanto objeto do discurso no universo na primeira temporada da série, nos fazendo questionar o porquê da identificação desse objeto, ainda que externamente à produção fictícia. Na trama, o discurso verdadeiro disseminado pela Instituição (o Processo) é o de que existe justiça social em um sistema meritocrático e seletivo, que possibilita uma vida distante da miséria para apenas 3% dos competidores, no caso, apenas os que chegam ao fim do Processo. As subjetividades são configuradas considerando essa realidade e as práticas de objetivação tentam uma docilização do indivíduo, mesmo aquele que vive em uma realidade miserável. Àqueles que contestam e fogem da norma de enaltecer Maralto como um tipo de paraíso, resta a repressão e a patologização, algo também explanado na visão foucaultiana.

Assim, chegamos às considerações finais de que o discurso de meritocracia é identificado dada a construção do objeto, suas condições de historicidade e possibilidade. Os enunciados aqui expostos foram possíveis por estarem inseridos na realidade de relações de poder e saber que norteiam a enunciação. Para exemplificação, podemos traçar um paralelo entre o Processo da série e tantos outros “Processos” aos quais vivenciamos: o vestibular, os concursos públicos e até outras seleções. É claro que isso é apenas uma reflexão, posto que teria de ser investigado, minuciosamente, de repente, em uma segunda etapa desta pesquisa.

Referências

CHAVES, A. L. M. Resenha de MALUF, A. Resenha do livro: justiça “O que é fazer a coisa certa” de Michael J. Sandel à luz da ideologia comunitarista. **Revista de Direito dos Monitores da Universidade**, n. 12, 2012.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 114, p.197-223, nov. 2001.

MACHADO, R (Org.). Introdução: por uma genealogia do poder. In: FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. 13. ed. Tradução Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1998. p. vii-xxiii.

FOUCAULT, M. **Du gouvernement des vivants**. Cours au Collège de France, 1979-1980. Inédito. Disponível em fitas-cassete: C 62 (01-12). Arquivos IMEC, Paris, 1980.

_____. **Subjectivité et vérité**. Cours au Collège de France, 1980-1981. Inédito. Disponível em fitas-cassete: C 63 (01-07). Arquivos IMEC, Paris, 1981.

_____. **Microfísica do poder**. 13. ed. Organização e tradução Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1998. p. vii-xxiii.

_____. Conferência 1. In: _____. **A verdade e as formas jurídicas**. Tradução Roberto Cabral de Melo Machado e Eduardo Jardim Moraes. Rio de Janeiro: NAU Editora, 2003.

_____. **A hermenêutica do sujeito**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

_____. **A história da loucura na Idade Clássica**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

FOUCAULT, M. A vida dos homens infames. In: MOTTA, M. B. de. (Org.). **Estratégia, poder-saber**. Tradução Vera Lucia Avellar Ribeiro. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

_____. **A arqueologia do Saber**. 7.ed. Tradução Luiz Felipe Baeta Neves.

Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

_____. **A ordem do discurso**. 16.ed. São Paulo: Loyola, 2008.

_____. **O nascimento da biopolítica**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____. Conversa com Michel Foucault. In: _____. **Repensar a política**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010. p. 289-347. (Ditos & escritos VI).

_____. **Estética**: literatura e pintura, música e cinema. Organização e seleção de textos, Manoel Barros da Motta. Tradução Inês Autran Dourado Barbosa. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.

SANDEL, M. J. **Justiça: o que é fazer a coisa certa?** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

PREMIADOS

IX PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - 2011

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Lyriane Apolinário de Araújo (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Megmar Aparecida dos Santos Carneiro/ Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

1. Lucas Fabiano Oliveira Costa (IC) - Orientadora: Profa. Dra Helena Esser dos Reis/ Faculdade de Filosofia

2. Marina Nahas Dafico Bernardes (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Eline Maria Moura Pereira Caixeta/ Faculdade de Artes Visuais

LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES

1. Edlúcia Robélia Oliveira de Barros (IC) - Orientador: Prof. Dr. Robson Corrêa de Camargo/ Escola de Música e Artes Cênicas

X PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - 2012

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

1. Rejane Mery do Amor Divino Castro (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Fabyola Barros de Carvalho/ Escola de Veterinária e Zootecnia

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Juliana Cristina Magalhães (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Rita Goreti

Amaral/ Faculdade de Farmácia

CIÊNCIAS HUMANAS

1. Leonardo Siqueira Gonçalves (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Thiago Suman Santoro/ Faculdade de Filosofia

XI PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E I PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2013

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. César Ramos Rocha-Filho (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Angela Adamski Silva Reis/ Instituto de Ciências Biológicas

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

1. Jordana de Assis Nunes Oliveira (PIBIC-AF) - Profa. Dra. Orientadora: Vanessa Gisele Pasqualotto Severino/ Instituto de Química
2. Lucas da Costa Duarte (PIBITI) - Orientador: Prof. Dr. Wendell Karlos Tomazelli Coltro/ Instituto de Química

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

1. Bruno Portilho Neves (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Eline Maria Moura Pereira Caixeta/ Faculdade de Artes Visuais
2. Fernando Araújo De Sousa Canhête (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Marcelina Gorni/ Faculdade de Artes Visuais

ENGENHARIAS

1. Antônio Pereira da Silva Neto (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Daniel de Lima

Araújo/Escola de Engenharia Civil e Ambiental

2. Ramon Silvério de Almeida (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Felipe Pamplona

Mariano/ Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação

LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES

1. Maiune de Oliveira Silva (PIBIC-AF) - Orientadora: Profa. Dra. Maria Helena de Paula/ Unid. Acad. Esp/Letras e Linguística - Catalão

XII PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E II PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2014

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

1. Lucas Andrade Mendes (IC) - Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio Franco da Silva - Escola de Veterinária e Zootecnia

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Artur Christian Garcia da Silva (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Marize Campos Valadares - Faculdade de Farmácia

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

1. Antônio Caixeta Neta (PIBITI) - Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Gisele Pasqualotto Severino/ Instituto de Química

CIÊNCIAS HUMANAS

1. Alexandre Guedes Barbosa (IC) - Orientador: Prof. Dr. Cristiano Novaes de Rezende/ Faculdade de Filosofia

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

1. Miccael Pardinho Natal (IC) - Orientador: Prf. Dr. Arnaldo Bastos Santos Neto/Faculdade de Direito

XIII PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E III PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2015

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

1. Josyanne Rodrigues de Freitas (PIBITI) - Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio Franco da Silva/ Escola de Veterinária e Zootecnia

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

1. Larissa Córdova Turones (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Pereira Mendes/ Instituto de Ciências Biológicas

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Jackelline Evellin Moreira dos Santos (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Virginia Visconde Brasil/ Faculdade de Enfermagem

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

1. Kamyla Maria Ferreira (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Thiago Alves de Queiroz/ Unid. Acad. Esp/Matemática e Tecnologia - Catalão

CIÊNCIAS HUMANAS

1. Sara Alves dos Santos (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Maria Geralda de Almeida/ Instituto de Estudos Sócios Ambientais

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

1. Gabriel Reis do Valle Silvestre (IC) - Orientador: Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas/ Faculdade de Direito

ENGENHARIAS

1. Sérgio Azevedo Coelho (IC) - Orientador: Prof. Dr. Daniel de Lima Araújo/ Escola de Engenharia Civil e Ambiental

LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES

1. Afranio Pedro Martins Neto (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Neuda Lago/ Faculdade de Letras

2. Wesley Nascimento dos Santos (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Gláucia Vieira Cândido/ Faculdade de Letras

XIV PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E IV PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2016

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

1. Euslan de Almeida Júnior (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Mirelle Garcia Silva Bailão/ Instituto de Ciências Biológicas

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Brenner Dolis Marretto de Moura (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Sandra Maria Brunini de Souza/ Faculdade de Enfermagem

2. Taynara Cassimiro de Moura Alves (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Thaíla Corrêa Castral/ Faculdade de Enfermagem

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

1. Nayara Macedo Vinhal (PIBITI) - Orientador: Prof. Dr. Thiago Alves de Queiroz/ Unid. Acad. Esp/Matemática e Tecnologia - Catalão

CIÊNCIAS HUMANAS

1. Heitor Abadio Vicente (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Janaina Cassiano Silva/ Unid. Acad. Esp/Biotecnologia - Catalão

ENGENHARIAS

1. Lucas Motta Oliveira (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Daniel de Lima Araújo/ Escola de Engenharia Civil e Ambiental

2. Rubens Vieira Teixeira Junior (IC) - Orientador: Prof. Dr. Sílvio Leão Vieira/ Instituto de Física

XV PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E V PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2017

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Johnatan Martins Sousa (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Camila Cardoso Caixeta/ Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

1. Helena Gladis Bozzo Moreira (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Soares Cherem/ Instituto de Estudos Sócios Ambientais

2. Rafael de Assis Cruz (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Márcia Rodrigues Cappelle Santana/ Instituto de Informática

CIÊNCIAS HUMANAS

1. Sthífane Keithy e Silva Araújo (PIBIC) - Orientadora: Profa. Dra. Gina Glaydes Guimarães de Faria/ Faculdade de Educação

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

1. Ana Maria de Carvalho (PIBIC-AF) - Orientador: Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - Faculdade de Direito
2. Juliana da Silva Matos (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Nivaldo dos Santos/ Faculdade de Direito

ENGENHARIAS

1. Wanessa Mendonça Benedito (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Dyrney Araújo dos Santos/ Instituto de Química

LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES

1. Sara Maria Sampaio Brandão (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Neuda Alves do Lago/ Faculdade de Letras

XVI PRÊMIO UFG DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI PRÊMIO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA - 2018

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

1. Luiza Vieira Da Cruz (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Gisele Pasqualotto Severino/ Instituto de Química

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1. Ana Karoline Carvalho Araújo (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Nádia Do Lago Costa/ Faculdade de Odontologia

CIÊNCIAS HUMANAS

1. Eugenia Assis Victor (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Lueli Nogueira Duarte e Silva/ Faculdade de Educação

2. Pedro Vitor Garcia Ramos (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Francisco Mata Machado Tavares/ Faculdade de Ciências Sociais

CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

1. Beatriz Collier (IC) - Orientadora: Profa. Dra. Adriana Mara Vaz de Oliveira/ Faculdade de Artes Visuais

2. Melissa De Almeida Cardoso (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. João da Cruz Gonçalves Neto/ Faculdade de Direito

LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES

1. Tainá Camila Dos Santos (PIBIC) - Orientador: Prof. Dr. Bruno Franceschini/ Unid. Acad. Esp/Letras e Linguística - Catalão