

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

**ROSIMARY ROSA PIRES ZANETTI**

**PROVA BRASIL: COMPREENDENDO OS SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR  
PROFESSORES AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES**

GOIÂNIA  
2015

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**       **Dissertação**       **Tese**

**2. Identificação da Tese ou Dissertação**

Autor (a):	ROSIMARY ROSA PIRES ZANETTI		
E-mail:	rosimaryzanetti@hotmail.com		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Vínculo empregatício do autor			
Agência de fomento:	Fundação de amparo a pesquisa Estado de Goiás	Sigla:	FAPEG
País:	BRASIL	UF:	GO
		CNPJ:	
Título:	PROVA BRASIL: compreendendo os sentidos atribuídos por professores ao desempenho dos estudantes		
Palavras-chave:	Prova Brasil, erros, professor de matemática, Teoria Histórico-cultural, conhecimento numérico, sentido pessoal.		
Título em outra língua:	"Prova Brasil": understanding the meanings attributed by teachers to student performance		
Palavras-chave em outra língua:	Prova Brasil, errors, math teacher, Historical-cultural Theory, numeracy, personal sense.		
Área de concentração:	Qualificação de Professores de Ciências e Matemática		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	18/11/2015		
Programa de Pós-Graduação:	Em Educação em Ciências e Matemática		
Orientador (a):	WELLINGTON LIMA CEDRO		
E-mail:	wellingtonlimacedro@gmail.com		

\*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

**3. Informações de acesso ao documento:**

Liberação para disponibilização?<sup>1</sup>       total       parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

Capítulos. Especifique: \_\_\_\_\_

Outras restrições: \_\_\_\_\_

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Rosimary Rosa Pires Zanetti  
Assinatura do (a) autor (a)

Data: 18 / 11 / 2015

<sup>1</sup> Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

ROSIMARY ROSA PIRES ZANETTI

**PROVA BRASIL: COMPREENDENDO OS SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR  
PROFESSORES AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Lima Cedro

Goiânia  
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

PIRES ZANETTI, ROSIMARY ROSA

PROVA BRASIL: Compreendendo os sentidos atribuídos por professores ao desempenho dos estudantes [manuscrito] / ROSIMARY ROSA PIRES ZANETTI. - 2015.

280 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. WELLINGTON LIMA CEDRO.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Pró reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2015.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, lista de figuras.

1. Prova Brasil, Erros. 2. Professor de Matemática. 3. Teoria Histórico-Cultural. 4. Conhecimento Numérico. 5. Sentido Pessoal. I. CEDRO, WELLINGTON LIMA, orient. II. Título.

CDU 37.0

ROSIMARY ROSA PIRES ZANETTI

**PROVA BRASIL: COMPREENDENDO OS SENTIDOS ATRIBUÍDOS POR  
PROFESSORES AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Lima Cedro

Aprovada em: 18 /11 /2015

Banca Examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Wellington Lima Cedro  
Universidade Federal de Goiás (UFG)

Examinadora: Marisa da Silva Dias  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências de Bauru  
(UNESP/BAURU)

Examinadora: Profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus filhos: Juliana Zanetti e Giovane Pires Reges, por tudo que eles representam: amor, vida, realização (-Sou mãe!), presente de Deus, cuidado, alegria, dedicação, orgulho ... - AMO VOCÊS!

Ao meu esposo Wesley, pela paciência em ouvir questionamentos e explicações acerca deste trabalho ...

À minha mãe Divina, por ter me apoiado, ainda no período da minha viuvez, cuidando da minha filha Juliana, para que eu pudesse fazer a seleção na UFG, para o curso de Licenciatura em Matemática. E ao meu Pai Geraldo, por ter entendido a ausência da minha mãe por três meses. Muito obrigada!

A minha família e amigos, por acreditarem na possibilidade de realização deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido a realização deste trabalho, guiando meus passos para esse fim, e também pelos anjos que Ele tem colocado na minha vida para me proteger.

Ao meu orientador e amigo de tantos momentos, por ter me escolhido para orientar e ter depositado a confiança da possibilidade da realização desta pesquisa. Obrigada Wellington, por tudo que tem feito por todos nós, pois aprendemos muito com você! Em cada encontro há um renovo! Você é um exemplo como profissional ético, centrado, dedicado. Penso que todos que tiveram ou têm a oportunidade de conviver com você, seja em que espaço for, leva consigo esse exemplo e poderá ser uma pessoa que, como você, quer “crescer” no e com o grupo... Parabéns por tudo que você é! Obrigada por poder fazer parte da sua caminhada, como colega, como orientanda e como amiga!

Aos professores do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO em Educação em Ciências e Matemática-UFG com os quais tive o prazer de fazer amizades que me instruíram ao longo de minha caminhada: Rogério, José Pedro, Dalva, Simone, Wellington. De modo especial às professoras Agustina Rosa Echeverría e Jaqueline Civardi, pela dedicação, e ao professor Juan, pela acolhida.

À professora Ivone Barbosa, do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO-FE-UFG, pelas estimadas contribuições.

Aos amigos do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Atividade Matemática (GEMAT): Daniela, Rosélia, Maria Marta, Rafael, Simone Ariomar, Luz Adolfo, Douglas, Danillo, Wérica, Gabriela, Adriane, Bruno e Kamilla. Agradeço também aos colegas do Observatório da Educação (OBEDUC), pelo compartilhamento de angústias e alegrias, pelos momentos de aprendizado mútuo.

A minha amiga Rosélia, pelo apoio incondicional, por ter me ouvido nas horas de aflição e principalmente pela cobertura espiritual.

À Maria Marta, pelo exemplo de fé e perseverança.

À minha amiga Dra. Elivanete Alves de Jesus, pelo apoio e incentivo.

Aos colegas do CEFPE - Centro de Formação dos Profissionais da Educação, pela caminhada e pelo aprendizado desde 1998, como cursista, e a partir de 2005/6, como parte da equipe de formação até os dias de hoje.

Em especial, eu agradeço a Professora Maria dos Santos, pela confiança e por todo o ensinamento no decorrer de todos esses anos... Maria, sei que, no movimento do seu SER professora, deixou suas marcas expressas no VIR A SER de muitos. Nessa lista me incluo, pois seus questionamentos e angústias me contagiaram. A busca por respostas, entre outros motivos, fez nascer este trabalho. Tenho por você um carinho especial e muita gratidão. Sou feliz por fazer parte da sua história e você da minha. Obrigada, amiga!

À professor Dra. Gislene Margaret Avelar, pelo apoio

Aos colegas da Escola Municipal Lions Clube Bandeirantes, pela força e companheirismo.

Ao colega Luciano Abrão Hizim que possibilitou o acesso aos materiais do MEC/SAEB/INEP.

Ao professor Dr. Ricardo Antônio Gonçalves Teixeira, pela disposição, dedicação e paciência, ao ocupar o seu tempo com explicações sobre o funcionamento do WebQda.

Ao Vitor Carnietto, pela compreensão, pelo apoio e pela revisão do abstract.

Ao professor Ms João Paulo Rezende, pelo envio de sua dissertação de mestrado, ainda em fase de revisão pós defesa. João Paulo, muito obrigada, as contribuições de seu trabalho foram de grande valia.

Ao professor Ms Roberto Péredes Moisés, pela atenção, carinho e a disposição no envio do trabalho e pela possibilidade do nascer de uma amizade.

As professoras, Marisa da Silva Dias e Anna Regina Lanner de Moura, por terem aceitado o convite para participarem da banca examinadora e por suas valiosas contribuições e reflexões teóricas no exame de qualificação e na defesa. Professora Anna Regina, obrigada pelo carinho ao enviar os textos.

A todos os professores da SME que participaram desta pesquisa, seja respondendo ao questionário ou me concedendo uma entrevista que, de maneira valiosa, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos colegas da turma de 2013, pelos momentos de compartilhamento de experiências e aprendizado.

À Prefeitura Municipal de Goiânia - Secretaria Municipal de Educação, pelo apoio dado aos professores dessa Rede, com a concessão de licença para aprimoramento, no meu caso a licença para cursar o mestrado.

À FAPEG pelo apoio financeiro.

**MUITO OBRIGADA!**

## Resumo

PIRES ZANETTI, Rosimary Rosa. **Prova Brasil: compreendendo os sentidos atribuídos por professores ao desempenho dos estudantes.** Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015

Nesta pesquisa tem-se por objetivo analisar os sentidos atribuídos por professores ao desempenho dos alunos na Prova Brasil com relação aos conhecimentos numéricos. A referência teórica adotada é a Teoria Histórico-cultural (Vigotski, Leontiev, Luria e outros), mais especificamente a contribuição dos autores que se dedicaram ao estudo da atividade humana como unidade central da vida do sujeito concreto. A pergunta que norteou esta pesquisa é a seguinte: Qual o sentido atribuído ao desempenho dos alunos dos anos iniciais, pelos professores que ensinam matemática, com relação aos conhecimentos numéricos expressos pela avaliação externa - Prova Brasil? O método de investigação é o Materialista histórico dialético. A organização da pesquisa tem por base uma investigação documental. Isto possibilitou compreender o movimento de constituição da Rede Municipal de Goiânia, bem como das avaliações externas, em específico, a Prova Brasil. Realizou-se uma investigação bibliográfica conceitual, em que foram apresentadas as sínteses teóricas produzidas a partir do estudo das obras de diferentes autores que ajudaram a compreender o objeto estudado - o sentido pessoal atribuído aos erros. Procedeu-se à investigação dos conhecimentos numéricos presentes na Prova Brasil. Para o estudo desses conhecimentos, mais especificamente os nexos conceituais do conceito de número, Sistema de Numeração decimal hindu arábico, foram grandes colaboradores os seguintes autores: Caraça, Ifrah, Lanner de Moura, Dias e Moretti. Desenvolveu-se uma pesquisa de campo que se constituiu de questionário e entrevista com professores da RME de Goiânia. O *software WebQda* foi tomado como mais um recurso metodológico para auxiliar na análise e na organização dos dados qualitativos. Estes foram dispostos em dois eixos, a saber, práticas culturais dos professores ao ensinarem e conhecimentos numéricos: os nexos conceituais necessários à construção do pensamento teórico. Os professores entrevistados denunciaram rupturas entre o significado social e o sentido pessoal, bem como entre os motivos das atividades e os fins das ações. Quanto ao sentido este se apresenta distante do significado social, do que é universal, do que seria aprender sobre os conhecimentos numéricos. Essa constatação dos professores denuncia que o trabalho realizado por eles não produz os efeitos esperados, qual seja: que as crianças aprendam. Esse entendimento possibilita refletir que a não-compreensão do erro resulta da não-apropriação dos significados sociais no que se refere aos conhecimentos numéricos como bens culturais. Os resultados obtidos conduzem à tentativa de superar a alienação do trabalho escolar, de modo a permitir a construção de sentido no acesso aos bens produzidos pelos homens no processo de humanização.

Palavras-chave: Prova Brasil, erros, professor de matemática, Teoria histórico-cultural, conhecimento numérico, sentido pessoal.

## Abstract

PIRES ZANETTI, Rosimary Rosa. **“Prova Brasil”**: understanding the meanings attributed by teachers to student performance. Dissertation – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015

This study has the objective to analyze the meanings attributed by teachers to student performance in “Prova Brasil”, with respect to numerical knowledge. The theoretical reference is the History-Cultural Theory (Vygotsky, Leontiev, Luria and others), more specifically the contribution of the authors who have dedicated themselves to the study of human activity as the central unit of the life of the concrete subject. The question that guided this study is: What is the meaning attributed to the performance of students in the early years, teachers who teach mathematics with respect to numerical knowledge expressed by the external evaluation– “Prova Brasil”? The method of investigation is the dialectical historical materialism. The organization of study is based on a documentary research. This makes it possible to understand the formation of movement of the Goiânia Municipal Network, as well as external evaluations, in particular, the Prova Brasil. It was conducted a conceptual literature search, they were presented the theoretical syntheses produced from the study of the works of different authors who helped to understand the studied object - the personal meaning attributed to the errors. We proceeded to the investigation of numerical knowledge present in Prova Brasil. For the study of these knowledge, specifically the conceptual links the concept of number, Hindu Arabic decimal numbering system, were major contributors the following authors: Caraça, Ifrah, Lanner de Moura, Dias and Moretti. Developed a field research consisted of questionnaires and interviews with RME teachers of Goiânia. The WebQda software was taken as another methodological resource to help in the analysis and organization of qualitative data. These were arranged in two axes, namely cultural practices of teachers to teach and numerical knowledge: the conceptual links necessary for the construction of theoretical thinking. The teachers interviewed reported ruptures between the social significance and personal meaning, as well as between the reasons for the activities and purposes of the shares. As for the sense it presents far the social meaning of what is universal, what would learn about the numerical knowledge. This teachers’ observation denounces that the work done by them does not produce the expected effects, namely: that children learn. This understanding enables reflect the non-comprehension of the error results of non-appropriation of social meanings in respect to numerical knowledge as cultural assets. The results lead to the attempt to overcome the alienation of school work, so as to allow the construction of meaning on access to assets produced by men in the humanization process.

Keywords: Prova Brasil, errors, math teacher, historical-cultural theory, numeracy, personal sense.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MATERIAL DE FORMAÇÃO DO PROGRAMA GESTAR I – 2006.....	23
FIGURA 2 - CADERNOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS .....	36
FIGURA:3: COMPOSIÇÃO DA SAEB.....	60
FIGURA 4 - ESQUEMA COMBINATÓRIO PARA A MONTAGEM DOS CADERNOS DE PROVA .....	70
FIGURA 5 - RELAÇÃO ENTRE O SINGULAR E O UNIVERSAL MEDIADA PELO PARTICULAR NA CONSTITUIÇÃO DOS SUJEITOS.....	101
FIGURA 6 - TRÊS ABORDAGENS SOBRE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO, DESTACADAS POR VIGOTSKI (1991). .....	103
FIGURA 7 - OS MEDIADORES E A CONSCIÊNCIA.....	108
FIGURA 8 - CLASSIFICAÇÃO DOS SIGNOS, CONFORME MOREIRA (1999).....	110
FIGURA 9 - PENSAMENTO SINCRÉTICO .....	115
FIGURA 10 - PENSAMENTO POR COMPLEXOS.....	116
FIGURA 11 - PENSAMENTO POR CONCEITOS .....	116
FIGURA 12 – ZONA DE DESENVOLVIMENTO IMINENTE.....	120
FIGURA 13 - DESENVOLVIMENTO DOS SUJEITOS, CONFORME BARBOSA (2013).....	121
FIGURA 14: EXEMPLO DE ITEM VINCULADO AO DESCRITOR 18.....	148
FIGURA 15: EXEMPLO DE ITEM VINCULADO AO DESCRITOR 23.....	149
FIGURA 16: ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	154
FIGURA 17: EXEMPLO DE ITEM VINCULADO AO DESCRITOR 18.....	161
FIGURA 19: EXEMPLO DE ITEM VINCULADO AO DESCRITOR 26.....	171
FIGURA 20: MATERIAL DOURADO.....	183
FIGURA 21: EXEMPLOS DE ITENS VINCULADOS AOS DESCRITORES 13, 15 E 16.....	189
FIGURA 22: EXEMPLOS DE ITENS VINCULADOS AOS DESCRITORES 23 E 25 .....	204
FIGURA 23: CONSTRUÇÃO DOS EIXOS E EPISÓDIOS .....	211

## **LISTA DE SIGLAS**

AC – Acre

AJA – Projeto de Alfabetização para Jovens e Adultos

ANA – Avaliação Nacional da Alfabetização

ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica

ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar - Prova Brasil

BM – Banco Mundial

BUA – Bloco Único de Alfabetização

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEFPE - Centro de Formação dos Profissionais da Educação

CME – Conselho Municipal de Educação

DAE – Departamento de Administração Escolar

DEFIA – Divisão da Educação Fundamental da Infância e Adolescência

DEPE-Departamento Municipal de Educação

DF – Distrito Federal

EAJA – Educação de Jovens Adolescentes e Adultos

EDURURAL – Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Rural

ES – Espírito Santo

FE – Faculdade de Educação

GEMAT – Grupo de Estudos em Educação Matemática

GESTAR – Programa Gestão da Aprendizagem Escolar

GTE – Grupo de Trabalho e Estudo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

MS – Mato Grosso do Sul

NAEP – National Assessment Educational Program

NAP – Núcleo de Avaliação e Pesquisa

NTE – Núcleo de Tecnologia Educacional

OBEDUC – Programa Observatório da Educação

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PIC – Programa de Integração Curricular

PISA – Programme for International Student Assessment

PMDB – Partido do Movimento Democrático Brasileiro

PPP – Projeto Político Pedagógico

PRALER – Programa de Apoio a Leitura e Escrita

PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação

REM – Rede Municipal de Ensino

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAEP – Sistema de Avaliação da Educação Primária

SDA – Situação Desencadeadora de Aprendizagem

SEEC – Serviço de Estatística da Educação e Cultura

SEM – Secretaria Municipal de Educação

SMC – Secretaria Municipal de Campinas

SP – São Paulo

THC – Teoria Histórico-Cultural

TRI – Teoria de Resposta ao Item

UEPB – Universidade Federal da Paraíba

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

UFG – Universidade Federal de Goiás

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFPA – Universidade Federal do Pará

UFPE – Universidade Federal do Pernambuco

UEPG- Universidade Estadual de Ponta Grossa

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNB – Universidade de Brasília

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

URE – Unidade Regional de Educação

ZPD – Zona de Desenvolvimento Proximal

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação

UCG – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

ID – Identificador

RCNEI – Referencial curricular nacional para a educação infantil

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	19
Motivos e objetivo de pesquisa.....	20
Caminho percorrido: apresentação .....	28
Capítulo 1: AVALIAÇÃO: TUDO JUNTO E MISTURADO, É ALI E AQUI NA HISTÓRIA, NO TEMPO, AO MESMO TEMPO OU EM DIFERENTES TEMPOS..	34
1.1 Educação na RME de Goiânia .....	34
1.2 - Ciclos de formação e desenvolvimento humano .....	39
1.2.1 -A Trajetória dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano na Rede Municipal de Educação de Goiânia/RME 1998-2008.....	40
1.2.2- A escola pensada a partir dos tempos de vida: princípios e concepções da proposta de Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano de Goiânia .....	43
1.2.3 - Um Currículo Concebido para os Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano de Goiânia: currículo entendido como movimento cuja característica fundamental é a flexibilidade .....	45
1.2.4 Desenvolvimento Humano e Ciclos de Formação .....	46
1.3 A avaliação na RME de Goiânia: uma nova concepção pensada a partir dos tempos de vida do estudante .....	49
1.4 SME-RME DE GOIÂNIA: Avaliação Diagnóstica, um caminho percorrido, objetivando ampliar possibilidades.....	55
1.5 A Prova Brasil – concepção de avaliação do SAEB: o movimento, a história.....	56
1.5.1 Avaliação no Brasil: história em movimento.....	56
1.5.2 Prova Brasil e os conhecimentos matemáticos .....	61
1.5.3 Matriz de referência de avaliação e matriz curricular: diferença e dependência na construção dos cadernos de Prova na Prova Brasil .....	62
Capítulo 2: CONHECIMENTO NUMÉRICO .....	71
2.1 O conhecimento numérico: instrumento para o vir a ser do homem concreto .....	71
2.2 O papel (função social) da Matemática e do Professor.....	72
2.3 Conhecimentos numéricos presentes na Prova Brasil – matriz de referência e erros mais frequentes .....	77
2.3.1 Práticas culturais de contagem e de registro de quantidades (D13, D15 e D16)	80
2.3.2 Práticas culturais de operar por escrito com quantidades inteiras no sistema hindu-arábico (D17, D18 e D19).....	83
2.3.3 Práticas culturais de operar por escrito com quantidades não inteiras (números racionais: objeto fração, números decimais ou números racionais) (D26, D20 e D 21)	86
2.3.4 Práticas culturais de localização (D22 e D14) .....	88

2.3.5 Práticas culturais de medição (D23 e D25 ).....	89
Capítulo 3: A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	93
3.1 Teoria Histórico-Cultural: concepção.....	93
3.2 Concepção de homem: um ser natural, um ser social, um ser cultural.....	97
3.3 Concepção de desenvolvimento e aprendizagem .....	102
3.3.1 O desenvolvimento psicológico na infância: signo, palavra e conceito.....	107
3.3.1.1 Pensamento conceitual .....	112
3.3.1.2 Pensamento sincrético .....	113
3.3.1.3 Pensamento por complexos e conceitos potenciais .....	113
3.4 Pensamento empírico e pensamento teórico .....	122
3.5 Significado social, sentido pessoal e a constituição da consciência: contribuições de Vigotski e Leontiev.....	128
Capítulo 4: MÉTODO EM MOVIMENTO .....	133
4.1 Sobre o Método .....	133
4.2 O movimento do abstrato ao concreto .....	139
4.3 Fenômeno e sua Análise: unidades que explicam o todo .....	140
4.4 Procedimentos metodológicos para a apreensão dos dados de pesquisa ..	143
4.4.1 O processo de organização dos dados .....	145
4.4.2 As entrevistas .....	151
4.5 Eixos de análise.....	152
4.5.1 O WebQDA e seu uso .....	154
Capítulo 5: O SENTIDO PESSOAL DE PROFESSORES DA RME DE GOIÂNIA ATRIBUÍDO AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NA PROVA BRASIL .....	156
5.1. Práticas culturais dos professores ao ensinar .....	159
5.1.1 Episódio 1: Contextualizar a Matemática: o cotidiano e a relação com os erros cometidos na Prova Brasil.....	160
5.1.2. Episódio 2: Algoritmos “arme e efetue” e a lógica formal .....	166
5.1.3. Episódio 3: Resolução de problemas como esta proposta se efetiva nas práticas escolares .....	172
5.2. Conhecimentos numéricos: nexos conceituais necessários à formação do pensamento teórico.....	178
5.2. 1. Episódio 1: Conhecimento empírico – uso de material concreto.....	179
5.2.2. Episódio 2: Nexos conceituais - o sistema de numeração decimal em aprendizagem .....	185
5.2.3. Episódio 3: Número decimal, aprendizagem do conceito.....	203

5.3. A dialética entre significados sociais e sentidos pessoais: síntese de uma análise.....	209
Considerações finais: O sentido atribuído pelos professores aos erros dos estudantes – um enriquecimento do ser genérico singular.....	236
Referências Bibliográficas.....	246
APÊNDICE A .....	262
APÊNDICE B.....	266
ANEXOS .....	269

Quanto mais intensificada a prática mecânica, mais o conceito que a sustenta se torna invisível.

LANNER DE MOURA, 2007

## INTRODUÇÃO

A experiência humana na apresentação das quantidades remonta a algumas dezenas de milhares de anos. Desde as primeiras necessidades básicas de quantificação até o uso das bases binárias ou ampliação de testes de primalidade, voltados a sistemas de criptografia ligados aos modernos usos da tecnologia, o desenvolvimento da matemática pelo pensamento humano reflete não só diferentes necessidades históricas, mas também impasses, superações, mudanças de rumos... (DIAS e MORETTI, 2011).

Não dá para imaginar uma sociedade sem que haja formas de controle de quantidades! “Olhando para as soluções dadas a partir das necessidades ao longo da história, torna-se evidente um movimento incessante do homem e sua capacidade de criar” (MOURA, 2011, p.48). “*Conhecimento!* Eis aí a palavra que parece encerrar o significado do combustível ‘necessidade’ que tem movido o homem ao longo dos anos na criação de respostas a problemas apresentados pela dinâmica da vida na Terra” (MOURA, 2011, p.49, grifos do autor e nossos).

Parece indiscutível a necessidade da alfabetização matemática, do letramento matemático ou numeramento, por parte dos indivíduos, não só para o sucesso escolar, como também para a inserção no mundo do trabalho e o pleno exercício da cidadania no complexo mundo em que vivemos (MOURA, 2011). Porém, para os estudantes, os conteúdos ministrados em sala de aula estão distantes da realidade (informativo INEP, 2004)<sup>1</sup>. Esse processo é chamado encapsulamento da aprendizagem escolar, pois o modelo educacional não é capaz de mobilizar o sujeito e, como consequência, temos os baixos níveis de proficiência dos alunos nos conteúdos escolares, expressos nas avaliações, como é o caso da Avaliação externa Prova Brasil. Dada a nossa inquietação mediante esses resultados, são vários os questionamentos guiados pela nossa concepção de educação, de conhecimento, de matemática, de organização do ensino e de formação docente que nos remetem a um posicionamento investigativo. Tais questionamentos impulsionaram a execução desta pesquisa, que tem sua marca no vivido e no constituído do *ser pesquisadora*.

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

## Motivos e objetivo de pesquisa

A Educação Matemática consolidou-se e cresceu a partir da década de 1980. Em muitos países, incluindo o Brasil, buscou-se por novos processos para desenvolver a Matemática no ensino dos mais diversos níveis. Objetos e métodos levaram à realização de importantes pesquisas em duas direções, quais sejam: experiência de sala de aula como resultados de práticas e formas de experimentação pedagógica, desenvolvidas por estudantes no processo de ensino e aprendizagem; pesquisas nas definições teóricas mais gerais do contexto da formação profissional. Entre as diversas temáticas encontra-se a formação de professores inserida no contexto da grande área da Educação Matemática. Esta linha de pesquisa é voltada a conhecer, entender, explicar como uma pessoa ou um grupo de uma cultura social elabora seus conhecimentos, especificamente o matemático, e faz uso desses conhecimentos em suas atividades práticas.

Assim, a Educação Matemática é considerada grande área de pesquisa educacional, cujo objeto de estudo é a compreensão, interpretação e descrição de fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da matemática, nos diversos níveis da escolaridade, tanto em sua dimensão teórica quanto prática. Além disso, pode ser entendida no plano da prática pedagógica conduzida pelos desafios do cotidiano escolar. Ao mergulhar nesse universo dialógico da Educação para *compreender o fracasso no ensino e na aprendizagem da Matemática*, percebemos outros aspectos, como: mudanças na sociedade que demandam outra formação do cidadão, mudanças na realidade de vida do estudante e sua pouca motivação ante o conhecimento veiculado na escola. Tais aspectos desencadearam a aspiração por um ensino diferente, seja para o estudante atual, seja para o cidadão que queremos formar.

A matemática como ciência construída socialmente ao longo da história do homem tem, inegavelmente, um papel decisivo para resolver problemas da vida cotidiana e suas inúmeras aplicações no mundo do trabalho, além de sua importância para o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento. Entretanto, alguns fatores reforçam a aversão pela Matemática, e um sentimento de incompetência - “*Sou incapaz de aprender Matemática*”- manifestado desde os anos iniciais se “*impregnam*” no estudante pelo resto da vida. Em especial, assinalamos o senso comum pedagógico caracterizado pela transmissão mecânica de informações prontas para respostas, pelos conteúdos descontextualizados desprovidos de significado e fora do interesse dos estudantes, pela avaliação e verificação da apropriação dos algoritmos. Esses componentes caracterizam a Matemática como Ciência pronta, acabada e acessível a poucos. Ao educando fica negado o direito de usar esses meios de inserção social, política e econômica, como também

a possibilidade da construção de sua autonomia e a formação do ser crítico para a atuação social cidadã. Impede-se o educando de usufruir desse direito de ser um pesquisador, reprimindo-lhe a vontade de atuar na *incompletude* da Matemática.

Ante o exposto, realçamos o entendimento de Ubiratan D’Ambrósio (2003) quando diz que “A Matemática também assume um papel de instrumento de seleção”. Já Lakatos (1994) ajuda a quebrar a universalidade da matemática ao questionar a unicidade de pensamento e a lógica por traz dos conceitos cabais da Matemática. Paulo Freire (2003), por sua vez, defende as relações significativas entre o saber do educando e os conhecimentos escolares, sendo que estes devem estar diretamente relacionados ao cotidiano/realidade do aluno. Devemos, então, formar memórias; ler e escrever práticas culturais e garantir o uso desse conhecimento, pois o ser humano nasce aparelhado para aprender na diversidade. Esse desenvolvimento dá pistas ao professor de como pensar a prática pedagógica que articule um conhecimento libertador capaz de remover obstáculos que impeçam a criatividade, a busca de soluções para o enfrentamento do mundo globalizado (includente/excludente).

Concordamos com Libâneo (1985, 2002) quando assim esclarece: para ensinar Matemática é necessário primeiro saber Matemática, segundo saber ensinar Matemática, terceiro conhecer o “João” (aluno) e, quarto, conhecer o contexto social do João (do aluno). Contudo, entendemos que o principal objetivo do ensino da Matemática seja possibilitar o desenvolvimento das potencialidades matemáticas e promover o letramento matemático (PISA, 2000; GOULART, 2001), visando a ações, como: estruturação do pensamento, desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, habilidades e competências necessários para a leitura, reflexão, análise e tomada de decisões diante de situações-problema, sendo que tudo isto implica desenvolvimento do pensamento teórico.

Ao considerar os educandos nos seus contextos social, histórico, político e econômico, com seus afetos, emoções, interesses, motivos diferenciados, fica a cargo do professor buscar, investigar, pesquisar e **‘des-cobrir’** o melhor caminho para vencer os desafios e promover a aprendizagem. Concordamos com Paulo Freire, que assim se expressa

Acho que o papel de um educador consciente progressista é testemunhar a seus alunos, constantemente, sua competência, amorosidade, sua clareza política, a coerência entre o que diz e o faz, sua tolerância, isto é, sua capacidade de conviver com os diferentes para lutar com os antagônicos. É estimular a dúvida, a crítica, a curiosidade, a pergunta, o gosto do risco, a aventura de criar (FREIRE, 2003, p.54).

Nesse sentido, é necessário que a Matemática seja instrumento para *o livre movimento* do SER, ao invés de ser temida.

Esse *movimento* remete-nos ao conceito de história que, segundo Marx (1989; 2001), é percebido como processo dinâmico e cultural que só faz sentido se pensado como produção humana em um *contínuum* que não se traduz no tempo, mas que é marcado pelo processo de constituição dos indivíduos em sociedade. O desenvolvimento e a aprendizagem fundamentam-se nas relações sociais entre indivíduos e o mundo exterior e se desenvolvem em um processo histórico. Compreendemos, então, que no processo *hominização*<sup>2</sup> o sujeito, mediante a atividade, traduz sua ação humana em cultura. Faz-se, pois, relevante nos posicionar como ser histórico, pontuando parte do processo que nos constitui “professor”.

Ingressamos na Rede Municipal de Educação de Goiânia (RME) de Goiânia em agosto de 1998, como professora de Matemática. Nesse ano, as escolas desenvolviam a proposta de ciclos implantada com o Projeto “**Escola para o Século XXI**”.

Podemos dizer que as políticas outrora vigentes, que consistiam em selecionar os estudantes a partir de uma minoria favorecida, deram lugar, pelo menos em teoria, a uma visão mais democrática de abrir as oportunidades educacionais a estudantes vindos dos mais diversos níveis da sociedade.

Começamos nossa caminhada profissional na RME de Goiânia, em meio a um universo de mudanças. Nesse movimento, participamos de seminário, simpósios e encontros, no intuito de compreender a proposta de Ciclos. Também frequentamos cursos na área de matemática oferecidos pelo Centro de Formação-CEFPE, a fim de conhecer novas metodologias que não a tradicional. Trabalhamos no ciclo II até 2005. Nesse ano integramos o curso preparatório para formadores do Gestar I de Matemática. Esse curso fazia parte do “Progama proposto pelo Ministério da Educação e Cultura-MEC”. O Programa de Melhoria e Rendimento Escolar-PMRE apresentava-se como um conjunto de ações articuladas a serem desenvolvidas com professores habilitados para atuarem nos quatro anos iniciais do Ensino Fundamental, em exercício nas escolas públicas das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Integravam esse projeto os cursos PRALER; GESTAR I – Língua Portuguesa. Em 2006, trabalhamos no Centro de formação dos Profissionais da Educação (CEFPE), na formação continuada dos professores que trabalhavam com matemática nos anos iniciais. No caso da Rede Municipal de Goiânia-RME, ciclos I e II, participamos no curso GESTAR I de Matemática, por dois anos (material apresentado na figura 1).

---

<sup>2</sup> Hominização que é ontológico, diferente de humanização que é temporal social- faremos uma discussão mais minuciosa no decorrer desse texto.



Figura 1 - Material de formação do programa GESTAR I – 2006

Fonte: autora

Em 2008, surgiu o Projeto PIC: Programa de Integração Curricular composto pelos seguintes cursos: Alfabetização / Leitura e Escrita; Linguagem – Interação e Interlocução; A Linguagem Matemática no Contexto Escolar; Leitura e Escrita na EAJA<sup>3</sup> e Ler e Escrever - diálogo entre os componentes curriculares. Como parte da equipe de matemática, ajudamos na construção desse projeto que durou três anos. A Linguagem Matemática no Contexto Escolar constava desse curso e se apresentava como um conjunto de ações articuladas a serem desenvolvidas pela equipe de Matemática, com os professores que atuam nos ciclos I, II e III. O curso tinha por finalidade subsidiar a prática pedagógica e contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática, com base na construção de conceitos. Ante os resultados críticos do Sistema de Avaliação da Educação Básica-SAEB, em fevereiro de 2005, o governo federal sugeriu uma ação emergencial que minimizasse os problemas referentes ao letramento e ao numeramento nas seguintes instituições: Centros da Rede de Formação (Centros de Alfabetização e Linguagem: Universidade de Brasília-UnB, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Universidade Federal de Minas Gerais-UFGM, Universidade Federal do Pernambuco-UFPE, Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG e Centros de Educação Matemática e Científica: Universidade Estadual do Pará-UFPA, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Universidade Federal do Espírito Santo-UFES, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Universidade do Vale do Rio dos Sinos-UNISINOS).

Com o mencionado propósito, os centros organizaram o Pró-Letramento com o objetivo de propor suporte à ação pedagógica dos professores das séries iniciais do ensino fundamental, de modo a elevar a qualidade do ensino de Língua Portuguesa e Matemática por meio da

<sup>3</sup> EAJA- Educação de Jovens Adolescentes e Adultos.

formação continuada de professores. A RME assinou o convênio e, em 2009, tivemos as primeiras turmas nessa formação, sendo as últimas no ano de 2012. A Secretaria Municipal de Educação-SME, após a chamada pública dos recém-concursados para assumirem os cargos, ofereceu uma formação da qual também participamos como formadora<sup>4</sup>. O curso intitulava-se Rede Municipal de Educação de Goiânia – Princípios e Ação Educativa, sendo o objetivo geral dessa ação formativa proporcionar aos profissionais recém-concursados um espaço de socialização, informação e reflexão acerca da organização administrativa e pedagógica da SME. O curso foi estruturado da seguinte forma: Minicurso 1: Concepção e ação educativa na Educação Infantil e Minicurso 2: Concepção e Organização do Trabalho Pedagógico nos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, que atendesse aos professores, conforme a modulação: Educação Infantil ou Ciclos.

À oportunidade foi indicado o estudo das Propostas Político-Pedagógicas para Educação Infantil e Ensino Fundamental Organizado em Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano. Nossa atuação não se restringiu aos cursos, vez que integramos o processo de reestruturação/revisão das diretrizes curriculares com a participação dos profissionais da RME, no período de 2005 a 2007. Isto se deu por meio da formação de Grupos de Trabalho e Estudo organizados por área de conhecimento, em 2005 e 2007, e os grupos multidisciplinares, no ano de 2006. No ano de 2008, mesmo após a elaboração das diretrizes, os grupos mantiveram as discussões sobre o currículo e aprofundaram estudos relativos a avaliação, inclusão, relações étnico-raciais, educação ambiental, entre outras temáticas relacionadas ao ensino das áreas. Participamos também, no NAP - Núcleo de Avaliação e Pesquisa /RME, da elaboração das avaliações de sistema 2005/2007, que tem como objetivo subsidiar a gestão rumo à melhoria do desempenho institucional. Tendo por princípio a construção coletiva, contamos com o apoio das escolas da RME e Unidades Regionais/UREs, direta e indiretamente, na definição e elaboração dos instrumentos, bem como nos processos de correção. Fizemos parte, em 2009, 2011 e 2013 (mesmo estando de licença para aprimoramento, no ano de 2013) da equipe de elaboração das avaliações diagnósticas cujo objetivo foi avaliar o nível de aprendizagem dos educandos. Buscamos, outrossim, quantificar o percentual de acertos, como também de erros, por aluno, por turma, por escola, por UREs. Na sequência apresentamos o resultado geral da Rede, oferecendo aos professores, diretores e coordenadores um instrumento de avaliação pautado nas Diretrizes Curriculares da RME, porém, similar ao utilizado na Prova Brasil. A curiosidade de entender o que demonstravam os resultados das avaliações levou-nos a um

---

<sup>4</sup> Fomos formadora no Minicurso 2: Concepção e Organização do Trabalho Pedagógico nos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano

estudo (FRIEDRICH e PIRES ZANETTI, 2013) que pudesse estabelecer uma relação dialógica entre os índices de acertos dos descritores da Provinha Brasil e a interface destes com os conceitos matemáticos. A Provinha Brasil faz parte do conjunto de avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, desde 2008. Estava amparada no Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007, que dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, em colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e na Portaria Normativa nº- 10, de 24 de abril de 2007. Em Goiânia, solo da investigação e análise do referido trabalho, a Provinha é aplicada nos agrupamentos “B” de todas as escolas municipais.

Em se tratando da matemática, esta faz parte da Provinha Brasil desde o segundo semestre de 2011. No primeiro semestre de 2012, a população alvo na RME Goiânia foi de 8 692 alunos dos quais 3 657 fizeram parte da amostra<sup>5</sup> analisada. A amostra se constituiu de uma turma de agrupamento “B” de cada escola municipal, compondo 100% de participação das escolas e um índice de 42,07% de alunos matriculados neste agrupamento. Esse estudo resultou em um artigo publicado no XI Enem, 2013.

Ainda no Nap tivemos acesso aos resultados da avaliação de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB e da Prova Brasil organizados em uma escala de proficiência. Essa análise foi realizada em função das capacidades que os alunos individualmente mobilizaram em cada item para responder adequadamente às questões propostas. Os resultados foram agrupados identificando-se quais habilidades são comuns a um grupo de alunos distinguindo-os de outro, em função do grau de complexidade das atividades que conseguiram desempenhar adequadamente em cada item proposto. Esse grau de complexidade é o que determina a competência demonstrada por um grupo de alunos na avaliação, e, portanto, o nível de proficiência apresentado pelos alunos desse grupo.

**Muitos são os fatores que nos inquietam em relação a essa prova:** embora a Matriz de Referência do SAEB e da Prova Brasil apresente vinte e oito descritores de habilidades para Matemática na 4ª série/5º ano, conforme descrito em documentos oficiais do MEC, a análise dos níveis de proficiência revela que algumas habilidades previstas na Matriz destacam-se mais do que outras, sendo que, em alguns desses níveis, aparecem com menor frequência. Isto se dá pelo fato de uma competência não se constituir em processos estáticos, mas contínuos que envolvem conhecimentos, habilidades e atitudes do sujeito para dar conta da atividade matemática proposta. Nem todos os níveis apresentam itens relativos aos quatro Blocos de

---

<sup>5</sup> Fonte dos dados: Núcleo de Avaliação e Pesquisa (NAP), Departamento de Administração Escolar (DAE), SME, Goiânia-GO.

Conteúdos indicados na Matriz de Referência, talvez pela predominância de grande número de Descritores relativo ao tema Números e Operações (D 13 ao D 26). Portanto, não há equilíbrio na composição dos itens de avaliação, vez que há predominância de itens relativos ao Bloco Número e Operações em detrimento dos outros Blocos de Conteúdos. Destacamos, todavia, que os documentos oficiais do Inep apresentam a “Tabela de Proficiência” relativa ao desempenho dos estudantes na Prova Brasil e no SAEB em níveis com subdivisões de 25 em 25. Recomenda-se a leitura integral da escala observação, e não apenas a posição do desempenho da escola em que participa, bem como o significado dos intervalos posteriores ou anteriores ao que a escola ficou posicionada. Estes são alguns dos vários detalhes que chamaram a nossa atenção e merecem um tratamento mais detalhado, sendo o que nos propusemos fazer, posteriormente, no trabalho.

No decorrer desse processo, além das inquietações, surgiram alguns questionamentos, como: **Qual o sentido atribuído aos erros, pelos professores, com relação aos conhecimentos numéricos mais recorrentes nas respostas dos estudantes na Prova Brasil? Onde está a “essência” da manifestação do “fenômeno baixo desempenho” e o porquê da estagnação dos resultados de 2009 a 2013, na Prova Brasil? Quais as relações entre as diretrizes curriculares do SAEB /Prova Brasil e a sua articulação com a proposta curricular da RME de Goiânia? Como os erros cometidos pelos estudantes são vistos e tratados pelos professores, isto é, como os professores percebem os erros? Quais os erros mais recorrentes?**

A complexidade do fenômeno educativo, “obriga-nos a constante busca de entendimento dos elementos que o constituem”. Esse pensamento como ensina Kosik (2011), “deve ser buscado no seu desenvolvimento no seu processo” (MOURA, 2013, p.87). Compreendendo a atividade pedagógica como humana, ela tem por finalidade “favorecer os processos de apropriação da cultura”, a atividade de ensino torna-se o núcleo dessas ações. Desse modo, visa à “apropriação de conhecimentos considerados fundamentais tanto para a continuidade quanto para novas produções da cultura humana (MOURA, 2013, p.87). Sendo a escola o espaço de aprendizagem que se concretiza por meio das atividades educativas. Assim ao considerar atividade de ensino como objeto de trabalho do professor (MOURA, 2001; MOURA *et al.* 2010), que age em prol da “aprendizagem do que é considerado relevante por parte daqueles que fazem parte da comunidade educativa” (MOURA, 2008, p.88). Nesse contexto, ela tem dimensão de práxis (VASQUEZ, 1980) e “ como o trabalhador se forma no processo de formar o outro, se apresenta no ato educativo na sua integralidade, *como pessoa*, no dizer de Nóvoa (1992)” (MOURA, 2013, p.88). O professor partilha significados com

marcas da história que o constitui na e pela apropriação da cultura. Esta é mediada pelos processos de significação que resultam da “participação em uma ação motivada na qual o sujeito que a realiza a faz com o *sentido pessoal* (LEONTIEV, 1988) que atribui a essa ação” (MOURA, 2013, p.89, grifos nossos). Concordamos com Moura (2013) que o conteúdo, objetivo social, ao ser ensinado, contem variáveis pessoais daqueles que participam da educação escolar.

A importância do “trabalho” do professor, nos fez formular o questionamento que norteará o caminhar do nosso processo investigativo, isto é: Qual o sentido atribuído pelos professores que ensinam Matemática, ao desempenho dos alunos dos anos iniciais, com relação aos conhecimentos numéricos, expressos pela avaliação externa - Prova Brasil? Em nosso entendimento, como concebem Asbahr (2005, 2011) Leontiev (1983) e Vigotski (2001, 2003), o sentido é pessoal e as significações sociais. Dessa forma buscaremos entender a relação entre o sentido pessoal, componente central da consciência humana, e as significações sociais acerca do fenômeno do baixo desempenho dos alunos em relação aos conhecimentos numéricos, na Prova Brasil, apresentados nos resultados oficiais do MEC/Inep.

Por meio do CEFPE, em agosto 2011, tomamos conhecimento do Projeto Observatório de Matemática em conversa com o professor Dr. Wellington Lima Cedro, coordenador do núcleo de Goiânia. Ele buscava, à ocasião, apoio da RME na indicação de professores, com o intuito de selecioná-los para participarem do projeto como bolsistas e /ou como voluntários. Pretendia também a parceria das escolas para a aplicação/desenvolvimento de situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA). Tinha em conta o movimento lógico-histórico dos conceitos e a ludicidade como forma de envolver as crianças na aprendizagem. Ficamos interessados em participar do projeto, o que ocorreu devido a nosso ingresso no Mestrado em Educação Ciências e Matemática em 2013. Esse fato “possibilitou” a nossa licença para aprimoramento e, assim, a participação efetiva, como voluntária, do OBEDUC (Observatório de Educação Matemática). Cabe ressaltar que objetivo geral desse Observatório é Investigar as relações entre o desempenho escolar dos alunos, representado pelos dados do INEP, e a organização curricular de matemática nos Anos Iniciais de Ensino Fundamental. Inclui participação do GeMAT (grupo de estudos em Educação Matemática - Criado e coordenado pelo Prof. Dr. Wellington Lima Cedro) que tem como foco o estudo dos pressupostos filosóficos e epistemológicos da Teoria Histórico-Cultural. Esta é uma corrente da psicologia fundada pelo psicólogo russo Lev Vigotski (1896-1934) e desenvolvida teoricamente junto a outros psicólogos e pedagogos como Leontiev, Luria, Galperin, Davidov, a partir dos anos 1920. Essa teoria busca compreender o desenvolvimento da mente humana vinculado à cultura, ou seja,

atribui um papel decisivo da cultura na formação das funções psicológicas superiores (e dentro da cultura, o ensino e a aprendizagem). Estar inserida no citado grupo de pesquisa (OBEDUC), como também ser participante do GeMAT, fortaleceu-nos como pesquisadora que busca caminhar em direção à assunção de práticas investigativas. Tais práticas constituem um fazer científico em que a pesquisa é entendida como atividade humana (LEONTIEV, 1978; 1983) eminentemente criadora, social e coletiva. A escrita deste trabalho traz consigo uma história atrelada às necessidades do homem de comunicar suas descobertas, no intuito de contribuir com pesquisas que investigam o movimento da docência, a partir de resultados obtidos na avaliação externa Prova Brasil. Os sentidos atribuídos pelos professores aos erros dos estudantes, nessa avaliação, constituíram fonte de dados que proporciona reflexões acerca da atividade pedagógica. Esta implica a necessidade de caminhos para que a apropriação de conceitos teóricos pelos estudantes seja possível, mediante a organização do ensino, tendo a escola como lugar de apropriação do conhecimento que visa à humanização.

### **Caminho percorrido: apresentação**

Um dos conceitos fundamentais da Teoria Histórico-cultural é o sentido pessoal compreendido a partir da unidade dialética entre a atividade humana e a Consciência. O sentido pessoal expressa a relação subjetiva que o sujeito estabelece com os significados sociais e com as atividades humanas, tornando-se o conceito chave da nossa dissertação organizada da seguinte forma: introdução; capítulos: I, II, III, IV V e considerações finais.

Nesta pesquisa estabelecemos como **objetivo geral** analisar os sentidos atribuídos pelos professores ao desempenho dos alunos dos anos iniciais na Prova Brasil, com relação aos conhecimentos numéricos. Já os **objetivos específicos** são os seguintes: analisar o sentido atribuído pelos professores, aos erros, com relação aos conhecimentos numéricos mais recorrentes nas respostas dos estudantes na Prova Brasil; analisar onde está a “essência” da manifestação do “fenômeno baixo desempenho” e o porquê da estagnação dos resultados de 2009 a 2013, na Prova Brasil.

Iniciamos as investigações teóricas e bibliográficas da dissertação e o preparo do material para a coleta de dados. A dissertação é composta por uma investigação documental (capítulos I, II e V), o que possibilitou compreender o movimento de constituição da Rede Municipal de Goiânia, bem como das avaliações externas, em específico, a Prova Brasil. Fizemos também uma investigação bibliográfica conceitual (capítulos II, III e IV), em que

apresentamos as sínteses teóricas produzidas a partir do estudo das obras de diferentes autores. Esses teóricos nos ajudaram a compreender **o objeto estudado** - o sentido pessoal atribuído aos erros, bem como a construção dos capítulos IV e V e as considerações finais.

Com o intuito de compreender os sentidos atribuídos pelos professores aos erros dos estudantes na Prova Brasil, percorremos um caminho cujos passos estão representados no decorrer desta dissertação.

No **primeiro capítulo**, pelo fato de o lócus de nossa pesquisa ser a SME de Goiânia, vimos a necessidade de compreender o movimento lógico-histórico dessa Rede. Assim, fizemos um breve percurso da história da Educação em Goiânia veiculada nos documentos oficiais, como também nas diretrizes dessa rede, desde os seus primórdios, para entendimento desse movimento nas Políticas que propiciaram as diferentes concepções de avaliação. Descrevemos *o Projeto BUA - Bloco Único de Alfabetização* cuja experiência pedagógica englobou o período de Alfabetização e a 1ª Série em um só bloco. Isto se efetivou, em 1985, em todas as unidades educacionais do município de Goiânia. Logo após, relatamos a mudança ocorrida na Educação de Goiânia com a implantação, em 1988, do *Projeto Escola para o Século XXI*. Este desencadeou a implantação dos Ciclos de Formação, conseguindo-se a adesão de todas as escolas em 2001, o que trouxe várias mudanças, sendo uma delas a passagem de Ciclos de Formação para Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano.

Propusemo-nos discutir o Currículo concebido para os Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano de Goiânia, entendido nessa Rede como movimento, cuja característica fundamental é a flexibilidade. Para essas discussões tomamos por referência os seguintes autores: Lima (2002a, 2002b), Pacheco, (1996) Sacristán (1998), Veiga Neto (1994) e as obras de Vigotski no que se referem à Matemática, foco de nossos estudos.

Ainda no capítulo 1 abrimos a discussão sobre Desenvolvimento Humano e Ciclos de Formação, dando ênfase à aprendizagem, conforme a fundamentação teórica desse documento quanto ao desenvolvimento humano. Entre outros autores, encontram-se Leontiev (1985), Luria (1992), Vigotski (2001, 2002 e 2003) e Wallon (1981). Destacamos a posição desses pensadores no que concerne à *aprendizagem* que, de acordo com eles, *é uma atividade de natureza complexa, que se insere no processo integral da formação humana, e envolve o desenvolvimento, a socialização, a construção da identidade e da subjetividade*. A discussão referente às Diretrizes com base nos pressupostos teóricos de Vigotski trata da construção do pensamento e da subjetividade, do processo de humanização, bem como da ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal). Para falar de conceitos científicos e corriqueiros foram destacados Hedegaard (2002) e Leontiev (1985).

Na sequência, discutimos a Avaliação na RME de Goiânia distinguindo-a como “nova concepção, pensada a partir dos tempos de vida do estudante” (Goiânia, 2000). Para tanto, foi necessário analisar os vários tipos de avaliações e mostrar os caminhos escolhidos pela RME de Goiânia que saem de uma avaliação totalmente classificatória e pontual, para uma visão de avaliação abrangente. Buscou-se garantir a formação humana na sua totalidade, propiciar a convivência cultural, a troca de produção coletiva, respeitando-se a vivência em cada idade de formação, viabilizando a socialização do seu potencial criativo. Tem-se assim a avaliação diagnóstica, investigativa, dinâmica, qualitativa, contínua e descritiva. Nesse capítulo abordamos avaliação interna, referindo-se à avaliação que os professores fazem com os seus alunos na escola. Posteriormente abordamos a avaliação externa ‘avaliação, em larga escala - A Prova Brasil’, com base em documentos oficiais do Mec/Inep/Saeb. Concluímos o primeiro capítulo descrevendo a Prova Brasil, o movimento, a história, visando à compreensão do surgimento da avaliação em larga escala, até chegarmos às minúcias da avaliação externa Prova Brasil.

No **segundo capítulo** fizemos a contextualização dos nexos conceituais do conhecimento numérico. Após, realçamos a importância do conhecimento numérico para a criança, e o porquê desse conhecimento. Tencionamos mostrar a relevância desse conhecimento para o vir a ser do homem concreto; sendo este um conhecimento construído pela humanidade, faz parte da cultura dos homens. Apresentamos ainda a importância do papel do professor de matemática como mediador do conhecimento, e a função social que ele desempenha.

Nesse capítulo, demos ênfase às discussões sobre o conhecimento numérico presente na Prova Brasil, trazendo também as matrizes de referências e os erros mais frequentes dos educandos nessa prova. Esse encaminhamento propiciou um levantamento de hipóteses e conjecturas, tendo em vista a lógica formal ou não, para compreender o que está por trás dos erros cometidos pelos estudantes. Para tanto, apresentamos um quadro que trata do desempenho dos alunos, por região e seus respectivos Estados, e outro quadro com resultado de desempenho dos alunos do município de Goiânia. Buscamos agrupar as questões pelas práticas culturais que dizem respeito ao fazer do professor, do aluno e da escola como um todo. Isso representou um conjunto de práticas que mobiliza a escola, como as práticas de orientação político-pedagógica-curricular da RME de Goiânia. Essas práticas culturais observadas nas práticas escolares foram agrupadas às questões da Prova Brasil referentes ao conhecimento numérico em 5 (cinco) práticas culturais, assim distribuídas: 1) Práticas culturais de contagem e de registro de quantidades; 2) Práticas culturais de operar por escrito com quantidades inteiras no sistema hindu-arábico; 3) práticas culturais de operar por escrito com quantidades não inteiras (números

racionais: objeto fração, números decimais ou números racionais) no sistema hindu-arábico; 4) práticas culturais de localização; 5) práticas culturais de medição. Como as questões foram agrupadas em de conformidade com essas práticas culturais, conseguimos fazer as comparações, discutir as práticas escolares existentes e apontar, hipoteticamente, as possíveis causas dos erros cometidos pelos estudantes, com base nos dados fornecidos pelo Inep/Saeb. Vale acentuar que um dos eixos de análise foi pensado a partir dessas práticas. Compreendemos que elas convergem para determinar o desempenho do aluno, de modo que esse desempenho não seja exclusivamente do aluno, mas também da didática, do professor e, sobretudo, das políticas públicas de educação. Optamos por trazer, no decorrer da análise, capítulo cinco, o significado social e o sentido pessoal vinculados aos seguintes itens: ensino e aprendizagem de números, concepção histórico-cultural de aprendizagem e desenvolvimento, de significação e de conceito. A nosso ver, tais fatores integram esse capítulo à totalidade do texto.

No **terceiro capítulo** tratamos da teoria em que foi fundamentada esta pesquisa - Teoria Histórico-Cultural- THC. Nossa preocupação voltou-se para os sentidos atribuídos pelos professores que atuam com matemática no 5º ano e os erros cometidos pelos estudantes na Prova Brasil, com base na referida perspectiva teórica. Logo, foi nossa intenção apresentar nesse capítulo algumas concepções advindas desta teoria e, a partir delas, nos posicionar como pesquisadora.

Nesse capítulo fizemos uma abordagem da concepção Teoria Histórico-Cultural, fundamentada nas raízes do Materialismo Histórico e Dialético, nas reflexões e conceitos que remetem às teses de Marx (1818-1883) e Engels (1820-1895). Levamos em conta a corrente da psicologia fundada por Lev Vigotski (1896-1934) e desenvolvida teoricamente com outros psicólogos e pedagogos como Leontiev, Luria, Galperin e Davidov, a partir dos anos 1920. Essa teoria busca compreender o desenvolvimento da mente humana vinculado à cultura, ou seja, atribui um papel decisivo da cultura na formação das funções psicológicas superiores (e dentro da cultura, o ensino e a aprendizagem). Assim, a THC é pautada nas atividades mediadas, de caráter social e cultural, como elementos determinantes no desenvolvimento do psiquismo humano. Para maior compreensão da teoria que embasa nossas discussões, fizemos uma breve contextualização histórica em que Vigotski escreveu sua obra. Tecemos algumas considerações sobre as bases teóricas relevantes que nos situam e servem de alicerce para nossa discussão e análises.

Realizamos, nesse capítulo, a discussão referente à concepção de homem. Assumimos aqui os pressupostos da Teoria Histórico-cultural para abordar a concepção de homem, cuja origem filosófica e epistemológica está no materialismo histórico e dialético. Sob esse olhar, o

homem é um ser natural, um ser social, um ser cultural. Também foram discutidas as concepções de desenvolvimento e de aprendizagem com o apoio na Teoria histórico cultural que tem em L. S. Vigotski seu mais conhecido expoente. O referido capítulo traz ainda uma discussão sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento, a formação das funções psicológicas superiores, a mediação cultural e a zona de desenvolvimento proximal, dependendo da tradução, zona de desenvolvimento imediato, zona de desenvolvimento iminente. Estão presentes neste trabalho, autores como A. R. Luria, A. N. Leontiev, D. B. Elkonin, entre outros, representantes de base marxista que contribuíram para o desenvolvimento da chamada psicologia soviética, alicerçando a teoria histórico-cultural. Apresentamos as três abordagens de aprendizagem e desenvolvimento destacadas por Vigotski (1991). Trouxemos nesse capítulo as discussões referentes ao entendimento de Vigotski sobre instrumento, signo, palavra e conceito. Também apontamos as abordagens de Vigotski sobre pensamento conceitual, pensamento sincrético, pensamento por complexos e conceitos potenciais. Os textos de Davidov sobre ensino, desenvolvimento, pensamento empírico e pensamento teórico constituiu foco de nosso interesse, inclusive, pelas contribuições condizentes com a atividade dominante ou atividade principal, explicitando a periodização da organização da personalidade, conforme Davidov. Consideramos o ápice do capítulo o *significado social, sentido pessoal e a constituição da consciência*: contribuições de Vigotski e Leontiev sendo o que moveu toda a pesquisa. A preocupação de Vigotski é voltada para a dinâmica dos significados na linguagem em ocorrência, o que o levou a focalizar o sentido da palavra. O sentido é tematizado por ele, principalmente para estabelecer distinções e relações entre linguagem interna e externa, as características funcionais e estruturais da fala para o outro e para si. Podemos dizer que, para esse autor, é nas relações sociais que os significados das palavras se potencializam. Eles promovem a conscientização desse significado e a construção de sentidos (da palavra) conforme a inserção nas relações. No caso de Leontiev, evidenciamos as abordagens sobre a Teoria da atividade e a compreensão da relação entre atividade e consciência (uma unidade dialética). Incluímos o estudo da relação entre significado social e sentido pessoal, constituindo uma unidade dialética.

No **quarto capítulo** discutimos a metodologia utilizada neste trabalho. Distinguimos alguns princípios do método Materialista histórico dialético fundamentais à análise dos dados de pesquisa. Vale ratificar que o método esteve presente não só na análise dos dados, mas perpassou todos os momentos desta investigação. Isto é, o método permeou a escolha do tema, a definição da pergunta de pesquisa, a escrita e o encadeamento dos capítulos da dissertação. Levantamos alguns elementos centrais que norteiam o nosso trabalho, sem a pretensão de

esgotar e aprofundar as questões metodológicas trazidas por esse método. Logo, realçamos alguns princípios metodológicos da Teoria Histórico-Cultural advindos do materialismo histórico dialético, pois os julgamos fundamentais à investigação e à análise dos dados. Expomos ainda como foi organizada a pesquisa em termos de procedimentos metodológicos, apreensão dos dados e quais os procedimentos analíticos usados, isto é, o movimento de análise dos dados.

No **capítulo cinco** apresentamos nossa análise dos dados de pesquisa a partir de dois eixos: *o primeiro eixo*, práticas culturais dos professores ao ensinar, é assim composto: episódio 1- Contextualizar a Matemática: o cotidiano e a relação com os erros cometidos na Prova Brasil; episódio 2- Algoritmos “arme e efetue” - e a lógica formal; episódio 3- Resolução de problemas - como esta proposta se efetiva nas práticas escolares. Ressaltamos que a expressão prática de mobilização cultural envolve, no processo escolar de circulação da cultura, simultânea e articuladamente, aspectos, como: conhecimentos, ações, concepções e valores de todos os sujeitos envolvidos direta (professores, alunos) e indiretamente (gestores, administradores, especialistas, autores de livros didáticos, tradição etc.)

*No segundo eixo*, conhecimentos numéricos: os nexos conceituais que queremos necessários a formação do pensamento teórico, composto pelos seguintes elementos: episódio 1- conhecimento empírico – uso de material concreto; episódio 2: nexos conceituais - o sistema de numeração decimal em aprendizagem nexos conceituais - o sistema de numeração decimal – sistema hindu-arábico em aprendizagem; episódio 3: número decimal, aprendizagem do conceito.

Nesse capítulo buscamos responder a nossa pergunta de pesquisa. Procuramos explicar como se dá o processo de atribuição de sentido pessoal aos erros dos estudantes, por professores que atuam na turma E (5º ano), referentes aos conhecimentos numéricos presentes na Prova Brasil. Salientamos que a consciência dos professores sobre os erros dos estudantes, bem como suas ações pedagógicas são centrais para o nosso trabalho. Dessa forma, distinguimos os elementos essenciais desse processo de atribuição de sentido, com o objetivo de refletir sobre a resposta encontrada. Para tanto, apresentamos os discursos oficiais veiculados nos documentos do Mec /Inep/ Saeb, como também nas Diretrizes Curriculares de Goiânia (2009), quanto ao ensino e à aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

Por fim, tecemos as considerações finais com o intuito de resgatar o nosso movimento de pesquisa, bem como destacar alguns elementos essenciais da nossa análise. Apresentamos, a partir dos resultados obtidos, os questionamentos que apontam para novas investigações.

## **Capítulo 1: AVALIAÇÃO: TUDO JUNTO E MISTURADO, É ALI E AQUI NA HISTÓRIA, NO TEMPO, AO MESMO TEMPO OU EM DIFERENTES TEMPOS**

Devido ao fato de o lócus de nossa pesquisa ser a SME de Goiânia, vimos a necessidade de compreender o movimento lógico-histórico dessa Rede, isto é, como foi se constituindo dos anos 80 até os dias atuais. A seguir trataremos dos momentos políticos, do currículo, do ensino, da aprendizagem e da educação. Visamos compreender as diferentes concepções de avaliação adotada por essa Rede, até chegar ao que se configura hoje. É nossa intenção descortinar o que representa a avaliação externa Prova Brasil, isto é, quais os reflexos causados por essa avaliação na Educação da RME de Goiânia, o que nos ajudará a alcançar nosso objetivo de pesquisa.

### **1.1 Educação na RME de Goiânia**

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988, ART. 205).

Esse artigo da Lei é usado para introduzir o texto das diretrizes curriculares, **Educação e Escolarização**, acompanhado da seguinte frase: “A educação é um direito inalienável de todo ser humano, independente da origem social, sexo, etnia, credo e diversidades físicas” (GOIÂNIA, 2009, p.23). Essa introdução aguça-nos a curiosidade em desvelar as indagações a seguir: O que essa Rede entende por direitos? O que essa educação deve proporcionar para que sejam garantidos esses direitos? Qual a concepção de ser humano? Como é compreendida a educação escolar? O que significa “pleno desenvolvimento do educando”, expressão que também integra o referido texto?

Em busca de respostas que nos levassem a compreender a Educação na RME de Goiânia, faremos uma viagem no tempo. Analisaremos as necessidades históricas que envolvem concepções, posicionamento político, enfrentamentos, conquistas, lutas de classe, enfim levantaremos o processo de constituição dessa Rede.

Para compreender a concepção de ensino e educação da RME de Goiânia, faremos, a seguir, um recorte na constituição histórica de sua instituição/fundação. Para tanto, contamos

com a contribuição de autores, como: Aguiar (2009), Bittar (1993), Clímaco (1991), Dourado (1990), Lima (2005) e Mundim (2002).

De acordo com Clímaco (1991) e Mundim (2002), a cidade de Goiânia foi criada oficialmente em 1933 por um decreto e inaugurada em 1937. Teve a administração de suas escolas atrelada ao governo estadual até 1959, ano em que foi criado o Departamento Municipal de Educação-DEPE, porém sua autonomia foi concretizada com a instituição da Secretaria Municipal de Educação, em 1961, que nesse ano contava com um total de 42 escolas.

Nesse período, ainda segundo Clímaco (1991), o que imperava era o clientelismo e o favoritismo como determinantes na relação entre SME, comunidade e escola, ficando as demandas da população apreendidas pelas lideranças políticas. Este é o caso dos vereadores que intermediavam a concessão de favores - “em detrimento do exercício dos direitos”. Desse modo, os profissionais eram contratados por indicação política.

Na década de 80, a RME contava com 120 escolas. Mesmo com essa expansão física, o número de vagas era insuficiente. Além de o acesso à escola ser difícil, era visível o fracasso em todos os níveis de ensino, com altas taxas de reprovação e elevado índice de repetência.

A partir de 1983, com a posse do professor Nion Albernaz para o governo municipal (1983-1986), foi indicada para dirigir a SME a professora Dalísia Elizabeth Martins Dolles que procurou implementar um modelo participativo de administração. Destarte, foi aprovado o **Estatuto do Magistério Público Municipal**, em 21 de março de 1983. Muitos avanços foram propostos, destacando-se, entre outros: melhoria nos salários dos professores por meio da “gratificação de difícil acesso” (ajuda de custo para o transporte), realização de concursos públicos para o preenchimento do quadro de profissionais, **realização de eleições de diretores** das escolas municipais, aprovação de um novo Estatuto do Magistério, criação do Conselho de Diretores, ampliação e reforma da rede física municipal, criação do Centro Permanente de Capacitação para o Magistério, implantação de Conselhos Escolares (GOIANIA, 2000).

Podemos dizer que, pelas várias experiências vividas, a década de 80 foi um marco inicial para a efetivação de propostas na década de 90. Conforme a diretriz curricular 2001-2004, “houve uma ampliação do conceito de educação, pois, independentemente da idade, o ensino passa a ser visto como um direito do cidadão”.

Em 1984 iniciou-se uma reforma curricular que objetivava repensar e redefinir a proposta de educação voltada à realidade do estudante, bem como outra de ensino “construído juntamente com os trabalhadores da educação voltados para o anseio da categoria” (GOIANIA, 2000). Surgiram algumas mudanças, como é o caso da redefinição político-pedagógica. Para Aguiar, 2009, a “**SME elaborou o Projeto de Implantação do BUA**, uma experiência

pedagógica que englobou o período de Alfabetização e a 1ª Série” em um só bloco, o que se efetivou, em 1985, em todas as unidades educacionais do município de Goiânia. A autorização para essa experiência foi concedida pelo Conselho Estadual de Educação, por um período de um ano (1985). Esse projeto visava resolver uma série de problemas detectados nas primeiras séries do ensino fundamental das escolas municipais, conforme pesquisa realizada, em 1984. Entre esses problemas constam, por exemplo, elevado índice de repetência na 1ª série e a inexistência de organização curricular. Destarte, o BUA teve como objetivo possibilitar um período maior para o processo de alfabetização (dois anos), permitindo o ingresso da criança na escola a partir dos seis anos (GOIANIA, 2000).

Em 1988 a equipe de Matemática da Secretaria Municipal de educação de Goiânia reestruturou nova maneira de trabalhar essa disciplina. Os professores, supervisores, orientadores e diretores da Escola Municipal Jesuína de Abreu inteiraram-se da proposta implantada e executada nessa escola. Isto culminou na edição e distribuição dos Cadernos didático-pedagógicos, a partir de 1992, antes da LDB. Esses cadernos apresentavam um currículo mínimo das áreas de conhecimento, assim como orientações metodológicas e sugestões de atividades direcionadas para o professor e para o estudante. Na figura a seguir (Figura 2) apresentamos a foto desses cadernos, para a devida apreciação.



Figura 2 - Cadernos didático-pedagógicos

Fonte: autora

Os Cadernos didático-pedagógicos foram organizados pela equipe da SME sob orientação da Universidade Federal de Goiás, em 1992. São eles: Proposta Curricular de Matemática – Bloco Único de Alfabetização, Proposta Curricular de Matemática -1ª fase do 1º grau – 2ª a 4ª série, Matemática Jogos e Atividades, Teoria dos Números, Matemática

Geometria, Descobrimos Fração, Números Decimais, Sistema de Numeração Decima - ensino fundamental, séries iniciais e Matemática Problemas - caderno de Apoio ao Professor. Várias pessoas participaram desse trabalho, sendo: Antônia Eterna, Célia Regina de Moraes e Silva da Costa, Iraci Fidelis de Oliveira Feitosa, Maria dos Santos Pereira, Neusa Gondim Naves Dantas e Vera Sílvia de Almeida Câmara. Por meio de encontros, reuniões, cursos e visitas às escolas, essa equipe sentiu a necessidade de propor quatro alterações importantes no ensino aprendizagem de Matemática: primeira, a **redefinição e organização do conteúdo**; segunda, a **revisão metodológica**; terceira, a **mudança de postura do professor**; quarta, a **discussão da avaliação**. Destacamos na sequência o que consta na apresentação do Caderno didático - pedagógico “Proposta Curricular de Matemática – Bloco Único de Alfabetização”:

Faz-se necessário, assim altera o hábito que o professor tem de copiar uma lista de conteúdo, onde os itens são mostrados de forma estanque, sem nenhuma relação com o fato em si, conseqüentemente um ensino voltado para um amontoado de regras totalmente desligada de suas necessidades cotidianas. E como levar uma prática de sala de aula a descoberta, a interligação, o avançar gradativo, sem desvincular a Matemática do contexto social do aluno? Como dar vida/movimento aos currículos de Matemática? Como se pode observar, no quadro de conteúdos mínimos estão sendo sugeridos limites mínimos de conteúdos, que devem ser alcançados pelos alunos ao final de cada ano, desde o Bloco Único de Alfabetização até a 4ª série. Cada assunto foi **distribuído, dosado e graduado**, ao longo das etapas, havendo uma integração desses assuntos, não só com os ministrados na própria etapa, como também ao conteúdo das etapas seguintes. O objetivo da integração é que a última etapa de uma série é sempre o início da série subsequente. [...] A duração de cada etapa (principalmente Bloco Único de Alfabetização) é determinada pela aprendizagem do aluno (GOIÂNIA, 1992, p.07 grifos nossos).

Surgiu, nesse contexto, uma proposta de formação dos professores que atuavam na RME de Goiânia, com intuito de acompanhar as modificações propostas. Assim, as equipes as SME atuavam na formação dentro de suas áreas de conhecimento. Porém, essa iniciativa **ainda não apresentava uma política de formação continuada**. Em 1995, a SME implantou cinco **Núcleos Regionais de Ensino**, criados para atender as necessidades regionais. Esses núcleos eram formados por professores de áreas, pedagogos e especialistas em Ensino Especial. Os núcleos regionais foram, posteriormente, transformados em **Unidades Regionais de Ensino - UREs**. Em 1997, com o propósito de atender a nova LDB, houve intensificação de investimentos na formação continuada. Implementou-se, pois, o Centro de Formação dos Profissionais da Educação – **CEFPE**, que ampliou a sua demanda para além da formação, acrescentando as linhas de pesquisa e produção. Com o término do projeto BUA em 1997, sob amparo da Lei n.º

9394/96(LDB), a SME elaborou o **Projeto Escola para o Século XXI** e implantou os Ciclos de Formação. O referido projeto foi aprovado pela Resolução do Conselho Estadual de Educação de Goiás (CEE) e homologado pela Portaria Nº. 205/98. Teve por base as *fases do desenvolvimento humano* e, como referência, as experiências educativas realizadas na Escola Plural (Belo Horizonte), na Escola Candanga (Distrito Federal), na Escola Cidadã (Porto Alegre) e na Escola Cabana (Belém). Essas experiências tornaram-se referência por serem alternativas menos excludentes e mais democráticas na organização escolar. Assim, o Projeto Escola para o Século XXI apresentou o seguinte objetivo geral:

O resgate do ensino público municipal de Goiânia, a partir do compromisso histórico da universalização, democratização e melhoria da qualidade da educação básica, a fim de assegurar um novo patamar de cidadania e inserção das pessoas no mundo do trabalho, dentro do objetivo maior do credenciamento e fortalecimento do desenvolvimento socioeconômico, objetivando a construção de uma sociedade mais justa, solidária e integrada (AGUIAR, 2009, p.15).

Foi realçada a experiência vivida no Bloco Único de Alfabetização (BUA), que englobava a alfabetização e a primeira série do ensino fundamental, desde a década de 80. Neste período, o processo de reestruturação curricular do ensino fundamental reinicia, tendo por base as experiências anteriores. A nova LDB garantia a organização da educação básica “[...] em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de período de estudo, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios [...]” (Artigo 23). Em 1998, a **SME de Goiânia implementou os Ciclos de Formação**. O ciclo I foi implantado em todas as Unidades Educacionais em um total de 164 escolas. Apesar da proposta de que implantação se desse de forma gradual, o Ciclo II seria feito mediante a adesão expressa dos diretores escolares, em 40 Unidades Educacionais que, no final se reduziram a 39, devido à desistência de uma das escolas. Em 1999, mais 11 escolas aderiram ao projeto, perfazendo um total de 50, e a implantação dos ciclos, em todas as escolas, foi concluída em 2001. Essa implantação trouxe mudanças, sendo uma delas a passagem de **Ciclos de Formação**, para **Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano**<sup>6</sup>. A concepção de tempos e ritmos de vida ganhou maior ênfase, deixando de haver correspondência entre os ciclos e as séries, mas vinculando-os com os tempos de vida do indivíduo.

A proposta político-pedagógica desse projeto (Escola para o Século XXI) previa a organização do currículo em quatro ciclos correspondentes à formação e ao desenvolvimento

---

<sup>6</sup> Mais adiante falaremos especificamente sobre O Ciclo de Formação e Desenvolvimento Humano

humano: o Ciclo I correspondendo à alfabetização de crianças a partir de 06 anos de idade e 1ª e 2ª séries; o Ciclo II correspondendo a 3ª e 4ª séries; o Ciclo III, a 5ª e 6ª séries e o ciclo IV da 7ª, à 8ª série. Porém, como consta no projeto aprovado pelo Conselho, a implantação ocorreu com a modificação para três ciclos, em que os alunos forma agrupados em conformidade com as fases do desenvolvimento humano, sendo: o Ciclo I agrupa alunos de 6 a 8 anos (infância), o Ciclo II agrupa alunos de 9 a 11 anos (pré-adolescência) e o Ciclo III agrupa alunos dos 12 aos 14 anos (adolescência), sendo mantida até os dias de hoje.

## **1.2 - Ciclos de formação e desenvolvimento humano**

O termo ciclos, de acordo com Mainardes, tem sido usado no Brasil e em muitos países para designar organização da escolaridade. Nesse cenário, busca a superação do modelo de escola graduada organizada em séries anuais que classifica os estudantes durante todo o processo de escolarização. Com essa organização, os anos da escolaridade obrigatória são divididos em ciclos de 2, 3, ou 4 anos, sendo o ensino fundamental em nove anos. A reprovação é possível apenas no final de cada ciclo e, em alguns casos, totalmente eliminada (MAINARDES, 2009, p.11-12). A escola em ciclos *propõe uma ruptura* com o modelo da escola graduada, cuja transformação se dá em um sistema educacional não-excludente e não-seletivo com uma retórica progressista. Em sentido epistemológico geral, a proposta da escola em ciclos está comprometida com a transformação do sistema educacional. Assim sendo, questiona a lógica da escola graduada, sua estrutura, organização e finalidades (MAINARDES, 2009, p.13). No Brasil, temos a utilização de diferentes nomenclaturas para designar os programas de organização da escolaridade em ciclos, quais sejam: Ciclos de Aprendizagem, Ciclos de Formação (Ciclos de Formação Humana), Regime de Progressão Continuada, Bloco Inicial de Alfabetização (DF, Florianópolis e MS), Ciclo Inicial do Ensino Fundamental (Rio Branco - Acre), Ciclo Inicial de Alfabetização e Ciclo Complementar de Alfabetização (Rede Estadual Amazonas), Ciclo Básico de Alfabetização (Rede Estadual do Paraná anos iniciais), Organização em Ciclos (Ribeirão Preto – SP) e Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano (Rede Municipal de Goiânia) (MAINARDES, 2009, p.53). Cabe lembrar que “toda política pública está baseada em uma concepção de Estado, de sociedade, de mundo” (MENDES, 2006, p.157, *apud* MAINARDES, 2009, p.54). É fato que a política de ciclos é complexa, sendo necessária uma reflexão crítica e questionadora, vez que devemos situá-la em seus aspectos políticos e pedagógicos. Neste sentido, buscamos compreender a trajetória dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano na RME de Goiânia.

### 1.2.1 -A Trajetória dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano na Rede Municipal de Educação de Goiânia/RME 1998-2008

A trajetória dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano na Rede Municipal de Educação de Goiânia/RME, desde sua implantação em 1998, foi marcada por várias avaliações, revisões e reformulações, haja vista que, em 2000, foram aprovadas as “Diretrizes Curriculares da Rede Municipal de Goiânia – 2001-2004 (Resolução 021 de 22 de novembro de 2000). Posteriormente, mediante novas avaliações, revisões e reformulações, esse documento foi sucedido pelas “Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência”, aprovadas pelo Conselho Municipal de Educação e publicadas na RME em 2009 (Resolução – CME 119, de 25 de junho de 2008). Atualmente, temos nova diretriz em fase de apreciação e aprovação pelo Conselho Municipal de Educação – CME. Explicitaremos, a seguir, a concepção de ciclo e a organização do ensino nesses documentos.

Ao implantar o Projeto Político-Pedagógico **Escola Para o Século XXI**, em 1998, a SME concebeu a **Formação Humana** “como preparação para uma vida ativa em um mundo em transformação”. Para tanto, via a necessidade de “pensar o cidadão que queria formar [...] fazendo uma leitura profunda e ambiciosa do **perfil desse cidadão**, o que pressupõe um homem crítico, compreensivo, cooperativo, um sujeito social que exprima uma participação consciente, criativa e empreendedora”. **A formação do cidadão**, conforme o documento, “adquire a dimensão da apropriação da vida humana em sua inteireza, ou seja, um homem autônomo, participe da humanidade, sendo que, na dialética, entre seus direitos e deveres, também esteja incluída a busca da felicidade partilhada e do bem comum”. **A formação para a cidadania** deveria incluir o exercício da solidariedade, de respeito às diferenças e à diversidade cultural, de respeito ao ambiente e proteção à natureza, construção da saúde individual e coletiva. Pelo citado documento, havia a necessidade de as crianças e adolescentes aprenderem a encontrar seu próprio caminho para a felicidade pessoal, a satisfação de suas necessidades básicas e para a vida em sociedade. Ressaltava ainda que “**trabalhar com crianças e adolescentes, de maneira responsável e comprometida** significava proporcionar a ampliação de suas potencialidades, desenvolver o espírito crítico que lhes permita intervir e transformar as comunidades de que faz parte” (GOIANIA, 2000, p.05). **A dimensão ética do trabalho** nessa perspectiva de cidadão e cidadania implicava envolvimento que apontavam para o bem comum, para o compromisso com o outro, com o desenvolvimento de sua autonomia existencial, de sua liberdade e felicidade. **Os conteúdos e vivências** deviam levar em conta

tanto a afetividade quanto as requisições de sua evolução cognitiva, tanto sua individualidade quanto sua necessidade de vida em grupo para a prática da cidadania na sociedade atual. Logo, o documento Escola Para o Século XXI traz que

a escola deve recuperar sua função de espaço público privilegiado de cultura, a ser articulado com a produção cultural local e da cidade, com os diversos grupos e organismos públicos, tendo em vista suas manifestações e organizações, multiplicando seus tempos culturais e abrindo seus currículos às dimensões culturais que os transpassam (GOIANIA, 2000, p.06).

Buscava-se a ruptura da concepção de ensino-aprendizagem acumulativa e transmissiva e uma **nova concepção de currículo** que deveria permitir a integração aos conteúdos escolares de temas de interesse social, como: o aprendizado e a vivência das diversidades, de raça, gênero, classe, relação com o meio ambiente, a vivência equilibrada da afetividade e da sexualidade e o respeito à diversidade cultural, entre outras questões e problemas enfrentados pelos homens e mulheres de nosso tempo. Isso significava romper com um modelo compartimentado em disciplinas isoladas, em que o conhecimento é descontextualizado da realidade, para dar espaço a uma programação de conteúdos coerentes e significativos. Ou seja, “um currículo em que as diversas disciplinas se relacionam entre si de forma harmônica, com finalidade de formar os sujeitos capazes de construir de forma autônoma seus sistemas de valores e, a partir deles, atuar criticamente na realidade que os cercam” (GOIANIA, 2000, p.05-10).

Essas diretrizes curriculares procuraram marcar algumas direções para os fazeres na educação baseadas em princípios, por exemplo: “**o educador como mediador do processo ensino aprendizagem** que propôs favorecer a participação do educando, ouvindo, problematizando e organizando o conhecimento em situações que propiciassem a aprendizagem, a reflexão crítica e enfrentamento de desafios” (GOIANIA, 2000, p.11).

Ao implantar o **Projeto Escola Para o Século XXI**, a SME fez opção por organizar o Ensino Fundamental em Ciclos de Formação, concebendo a **Formação Humana** no seguinte sentido:

Refletir sobre as dimensões sócio-políticas da escola, a partir do momento que se pretende garantir uma mediação transformadora. Individual e coletiva, **que permita formação de sujeitos conscientes de seu papel histórico**. Tal mediação deve considerar o caráter idiossincrático da aprendizagem. **O processo de desenvolvimento e aprendizagem, se dá de forma dinâmica e contínua, em que cada pessoa desenvolve sua própria trajetória nos ritmos e tempos próprios**. O desenvolvimento humano requer processos que se constituem mutuamente de imersão na cultura e emergência da individualidade. Nesse processo o sujeito se faz como ser diferenciado do

outro, mas na relação com o outro. O indivíduo é singular, mas constituído socialmente e, este movimento de individualização dá-se a permitir das experiências culturais vividas na sociedade e de forma não homogênea. Se não é homogênea, então existem níveis e ritmos diferenciados de construção do conhecimento. **O desenvolvimento humano tem temporalidade própria. [...] é preciso compromisso e envolvimento dos professores colocando os educandos /as no centro de seus projetos de trabalho, na busca de alternativas que auxiliem os mesmos os seus processos de construção de conhecimento** (GOIANIA, 2000, p.13-14, grifos nossos).

O movimento dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano na Rede Municipal de Educação de Goiânia/RME, desde sua implantação em 1998, passando pela universalização dos três ciclos em 2003 (Res. CME n. 061/03), tem sido marcado por constantes revisões e reformulações. Nesse processo foram organizados encontros, fóruns, seminários, troca de experiências. Produziram-se documentos com o objetivo de orientar as escolas da Rede na elaboração de propostas pedagógicas com vistas à formação integral dos educandos. Em função da nova configuração dos ciclos, no decorrer dos anos de 1999 e 2000, foi elaborado o documento ‘Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino – 2001/2004’, que serviria de referencial para todas as escolas da RME. Incluía apresentação, histórico da rede municipal, introdução, organização do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino (Ciclos, Sistema Seriado, e Educação de Adolescentes Jovens e Adultos), Ensino Fundamental e áreas do conhecimento, objetivos das áreas de conhecimento por ciclo e modalidades de avaliação existentes na RME.

Nesse movimento, as Diretrizes Curriculares Para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência: ciclos de formação e desenvolvimento humano aprovadas em 2008 configuram a **quarta fase da implementação dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento humano**. Elas resultam de um trabalho iniciado em 2005 com base na reflexão coletiva de professores da Rede Municipal de Educação/RME, participantes dos Grupos de Trabalho e Estudo/GTE e da Comissão de Currículo. Essa comissão foi formada por representantes das Unidades Regionais de Educação/URE, Divisão da Educação Fundamental da Infância e Adolescência/DEFIA e Centro de Formação dos Profissionais da Educação/CEFPE. O trabalho constituiu-se de um processo de formação continuada, no período de agosto de 2005 a setembro de 2006. Na elaboração desse documento foram consideradas as seguintes fontes: A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, as leis referentes à Política Nacional de Educação Ambiental e à inserção da História e Cultura Africana e Afro-brasileira nos currículos e os Planos Nacional e Municipal de Educação. Os principais documentos da RME tomados como referenciais foram: a “Proposta

Político-Pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência (Res. CME n. 214/04), aprovada em dezembro de 2004 e as “Diretrizes Curriculares da Rede Municipal de Ensino de Goiânia (Res. CME n. 021/00), aprovadas para o período 2001-2004’. A partir dos documentos citados, de outros referenciais teóricos e dos saberes adquiridos na prática pedagógica, os Grupos de Trabalho e Estudo - GTE formularam estas Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência: Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, **assumindo como eixo estruturante a teoria histórico-cultural.**

### **1.2.2- A escola pensada a partir dos tempos de vida: princípios e concepções da proposta de Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano de Goiânia**

Conforme as Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência: ciclos de formação e desenvolvimento humano, a Educação é concebida como um direito universal, inalienável de todo ser humano. O educando, independente da origem social, sexo, etnia, credo e diversidades físicas, constitui-se portador desse direito. À escola pública cabe garantir que lhe seja assegurado o direito ao acesso, à permanência e ao sucesso na vida escolar.

[...] é o direito fundador e constitutivo dos sujeitos históricos e coletivos, pois, é a partir da compreensão das relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza que são garantidos, ampliados e criados novos direitos. Compreendida como direito subjetivo, a educação escolar é essencialmente inclusiva. Nessa perspectiva, a educação deve proporcionar a compreensão dos fenômenos sociais, históricos e culturais, objetivando romper com posturas etnocêntricas e os preconceitos arraigados na sociedade, expressos em mecanismos que dificultam ou mesmo impedem a permanência e o sucesso na escola de uma parcela significativa da população. A educação compreende também a superação das representações negativas e, portanto discriminatórias acerca das minorias políticas (GOIÂNIA, 2009, p.02.

Pelo artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), a educação tem como finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Nesses termos, coube à SME de Goiânia instituir uma escola ligada à prática social que considerasse os diferentes saberes dos estudantes, **respeitando-se a cultura deles proveniente.**

A escola é, pois, o lócus em que os educandos, concebidos como sujeitos de direitos, aprendem a conviver, debater, questionar, analisar o mundo vivido, estabelecer relações, sintetizar, articular o pensamento próprio. Como espaço institucional de formação sistemática das gerações, deve prepará-las para o enfrentamento dos muitos desafios do nosso tempo: questões éticas, culturais,

sociais, étnico-raciais, ecológicas, econômicas, políticas, que permeiam umas às outras e que constituem o ambiente em que vivemos. A escola, mesmo não sendo o único espaço educativo, é o lugar de aprendizagem dos conhecimentos historicamente sistematizados. Para a grande maioria dos alunos da escola pública, representa o único lugar dessa aprendizagem. Portanto, cumpre uma função social que não é provida por nenhuma outra instituição (GOIÂNIA, 2009, p.24).

Nas Diretrizes Curriculares (2009) temos que a **escola se constitui em um espaço de formação não apenas de aprendizagem**, pois o conhecimento é concebido como parte integrante da formação humana e não como a única dimensão dessa formação. À luz dessas Diretrizes Curriculares, a escola tem como papel social disponibilizar, à maior parte possível da população, o que as outras gerações produziram: saberes, valores e tudo que compõe a cultura.

Entendemos que **a infância, a pré-adolescência, a adolescência, a juventude e a fase adulta** não podem receber da escola o mesmo tratamento, o que ocorre quando esta se organiza com base nos conteúdos a serem ensinados e não nos sujeitos com suas experiências e necessidades; isto significa **respeitar as fases da vida**. A escola pensada e organizada nesse documento, a partir dos tempos da vida, deve ser um espaço voltado para a formação integral dos sujeitos, respeitando-se suas fases de desenvolvimento, em que o conhecimento científico, cultural e a prática social sejam constitutivos e constituintes do processo ensino-aprendizagem, articulados à instrução e à formação dos estudantes. Logo,

O compromisso social da escola implica valorizar a cultura, os saberes individuais e coletivos, incentivar as práticas democráticas. Para tanto, ao estabelecer-se como instituição que acolhe as diferenças e conflitos presentes na sociedade, a escola deve ter como princípios a elaboração e reelaboração de conhecimentos, valores e práticas sociais. Assim, a educação tem de ser, acima de tudo, uma tentativa constante de mudança (GOIÂNIA, 2009, p.25).

A nosso ver as Diretrizes Curriculares (2009) apontam para rupturas em relação ao modelo tradicional de escola e de formação humana, “concebendo formação de sujeitos **omnilateral** em sua relação com o mundo do trabalho”. Ou seja: valoriza-se a formação humana na sua globalidade, considerando o estudante nas suas várias dimensões: física, psíquica, cognitiva, afetiva, ética, estética, social, emocional, entre outras. Desse modo, a Secretaria Municipal de Educação optou pela **organização em Ciclos**, por entender que essa forma é a que melhor atende a citada concepção de escola e de educação (GOIÂNIA, 2009, p.17-25).

### 1.2.3 - Um Currículo Concebido para os Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano de Goiânia: currículo entendido como movimento cuja característica fundamental é a flexibilidade

Para a discussão sobre currículo alguns autores, como: Lima (2002a, 2002b), Pacheco, (1996), Sacristán (1998), Veiga Neto (1994) e as obras de Vigotski que fundamentaram a construção das Diretrizes Curriculares Para a Infância e Adolescência Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano. Considerando a proposta curricular em uma perspectiva processual, acentuamos as concepções e os tempos da RME, tendo em vista o projeto de educação voltado para as transformações sociais. Entendemos que as diretrizes representam o plano prescrito do Sistema Municipal de Educação e consideram os princípios educacionais da Constituição Federal/88, da LDB, Lei nº 9394/96 (BRASIL, 1996), do Plano Nacional de Educação, Lei nº 10172/01 (BRASIL, 2001) e do Plano Municipal de Educação de Goiânia, Lei nº 8262/04 (GOIÂNIA, 2004b). Logo,

No processo de elaboração destas Diretrizes procurou-se apreender o movimento que permeia o campo curricular. **A lógica do trabalho dos GTE/Currículo orientou-se na perspectiva processual, com o propósito de diminuir a distância entre o currículo prescrito e o currículo em ação, considerando que as mudanças das práticas curriculares só serão efetivadas caso o professor seja sujeito do processo.** O formato destas Diretrizes representa o desenvolvimento histórico e metodológico de cada área do conhecimento e os limites e possibilidades dos principais interlocutores desse processo [...] currículo é uma prática constantemente em deliberação e em negociação e é no processo de implementação que será efetivamente construído com as contribuições dos múltiplos sujeitos da RME. Uma vez que a lógica é processual (GOIÂNIA, 2009, p.39, grifos nossos).

Realçamos, igualmente, o objetivo da Diretriz Curricular (2009), qual seja: “orientar o trabalho pedagógico nas unidades escolares, portanto essas Diretrizes vislumbram possibilidades de diálogo na relação entre o educando e o educador e entre os educadores, uma vez que esses são os sujeitos no processo de construção do conhecimento” (GOIÂNIA, 2009, p.40). Na diretriz analisada tem-se que, ao considerar a organização do ensino em ciclos de desenvolvimento, ele “é pensado para além da aquisição/construção de conhecimentos sistematizados incluindo dimensões políticas, éticas, socioculturais”. Logo, cabe considerar o trabalho pedagógico nas diversas áreas de conhecimentos sendo fundamental no processo de escolarização. Então, faz-se pertinente discutir a produção e a construção do conhecimento rumo à interdisciplinaridade, pressupondo a existência das disciplinas escolares, uma vez que

cada área tem sua especificidade, apresenta linguagens e saberes próprios, porém interdependentes e complementares na compreensão da realidade (GOIÂNIA, 2009, p.43).

O mencionado documento traz a *contribuição de cada componente curricular na formação do estudante*. No entanto, apreciaremos apenas o que se refere à Matemática, interesse de nossos estudos.

Nesse documento notamos uma crítica à importância atribuída às técnicas operatórias, com ênfase nos automatismos e anúncio de um desafio para o ensino de Matemática voltado ao atendimento dos anseios da sociedade. A esse respeito, faz-se necessário que a Matemática estimule, no estudante, a curiosidade, o prazer da descoberta, a criatividade e a criticidade reflexiva. Um ensino nessas diretrizes curriculares fundamentado na investigação matemática pressupõe “uma atitude de autonomia, pois instiga o educando a levantar hipóteses, analisar, relacionar as observações feitas com a representação matemática adequada, argumentar, verificar e interpretar resultados, comunicando suas ideias com segurança” (GOIÂNIA, 2009, p.56-57). Assim, a **Matemática** é considerada

**uma ciência que favorece a estruturação do pensamento, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a capacidade de generalizar, projetar, prever, abstrair, analisar situações e tomar decisões. É, portanto, uma ferramenta importante para as diferentes áreas do conhecimento.** Essa potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada, da forma mais ampla possível, no ensino fundamental. **É necessário que o educando perceba a Matemática como um conhecimento em permanente evolução, construído a partir das necessidades sociais. Possibilitar ao educando a compreensão da gênese do conhecimento matemático,** por meio de sua história, contribui para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (GOIÂNIA, 2009, p.56, grifos nossos).

Quanto à seleção e à organização do conteúdo, as Diretrizes Curriculares (2009) consideram que se deve ter em conta a relevância social desse conteúdo e a sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do educando, um processo permanente de construção. Não devemos, pois, “ter como critério único a lógica interna da Matemática, procurando aproximar o ensino da Matemática aos elementos culturais que, conforme D’Ambrósio (1986), são relevantes para a formação dos conceitos matemáticos” (GOIÂNIA, 2009, p.56).

#### **1.2.4 Desenvolvimento Humano e Ciclos de Formação**

Para a fundamentação teórica, no que diz respeito ao desenvolvimento humano, as Diretrizes (2009) trouxeram estudos de “Leontiev (1985), Luria (1992), Vigotski (2001, 2002 e 2003), Wallon (1981) e outros”. A aprendizagem é considerada conforme a concepção desses

teóricos, sendo “uma atividade de natureza complexa, que se insere no processo integral da formação humana, e envolve o desenvolvimento, a socialização, a construção da identidade e da subjetividade”, sendo humana é social e cultural. As Diretrizes em foco trazem a discussão de Vigotski que trata da Construção do Pensamento e da subjetividade, do processo de humanização, bem como a ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal. No processo de educação escolar, como tarefas primordiais, o ensinar e o aprender devem “possibilitar ao educando desenvolver o pensamento criativo/autônomo”. A partir desse pressuposto, assim é concebida a aprendizagem:

a aprendizagem é processo e não mudança súbita de estado mental, que conduz de um estado de conhecimento para outro. Trata-se de um processo de elaboração contínua. Nesse sentido, no processo de aprendizagem não se dissocia o pensar e o agir. **Do ponto de vista da teoria histórico-cultural, as aprendizagens que o educando realiza em seu cotidiano antecipam-se ao seu desenvolvimento, desafiando-o a novas aprendizagens e à construção de novos conhecimentos.** Por meio da intervenção e da colaboração de pessoas mais experientes estabelece-se um processo de mediação que, no caso da escola, envolve todo coletivo enquanto educadores e os educandos. Por esta razão, **o educador precisa reconhecer o nível de desenvolvimento real do educando para propor atividades que incidam na Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP, possibilitando-lhes seu desenvolvimento potencial** (GOIÂNIA, 2009, p.61, grifos nossos).

No documento fica claro que um dos objetivos do Ciclo é “garantir o direito do educando à sua formação integral [...] de adquirir e construir conhecimentos e de desenvolver potencialidades para interpretar a complexa realidade em que vive, ao assumir a condição de sujeito interativo”. Para atender a essa “formação integral do estudante”, a RME “reorganizou os tempos e espaços de aprendizagem na escola de acordo com as fases do desenvolvimento humano, que definem formas próprias de inserção no mundo social, de construção da identidade, de apropriação de conhecimentos: **infância, pré-adolescência e a adolescência**”. Nessa direção, a nossa pesquisa está voltada para o sentido atribuído pelos professores aos erros cometidos pelos estudantes do 5º ano, na Prova Brasil, turma E. Nesse caso, os alunos fazem parte do **Ciclo II**, logo a **pré-adolescência** é nosso foco de estudo.

Para discutir a pré-adolescência, os estudos foram focados principalmente nos seguintes autores: Bogoyavlensky e Menchinskaya (1991), Facci (2004), Garvey (1983), Goulart (2006). Hedegaard (2002), Leontiev (1985), Pikunas (1979) e Vigotski (2002, 2003). A pré-adolescência é entendida como “uma fase de transição entre a infância e a adolescência. É uma fase, socialmente definida, de construção de valores que precisam ser discutidos em parceria com a família-escola-sociedade [...] sendo assinalada pela ampliação do raciocínio crítico, por

indagações teóricas sobre causa e efeitos, por resistência às opiniões dos adultos e por identificação emocional com os pares do mesmo sexo” (GOIÂNIA, 2009, p.75). As regras são instituídas na relação que o pré-adolescente estabelece com o outro e são flexíveis, auxiliando no processo de investigação do mundo que está sendo recriado por ele. “Nessa fase, a competitividade pode motivar o encontro de si mesmo e a conquista de espaço no grupo ao qual pertence, sendo os jogos instrumentos educacionais preciosos, nesse período” (GOIÂNIA, 2009, p.75). Vejamos qual é a concepção de jogo, nesta fase:

**Em cada tarefa-jogo, ele desenvolve a habilidade de coordenar o próprio comportamento, de estabelecer uma relação ativa com os outros, atacar e defender-se, prejudicar e ajudar, calcular antecipadamente o resultado de sua intervenção dentro do conjunto geral dos jogadores. O jogo oferece, muitas vezes, a possibilidade de aprender sobre solução de conflitos, negociações, lealdade e estratégias, tanto de cooperação como de competição social.** Nenhum jogo copia exatamente outro. Cada um apresenta novas situações que exigem, em cada caso, novas decisões. Ao mesmo tempo, deve-se levar em consideração que **os jogos ensinam a propor objetivos e a organizar movimentos orientados para sua realização.** Os jogos que surgem de regras desafiam os limites das próprias capacidades e testam também os limites físicos e psicológicos como a cooperação, o controle do medo e da ansiedade (GOIÂNIA, 2009, p.75, grifos nossos).

O jogo é considerado uma ação educativa com a função de socialização e mediação da aprendizagem e do desenvolvimento de habilidades. Nessa fase, a atenção, a memória, enfim, as funções mentais superiores auxiliam no processo de aprendizagem, pois “possibilitam a elaboração de conceitos, procedimentos e atitudes que facilitam a avaliação e a autoavaliação. Logo,

as atividades culturais são inseparáveis da formação do pensamento que dão origem ao funcionamento psicológico mais sofisticado, tipicamente humano, ou seja, dão significados aos conhecimentos corriqueiros. Hedegaard (2002) pondera que os conceitos corriqueiros dos educandos são ampliados ao incluir conceitos científicos e que ao relacionar esses conceitos, o ensino propicia aos educandos novas habilidades e possibilidades de ação, que favorecem a elaboração de conhecimentos científicos (GOIÂNIA, 2009, p.75).

Nas diretrizes fica evidente que a apropriação do conhecimento científico depende da atenção dos professores. Estes devem focar nas peculiaridades do desenvolvimento psíquico em diferentes etapas evolutivas, visando às estratégias que favoreçam o trabalho docente. Assim é definido o papel do professor, qual seja, de **“mediador entre o educando e o conhecimento”**.

Ele precisa “**levar em consideração o educando e os conhecimentos que este tem**” (GOIÂNIA, 2009, p.75).

Quanto aos objetivos a serem alcançados no Ciclo II, isto é, na pré-adolescência, em Matemática são os seguintes: 1) compreender o sistema de numeração decimal, ampliando o significado do número natural pelo seu uso em situações sociais e pelo reconhecimento de relações de regularidade; 2) compreender o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal), a partir de seus diferentes usos no contexto social; 3) buscar soluções para situações-problema, ampliando os significados das operações fundamentais; 4) compreender e estabelecer relações entre as unidades de medidas usuais de comprimento, superfície, capacidade, massa e tempo. 5) estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas e resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas; 6) coletar e organizar dados, analisar informações e construir tabelas e gráficos.

### **1.3 A avaliação na RME de Goiânia: uma nova concepção pensada a partir dos tempos de vida do estudante**

A concepção de avaliação na RME foi se modificando ao longo dos anos mediante estudos e reflexões. O processo avaliativo, até então realizado, “era estanque, bimestral e classificatório”.

A avaliação do Projeto Escola para o Século XXI foi baseada na experiência da Escola Plural de Belo Horizonte e apresentou as seguintes características: **contínua** – porque levantava o desenvolvimento do aluno através dos avanços, dificuldades e possibilidades; **dinâmica** – utilizava diferentes instrumentos e incluía a participação de alunos, professores e outros profissionais da educação; e **investigativa** - levantava dados para a compreensão do processo de aprendizagem do aluno e oferecia subsídios para os profissionais refletirem acerca da prática pedagógica. Pelo Projeto, os procedimentos avaliativos deveriam ser diversificados, incluindo ações, como: observação, registros, provas, debates, painéis de trabalhos etc.

Conscientes de que um dos grandes nós dos ciclos de formação é a avaliação do processo ensino-aprendizagem, o Departamento de Ensino da Secretaria Municipal de Educação, em conjunto com a equipe responsável pela elaboração do projeto “Escola Para o Século XXI”, assim afirma em seu primeiro documento: “considerando a corresponsabilidade dos profissionais de cada escola na elaboração de projetos”, seria construído de forma conjunta “um projeto de avaliação próprio, fundamentado na reflexão da prática pedagógica e de concepção

de currículo”. Visando à construção do projeto dos ciclos de formação, a SME realizou, de agosto a novembro de 1998, o “**Primeiro Seminário de Avaliação da RME de Goiânia**”, que consistiu em um ciclo de estudos e debates sobre a avaliação escolar. Nesse debate, tendo por base a prática da sala de aula, os profissionais das escolas públicas municipais refletiram sobre o mencionado tema, o que lhes “propiciou alguns subsídios teóricos pautados em uma prática avaliativa condizente com a educação de qualidade pretendida”. Participaram desse evento oitocentos delegados representantes das unidades escolares que, após o ciclo de debates, se organizaram por região para elaborar uma proposta regional, totalizando cinquenta delegados. Posteriormente estes se reuniram, discutiram e elaboraram a “**Proposta Final de Avaliação**”, no dia 06 de novembro de 1998.

No primeiro semestre de 1999, dando prosseguimento à construção dessa proposta de avaliação, os trabalhos foram retomados pelos cinquenta delegados no “**Primeiro Fórum de Avaliação da Rede Municipal de Goiânia**” (GOIANIA, 2000, p.50-51). A proposta em questão que passaremos a discutir é resultado desse trabalho.

Apontam as “Diretrizes Curriculares da Rede Municipal de Goiânia – 2001-2004” que o papel da escola era o de garantir a formação humana na sua totalidade, propiciar a convivência cultural, a troca de produção coletiva, respeitando-se a vivência da cada idade de formação, possibilitando a socialização do seu potencial criativo. Nesse sentido,

O ensino precisa considerar os elementos culturais e valorativos imbricados nas práticas sociais, pois as formas como os sujeitos produzem sua existência, por exemplo: o trabalho e o lazer, geram saber popular que articulado ao conteúdo escolar, promovem o desenvolvimento cognitivo do educando. A apropriação do conhecimento permite aos sujeitos vislumbrarem melhores condições de vida e o exercício da cidadania como participação do sujeito no campo social, compreendendo o mundo em que vive, tomando decisões diante de questões políticas e sociais. Para isso, é necessário ler, interpretar informações e utiliza-las de acordo com as necessidades individuais e coletivas (GOIANIA, 2000, p.51-52).

Ao considerar “a avaliação dentro de uma filosofia dialética de escola, passa a ser um instrumento que garante a formação humana na sua totalidade, passando a atuar como um termômetro capaz de detectar não só o processo de aprendizagem, mas também o processo de ensino”. Conforme o documento: “Diretrizes Curriculares da Rede Municipal de Goiânia – 2001-2004”, a avaliação “é compreendida como um olhar crítico sobre o percurso de uma ação e, conseqüentemente, como parâmetro de mudanças de posturas e retomadas de novas ações, num processo de ação- reflexão- ação” (GOIANIA, 2000, p.52). É concebida como uma alternativa para garantir a meta qualitativa do desempenho para todos, o que significa qualidade

formal no sentido de aquisição. “Pressupõe uma avaliação **Mediadora, Formativa, e Sumativa**, pautada na ação - reflexão - ação, propiciando aos envolvidos no processo educacional subsídios para intervenção relativa às potencialidades, dificuldades e perspectivas de sujeitos conscientes. A avaliação precisa ser

**Contínua e contextual:** no sentido de ser permanente no processo ensino aprendizagem, acompanhando o desenvolvimento do educando através dos avanços, dificuldades e possibilidades detectados, levando em consideração sua experiência de vida pessoal e escolar; **investigativa e diagnóstica:** com finalidade de levantar e mapear dados para a compreensão do processo de aprendizagem do educando e oferecer subsídios para os profissionais refletirem sobre a prática pedagógica que realizam; **dinâmica, coletiva e compartilhada:** utilizando vários instrumentos, com a participação dos educandos, pais, educadores e demais profissionais da escola na reflexão sobre resultados detectados e as possíveis formas de intervenção pedagógica; **sistemática e objetiva:** como orientadora do processo educacional, a avaliação precisa ter critérios definidos e explicitados, de acordo com os objetivos de cada ciclo de formação e com o Projeto Pedagógico da Escola. Os instrumentos devem ser diversificados, de modo que permitam uma análise mais objetiva do processo de desenvolvimento do educando e da prática pedagógica da sala de aula e da escola (GOIÂNIA, 2000, p.53).

O entendimento de avaliação **Sumativa** que consta do documento é “aquela que traz em si um juízo globalizante sobre o desenvolvimento da aprendizagem do trabalho educativo...” De acordo com o projeto da Escola Cidadã/Porto Alegre, o caráter sumativo da avaliação é dado pela percepção do desenvolvimento do aluno em sua essência, em relação a si mesmo e não em relação aos outros – como “**sumo**”, opondo-se ao caráter somativo ou classificatório (GOIÂNIA, 2000, p.53).

Os objetivos traçados visando nortear o trabalho são os seguintes: 1) contribuir para a formação do cidadão assegurando-lhe competência para sua inserção no mundo da política, do trabalho e da cultura; 2) contribuir para a autonomia do educando favorecendo a autoavaliação, o respeito pelas opiniões e direitos do outro a independência, a curiosidade, a iniciativa, a confiança em suas habilidades e a expressão de seu pensamento; 3) detectar as deficiências e avanços do educando em cada área do conhecimento; 4) acompanhar o processo educativo e nortear o planejamento da prática pedagógica, subsidiando o educador na criação de novas metodologias de trabalho; 5) redimensionar a prática pedagógica de avaliação, de forma que esta não se restrinja ao julgamento dos sucessos e fracassos do educando, sendo compreendida como um conjunto de atuações com a função de alimentar, sustentar e orientar a intervenção pedagógica, integrando o ensino e a aprendizagem, num processo dialético, a partir da análise dos dados levantados; 6) promover o desenvolvimento intelectual do educando a partir da

identificação dos seus interesses e dificuldades na construção do conhecimento, respeitando as diferenças individuais e considerando suas experiências de vida; 7) acompanhar o educando ajudando-o a superar suas dificuldades; 8) possibilitar ao educando o autoconhecimento ; 9) incentivar e motivar os educando a serem sujeitos da vida escolar; 10) conhecer e identificar valores, hábitos e o contexto sócio- político-social; 11) ter um diagnóstico global do processo vivido, que servirá de norteador à definição de novos objetos para novas aprendizagens, dentro do ciclo ou para o ciclo seguinte; 12) delinear a situação do aluno quanto ao processo ensino aprendizagem e aos objetivos educacionais propostos; 13) auxiliar o aluno a vencer obstáculos e dificuldades no caminho da aprendizagem; 14) desenvolver uma educação libertadora através de um processo de descobertas coletivas transformando-a em momentos de aprendizagem, tanto para o aluno quanto para o educador (GOIANIA, 2000, p.54).

Segundo a mencionada diretriz, para que a avaliação tenha um papel mediador e emancipador, faz-se necessário que esteja imbuída de objetividade, com critérios bem estabelecidos. Esses, por sua vez, devem estar em consonância com os objetivos educacionais propostos, com vistas aos conteúdos escolares de cada disciplina do currículo, como também a observância do que estiver determinado no Proposta Político-Pedagógica - PPP da escola.

O processo avaliativo apresenta características fundamentais ressaltadas na PPP - Educação Fundamental da Infância e da Adolescência, com vigência de quatro anos a partir de 2004, aprovada pela Resolução CME nº. 214/04 (p. 63-64). Conforme essa Resolução, a avaliação nas escolas municipais de Goiânia deve ser:

- a) **diagnóstica** – tem por objetivo a identificação, no processo de ensino aprendizagem, dos avanços, potencialidades e dificuldades, buscando subsídios para reflexão sobre as práticas educativas e apontar caminhos para superação dos limites;
- b) **investigativa** – visa a levantar e mapear dados para a compreensão do processo de aprendizagem do educando e oferecer subsídios para os profissionais da educação refletirem sobre a prática pedagógica que realizam. O diálogo com o educando é importante para que haja um processo de aprendizagem significativa;
- c) **processual** – entende-se que os acontecimentos na escola, assim como em toda vida humana, são históricos e dinâmicos;
- d) **dinâmica** – utiliza diversos e diferentes instrumentos buscando a participação de todos os sujeitos da comunidade escolar no seu processo;
- e) **qualitativa** – busca identificar as aprendizagens significativas para o contexto social, cultural e político em que se inserem os educandos;
- f) **contínua** – realiza-se durante todo o tempo e não apenas no período que habitualmente é chamado de período de avaliação ou no final do bimestre;
- g) **descritiva** – garante-se dados qualitativos da avaliação que os números não descreve com detalhes, oportuniza ao coletivo condições de implementar ações alternativas, tendo em vista a situação de dificuldades ou limites a serem superados. Essa concepção é referencial para uma educação tratada como prática social e humanizadora que contribuirá para o planejamento e ressignificação das ações pedagógicas voltadas para o desenvolvimento global dos educandos (GOIÂNIA, SME, 2004, p. 50).

Tudo o que foi exposto até aqui sobre avaliação na RME de Goiânia foi reavaliado, debatido e reestruturado a partir dos documentos citados, pelo GTE de avaliação. Teve por intuito contribuir para a construção de “Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência”, aprovada pelo Conselho Municipal de Educação e publicada na RME em 2009, no que refere a um “projeto de avaliação”. Como relatado, essa diretriz é fruto de um trabalho conjunto. Constituiu-se em um processo de formação continuada, no período de agosto de 2005 a setembro de 2006, que reuniu os seguintes componentes: professores da Rede Municipal de Educação/RME, participantes dos Grupos de Trabalho e Estudo/GTE e da Comissão de Currículo formada por representantes das Unidades Regionais de Educação/URE, Divisão da Educação Fundamental da Infância e Adolescência/DEFIA e Centro de Formação dos Profissionais da Educação/CEFPE. O documento traz ainda contribuições de Farias (2005), Hoffmann (2005), Lima, (2002b) e Luckesi (2006). Nesse documento, o ato de avaliar é inerente à condição Humana, pois é justificado que, “desde os primórdios da história humana o homem compreendeu que viver em grupo pressupõe observação, julgamento e tomada de decisões individuais e coletivas” (GOIÂNIA, SME, 2009, p. 101). Ele se utiliza, desde a infância, dos conhecimentos presentes em seu meio e dos instrumentos culturais no processo de avaliar. “Na educação escolar, a avaliação está intrinsecamente relacionada à concepção de educação, sociedade, conhecimento, escola, processo ensino-aprendizagem, relação professor/aluno, ou seja, à proposta político-pedagógica que se pretende instituir” (GOIÂNIA, SME, 2009, p. 101). Pela proposta curricular para os Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano da RME, o educando é um sujeito em desenvolvimento. Isto posto, nela a avaliação da aprendizagem é concebida como

**um processo formativo que deve nortear toda a organização do trabalho pedagógico** desenvolvido pelas e nas instituições educacionais, tendo como finalidade o aprimoramento do processo de ensino/aprendizagem. Sendo **um processo contínuo e intencional, o ato de avaliar pressupõe a observação sistemática do desenvolvimento sócio-afetivo e cognitivo do educando** (GOIÂNIA, SME, 2009, p. 101, grifos nossos).

Destarte, a avaliação tem como princípio a inclusão de todos, pois procura romper com a concepção tradicional de educação que seleciona e classifica os estudantes. A concepção de avaliação que orienta a ação docente na RME parte do princípio de que “todos os educandos têm capacidade e o direito de aprender”. Portanto, “o planejamento e a mediação pedagógica são fundamentais para que esse princípio seja garantido e a avaliação da aprendizagem cumpra o seu sentido primeiro, qual seja: contribuir com o desenvolvimento integral do educando”

(GOIÂNIA, SME, 2009, p. 101). A avaliação na diretriz de 2009, em conformidade com a PPP - Educação Fundamental da Infância e da Adolescência 2004-2008 apresenta as seguintes características: formativa, processual, diagnóstica, articuladora e orientadora do processo de ensino e aprendizagem, qualitativa, investigativa, dinâmica, contínua, descritiva. Nessa perspectiva, os instrumentos de avaliação devem:

romper com a lógica da *memorização pela memorização*, considerando dimensões mais amplas do desenvolvimento do educando, como a capacidade de superar desafios, lidar com conflitos, formular hipóteses, estabelecer novas possibilidades de interação com os objetos de estudo, dentre outras (GOIÂNIA, SME, 2009, p.101, grifos dos autores).

A avaliação, nessa perspectiva, é inserida no projeto político-pedagógico da instituição educacional, como elemento impulsionador e articulador deste e do planejamento disciplinar e interdisciplinar. Assim sendo, visa à orientação das ações pedagógicas e administrativas a serem implementadas pelo coletivo de professores. Refere-se à avaliação que os professores adotam na escola em relação aos alunos. Essas avaliações realizadas pelos próprios professores são denominadas '**avaliação interna**' e, normalmente, acontecem no fim dos bimestres, trimestres ou ciclos escolares. **Esta é diferente da avaliação que pretendemos discutir neste trabalho, isto é, é uma 'avaliação externa', em larga escala - A Prova Brasil.**

No Brasil são realizadas em âmbito nacional as seguintes provas: Provinha Brasil, Prova Brasil, Saeb, Enem e Enade. Essas avaliações são destinadas, basicamente, a obter informações sobre a qualidade do ensino fornecido aos alunos dos vários níveis de ensino. Existem também outras, ou seja, as avaliações externas, **assim chamadas por serem elaboradas por profissionais externos ao convívio escolar.** Geralmente abrangem um grande número de participantes e são realizadas periodicamente.

Uma avaliação em larga escala, como é o caso da Prova Brasil, possui características, objetivos, metodologias que nos levam a compreender que essas especificidades delimitam possíveis comparações, mas não há como negar que ela tem influenciado decisões e encaminhamentos na RME de Goiânia. O que é mais visível e comprovado em pesquisas refere-se à avaliação e ao trabalho pedagógico. Assim, consideramos pertinente discorrer sobre a avaliação de sistemas e a avaliação diagnóstica criadas com vistas à avaliação do INEP - Saeb/Prova Brasil.

#### **1.4 SME-RME DE GOIÂNIA: Avaliação Diagnóstica, um caminho percorrido, objetivando ampliar possibilidades**

Na RME de Goiânia foi criada e aplicada, nos anos de 2005/2007, a **Avaliação de Sistemas**. Teve-se por objetivo maior implantar, nessa Rede, um processo de avaliação de sistema construído coletivamente que subsidiasse a gestão **rumo à melhoria da qualidade da educação e, conseqüentemente, ao desempenho institucional**. Esse princípio de construção coletiva implicou, direta ou indiretamente, a participação das escolas e Unidades Regionais de Educação (UREs) na definição e elaboração dos instrumentos, bem como no processo de correção. Esse processo abarcou as Turmas finais dos Ciclos I, II e III (turmas C, F e I). A prova da Avaliação de Sistema foi composta de duas partes: a primeira formada por um texto base, a partir do qual os conteúdos foram abordados de forma interdisciplinar, e por questões dissertativo-objetivas; a segunda consistia na produção de um texto que abordava a mesma temática trabalhada na primeira parte da prova. Essa é uma característica peculiar da Avaliação de Sistemas, sendo distinta do que ocorre com as avaliações em grande escala, nas quais predominam questões objetivas. Nesta avaliação não se propôs atribuição de notas aos estudantes, tampouco às escolas. Teve por finalidade permitir que mapeassem as dificuldades encontradas e os avanços construídos pelo conjunto das instituições educacionais da Rede.

A RME criou, posteriormente, a Avaliação diagnóstica, similar à Prova Brasil, mas com um instrumento único para todos os alunos. Era pautada nas diretrizes curriculares dessa Rede, visando à construção de melhor qualidade da educação. Essa avaliação, de acordo com os documentos oficiais do NAP/RME, implementada e aplicada pela primeira vez em 2009, teve por objetivo avaliar o nível de aprendizagem dos educandos e oferecer aos professores, diretores e coordenadores um instrumento de avaliação. Esse instrumento foi pautado nas Diretrizes Curriculares da RME, porém, similar ao utilizado na Prova Brasil.

**De acordo com os relatórios oficiais, a principal finalidade da Avaliação diagnóstica de 2009 foi viabilizar a elaboração de ações que possibilitem às escolas melhorar o desempenho de seus alunos na Prova Brasil.** Assim sendo, esse processo abarcava, em 2009, somente as turmas E Ciclo II e I Ciclo III. Contudo, nos dias 29 e 30 de março de 2011, todos os agrupamentos fizeram a prova. A metodologia e os instrumentos foram pensados de modo a possibilitar a quantificação do percentual de acertos por aluno, por turma, por escola, UREs e apresentar o resultado geral da Rede. Podemos perceber que há uma grande diferença entre a Prova Brasil e a Avaliação Diagnóstica (como consta nos documentos). A segunda, ao permitir avaliar o desempenho de cada aluno, conseqüentemente, de cada turma e cada escola, possibilita gerar e disponibilizar informações que auxiliem no planejamento de

ações mais pontuais, no âmbito da sala, da escola, das UREs, como também da Rede, necessárias à construção de melhor qualidade da educação na RME de Goiânia. Portanto, a Avaliação Diagnóstica da RME possibilita uma *visão geral das aprendizagens dos estudantes* dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, subsidiando a Secretaria Municipal de Educação e Unidades Escolares no (re)planejamento das ações político-pedagógicas. **A finalidade da citada avaliação, depois de 2009, como consta dos documentos, é assim expressa: fornecer elementos de reflexão sobre os processos de ensino-aprendizagem em curso, propiciar a identificação de avanços e dificuldades, bem como subsidiar a tomada de decisões relativas às intervenções pedagógicas.**

### **1.5 A Prova Brasil – concepção de avaliação do SAEB: o movimento, a história**

Até aqui buscamos situar o lócus de nosso trabalho. Para tanto, trouxemos o processo de constituição dessa Rede e todas as nuances a ela agregadas. Consideramos relevante compreender, agora, como e quando começaram as avaliações em larga escala no Brasil até chegar às minúcias do que vem a ser a avaliação externa Prova Brasil, o que traz elementos do discurso oficial posto necessários à análise dos dados.

#### **1.5.1 Avaliação no Brasil: história em movimento**

Recorremos à Pesquisa de João Luiz Horta Neto (2006), decretos, leis e outros documentos do MEC para entender como ocorreu a inclusão das avaliações em larga escala no Brasil, até chegar aos sistemas de avaliação de hoje.

**Em 1965, foi realizado o primeiro grande levantamento educacional em larga escala**, promovido pelo governo norte-americano, que deu origem ao chamado Relatório Coleman. O estudo envolveu 645 mil discentes, distribuídos em cinco níveis de ensino, com o objetivo de verificar a variação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos de diferentes escolas. O estudo foi motivado pela promulgação da Lei dos Direitos Civis, de 1964, na perspectiva de resgatar os direitos das minorias, em especial a população negra. O governo norte-americano criou o National Assessment Educational Program - Naep, ligado ao Departamento de Educação, com o propósito de promover e realizar avaliações educacionais. Os resultados do relatório foram amplamente divulgados em diversos países, dando origem a debates e estudos acadêmicos sobre os fatores que influenciavam a qualidade educacional. No Brasil, durante o Governo Médici, o Inep ganhou autonomia administrativa e financeira. Em

1972, por meio do Decreto 71.407, o Instituto recebeu nova denominação passando a chamar-se Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Entre suas atribuições, o novo órgão deveria “exercer todas as atividades necessárias ao estímulo, coordenação, realização e difusão da pesquisa educacional no País” (BRASIL, 1973). As primeiras experiências de avaliação em larga escala ocorreram por iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, **Capes**, órgão ligado ao MEC, com a atribuição de zelar pela qualidade do corpo docente das instituições de educação superior. A partir de 1976, a Capes passou a avaliar os programas de pós-graduação em todo o país. Na década de 1980, em virtude do crescimento de cursos de graduação e da matrícula, a avaliação despontou como uma forma de assegurar a qualidade do ensino. Em 1983, surgiu o Programa de Avaliação da Reforma Universitária - Paru, com o intuito de verificar o impacto da Reforma propugnada pela Lei nº 5.540/68. Em 1985, foi elaborada a proposta de avaliação da educação superior pelo Grupo Executivo para a Reforma da Educação Superior, Geres. Na década de 1990, o novo Programa da Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras, Paiub, passou a ser utilizado por uma parcela importante de instituições de educação superior (HORTA NETO, 2006, p.26-29).

Os documentos oficiais do MEC/INEP/Saeb<sup>7</sup>, apontam que discussões iniciais sobre a importância de se implantar, no Brasil, um sistema de avaliação em larga escala aconteceram entre 1985 e 1986. À época, estava em curso o Projeto **Edurural**. Gatti (2009) afirma que foi uma experiência posta como marco na história de desenvolvimento dos estudos de avaliação de políticas e programas envolvendo não só estudos de rendimento escolar, mas de variados setores. Este programa foi desenvolvido de 1981 a 1987, financiado com recursos do Banco Mundial e voltado para as escolas da área rural do nordeste brasileiro. O objetivo dos testes era avaliar crianças em nível de segundas e quartas séries (3º e 5º anos) do ensino fundamental, em geral, em classes multisseriadas e unidocentes e as formas de gerenciamento geral do projeto, por amostra. Em busca de um instrumento que pudesse constatar a eficácia das medidas adotadas durante a execução dos testes, optou-se pela elaboração de uma pesquisa que avaliasse o desempenho dos estudantes que frequentavam as escolas beneficiadas pelo Projeto, comparando esse desempenho ao dos estudantes não beneficiados no projeto em questão.

A partir dessa experiência, em 1988, o MEC instituiu o Sistema de Avaliação da Educação Primária - **Saep** que, de acordo com Pilatti *et al.* (1995), utilizou recursos de um convênio firmado entre o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA e o

---

<sup>7</sup> O texto, elaborado pelo MEC baseou-se em HORTA NETO, J. L. Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. Madrid: Revista Iberoamericana de Educación (Online), v. 42, p. 1-14, 2007. Disponível em [www.rieoei.org/deloslectores/1533Horta.pdf](http://www.rieoei.org/deloslectores/1533Horta.pdf).

Ministério da Educação. O Saep foi concebido como projeto integrador e cooperativo entre a União e as Unidades da Federação, na medida em que permitia orientar as políticas educacionais tanto do governo federal quanto dos governos locais. Com as alterações da Constituição de 1988, passou a chamar-se Sistema de Avaliação da Educação Básica - **Saeb**. O objetivo do MEC foi oferecer subsídios para a formulação, reformulação e monitoramento de políticas públicas, com vistas a contribuir para a melhoria da qualidade do ensino brasileiro. A primeira avaliação do Saeb aconteceu em 1990 com a participação de uma amostra de escolas que ofertavam as 1ª, 3ª, 5ª e 7ª séries do Ensino Fundamental das escolas públicas da rede urbana. Os estudantes foram avaliados em Língua Portuguesa, Matemática e Ciências. As 5ª e 7ª séries também foram avaliadas em redação. Esse formato se manteve na edição de 1993.

A partir de 1992, decidiu-se que a aplicação da avaliação ficaria por conta do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Inep.

Autores que participaram desse processo (PILATI et al. 1995, MALUF, 1996) destacam que **os objetivos do Saeb eram: desenvolver e aprofundar as capacidades avaliativas do ministério e das secretarias de educação por meio do desenvolvimento de equipes especializadas; regionalizar o processo avaliativo; articular os diversos trabalhos na área de avaliação que estavam sendo realizados; discutir as propostas curriculares; disseminar na sociedade questões relativas a parâmetros de qualidade. O Saeb foi desenvolvido em torno de três eixos: democratização da gestão, valorização do magistério e qualidade do ensino.** Esses eixos foram decompostos em dimensões de análise e referidas a indicadores concretos, sintetizados em três grupos: gestão do ensino; perfil, concepções, e práticas dos professores. Os eixos, dimensões e indicadores faziam parte da proposta de avaliação do Projeto Nordeste (HORTA NETO, 2006, p.38, grifos nossos).

A avaliação externa foi destacada nos textos legais que se seguiram. Em 1996, foi aprovada a nova LDB, Lei 9.394, sancionada em dezembro de 1996. Em seu artigo 9º, inciso V, determinou à União a coleta, a análise e a disseminação de informações sobre educação. O inciso VI desse mesmo artigo estabeleceu que a União, em colaboração com os sistemas de ensino, deveria assegurar um processo nacional de avaliação do rendimento escolar nos dois níveis de ensino, básico e superior, com o objetivo de definir prioridades para melhorar a qualidade do ensino (BRASIL, 1996).

Ressaltamos que, em 1995, o Inep incorporou nova metodologia estatística conhecida como Teoria de Resposta ao Item, TRI. Foi elaborada uma escala nacional de proficiência permitindo não só a comparação entre as provas de um ciclo para outro, mas também entre as séries avaliadas. Além da amostra da rede pública, nesse ano foi acrescentada uma amostra da rede privada. Nas edições de 1990 e 2003, as provas foram aplicadas a um grupo de escolas

sorteadas em caráter amostral, o que possibilitou a geração de resultados para unidades da federação, região e Brasil. É importante ressaltar que, a partir da edição de 2001, o Saeb passou a avaliar apenas as áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Tal formato se manteve nas edições de 2003, 2005, 2007, 2009 e 2011.

O Saeb coletou muitos dados durante os dez primeiros anos e sofreu críticas pela maneira como os dados foram apresentados e, mais ainda, por não alavancar a qualidade do ensino. Mediante essas críticas e as demandas nacionais e internacionais (OLIVEIRA, 2011), em 2005, o Saeb foi reestruturado pela Portaria Ministerial nº 931, de 21 de março de 2005, passando a ser composto por duas avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), conhecida como Prova Brasil. A Aneb manteve os procedimentos da avaliação amostral (atendendo aos critérios estatísticos de, no mínimo, dez estudantes por turma). Estes provieram das redes públicas e privadas, com foco na gestão da educação básica que, até então, era realizada no Saeb. Pela citada portaria a Aneb mantém todas as características da avaliação do Saeb. São elas:

a) a ANEB tem como objetivo principal avaliar a qualidade, equidade e eficiência da educação brasileira; b) caracteriza-se por ser uma avaliação por amostragem, de larga escala, externa aos sistemas de ensino público e particular, de periodicidade bianual; c) utiliza procedimentos metodológicos formais e científicos para coletar e sistematizar dados e informações sobre o desempenho dos alunos do ensino fundamental e Médio, assim como sobre as condições intra e extra-escolares que incidem sobre o processo de ensino e aprendizagem; d) as informações produzidas pela ANEB fornecerão subsídios para a formulação de políticas educacionais, com vistas à melhoria da qualidade da educação, e buscarão comparabilidade entre anos e entre séries escolares, permitindo, assim, a construção de séries históricas; e) as informações produzidas pela ANEB não serão utilizadas para identificar escolas, turmas, alunos, professores e diretores (BRASIL, 2005).

Já a Anresc, também denominada de Prova Brasil, destina-se aos alunos dos 5º e 9º anos (anteriormente 4ª e 8ª séries). Tem como objetivos gerais os seguintes:

a) avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas, de forma que cada unidade  
 b) contribuir para o desenvolvimento, em todos os níveis educativos, de uma cultura avaliativa que estimule a melhoria dos padrões de qualidade e equidade da educação brasileira e adequados controles sociais de seus resultados;  
 c) concorrer para a melhoria da qualidade de ensino, redução das desigualdades e a democratização da gestão do ensino público nos estabelecimentos oficiais, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional;  
 d) oportunizar informações sistemáticas sobre as unidades escolares. Tais informações serão úteis para a escolha dos gestores da rede à qual pertencam (BRASIL, 2005).

A Anresc (Prova Brasil) passou a avaliar, de forma censitária, as escolas que atendessem a critérios de quantidade mínima de estudantes na série avaliada, permitindo gerar resultados por escola. Esta avaliação foi idealizada para atender a demanda dos gestores públicos, educadores, pesquisadores e da sociedade em geral por informações sobre o ensino oferecido em cada município e escola. O objetivo da avaliação é, pois, auxiliar os governantes nas decisões e no direcionamento de recursos técnicos e financeiros, assim como a comunidade escolar, no estabelecimento de metas e na implantação de ações pedagógicas e administrativas. A avaliação visa à melhoria da qualidade do ensino. Na edição de 2005, da Anresc (Prova Brasil) teve-se por público alvo as escolas públicas com, no mínimo, trinta estudantes matriculados na última etapa dos anos iniciais (4ª série/5º ano) ou dos anos finais (8ª série/9º ano) do Ensino Fundamental. A metodologia utilizada nessa avaliação foi similar à utilizada na avaliação amostral, com testes de Língua Portuguesa e Matemática, com foco, respectivamente, em leitura e resolução de problemas.

Em 2007 passaram a participar da Anresc (Prova Brasil) as escolas públicas rurais que ofertavam os anos iniciais (4ª série/5º ano) e que tinham o mínimo de vinte estudantes matriculados nesta série. A partir dessa edição, a Anresc (Prova Brasil) passou a ser realizada em conjunto com a aplicação da Aneb – a aplicação amostral do Saeb – com a utilização dos mesmos instrumentos. Na edição de 2009, os anos finais (8ª série/9º ano) do Ensino Fundamental de escolas públicas rurais que atendiam o mínimo de alunos matriculados também passaram a ser avaliados. Em 2011, 55.924 escolas públicas participaram da parte censitária e 3.392 escolas públicas e particulares participaram da parte amostral. Os resultados estão disponíveis em "Saeb/Prova Brasil 2011: primeiros resultados". O Saeb é composto, hoje, por três avaliações externas em larga escala, como se segue:



Figura:3: Composição da SAEB.

Fonte: INEP

A **Aneb** abrange, de maneira amostral, alunos das redes públicas e privadas do país, em áreas urbanas e rurais, matriculados na 4ª série/5ºano e 8ªsérie/9ºano do Ensino Fundamental e no 3º ano do Ensino Médio. Tem como objetivo principal avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação brasileira. Apresenta também os resultados do país como um todo, das regiões geográficas e das unidades da federação. A Aneb assim como a Anresc/Prova Brasil é realizada bianualmente. A **ANA**: avaliação censitária envolve os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas, com o objetivo principal de avaliar os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa, a alfabetização Matemática e as condições de oferta do Ciclo de Alfabetização das redes públicas. Essa avaliação foi incorporada ao Saeb pela Portaria nº 482, de 7 de junho de 2013, sendo sua realização anual.

### 1.5.2 Prova Brasil e os conhecimentos matemáticos

O conhecimento de matemática na Prova Brasil e no Saeb deve ser demonstrado por meio da resolução de problemas. São consideradas capacidades, tais como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos, além de estimular formas de raciocínio como intuição, indução, dedução e estimativa. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução.

De acordo com o Inep/Saeb, a partir dos itens da Prova Brasil e do Saeb é possível afirmar que um aluno desenvolveu uma habilidade constante em um descritor quando ele for capaz de resolver um problema a partir da utilização e aplicação de conceito por ele construído. Por isso, a prova busca apresentar, prioritariamente, situações em que a resolução de problemas seja significativa para o aluno. Por problemas significativos para o aluno entendem-se situações que permitam “recontextualizar” os conhecimentos apresentados a ele de forma “descontextualizada”<sup>8</sup>, por ocasião de seu processo de aprendizagem. Essa opção pela resolução de “problemas significativos” não exclui totalmente a possibilidade da proposição de alguns itens com o objetivo de avaliar se o aluno tem domínio de determinadas competências matemáticas (BRASIL, 2011).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são a referência básica para a elaboração das matrizes de referência. Os PCNs foram elaborados para difundir os princípios da reforma

---

<sup>8</sup> Os termos recontextualizar e descontextualizada foram retirados do texto: O que cai na prova de Matemática? Disponível em: (<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/a-prova-de-matematica>)

curricular e orientar os professores na busca de novas abordagens e metodologias. Os Parâmetros em questão traçam um novo perfil para o currículo, apoiados em competências básicas para a inserção dos jovens na vida adulta. Eles orientam os professores quanto ao significado do conhecimento escolar quando contextualizado e quanto à interdisciplinaridade, incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender.

Com o intuito de se ter um direcionamento sobre o que é cobrado nas avaliações, foram elaboradas as **Matrizes de Referência da Avaliação**. Além dos PCNs, para a elaboração dessas matrizes foi feita uma consulta nacional aos currículos propostos pelas secretarias estaduais de educação e por algumas redes municipais. O Inep consultou também professores regentes de redes municipais, estaduais e de escolas privadas, de 4ª e 8ª séries (5º e 9º anos) do ensino fundamental e 3ª série (3º ano) do ensino médio. Além disso, examinou os livros didáticos mais utilizados para essas séries. A opção teórica adotada foi a que pressupõe a existência de competências cognitivas e habilidades a serem desenvolvidas pelo aluno no processo de ensino-aprendizagem.

### **1.5.3 Matriz de referência de avaliação e matriz curricular: diferença e dependência na construção dos cadernos de Prova na Prova Brasil**

O INEP publicou, em 2009, o documento Matemática: orientações para o professor, Saeb/Prova Brasil, 4ª série/5º ano, ensino fundamental. Nessas orientações encontramos a diferenciação entre Matriz Curricular e Matriz de Referência de uma Avaliação. Tais apontamentos, a nosso ver, fazem-se necessários ao desenvolvimento deste trabalho.

Uma instituição de ensino tem a **Matriz Curricular** para direcionar o currículo, para o que considera as concepções de ensino e aprendizagem da área. Assim sendo, apresenta objetivos, conteúdos, metodologias e processos de avaliação. Constitui um documento prescritivo, direcionador do ensino, inserido no PPP da escola construído, ao menos teoricamente, pelo coletivo da escola e pela comunidade escolar com base em orientações curriculares da área indicadas por órgãos oficiais e na realidade escolar. A matriz em questão é constituída por várias dimensões que direcionam o trabalho em sala de aula, sendo: conceitual, social, cultural e política. Assim,

A **dimensão conceitual** baseia-se no desenvolvimento de noções e conceitos que permitem abarcar ideias matemáticas importantes para a faixa etária da população a que se destina. Os conceitos mais abrangentes são organizadores do currículo. Uma abordagem conceitual deve incluir atividades que podem ser exploradas significativamente pelos estudantes, permitindo conexões matemáticas e generalizações em outros contextos. O desenvolvimento de conceitos pelos alunos não ocorre quando tópicos de determinado

conhecimento são apresentados isoladamente, mas quando os estudantes se envolvem em atividades desafiadoras integradas à seus diferentes contextos de interesse. Na **dimensão cultural** de uma Matriz Curricular de Matemática, as atividades têm a finalidade de mostrar a matemática como cultura, de inserir os estudantes em um nível cultural acessível à sua faixa etária. Outra **dimensão importante é a política**. Nessa dimensão, as atividades permitem difundir valores sociais e democráticos como a cooperação, a crítica, a comunicação (INEP, 2009, p.15, grifos nossos).

No documento alerta-se para o fato de o trabalho em sala de aula ter como meta o seguinte: “promover o gosto pelo desafio de enfrentar problemas, a determinação pela busca de resultados, o prazer no ato de conhecer e de criar, a autoconfiança para conjecturar, levantar hipóteses, validá-las e confrontá-las com as dos colegas” (INEP, 2009, p.15). Isto se dá no intuito de abranger as dimensões conceitual, social, política, cultural e de alcançar as finalidades do ensino de matemática, levando em conta que as dimensões do currículo, citadas neste documento, têm por base os estudos de Bishop (1991) e de Doll (1997).

Na **Matriz de Referência de Avaliação** também se leva em consideração as concepções de ensino e aprendizagem da área. Porém, ela “**é composta apenas por um conjunto delimitado de habilidades e competências**”. Estas são definidas em unidades denominadas de **Descritores** que, no caso da Matemática, estão agrupados por blocos de conteúdo. A Matriz de Referência de Avaliação,

É um documento descritivo, no geral escrito por técnicos, e que leva em consideração documentos curriculares oficiais. **É um ‘recorte’ de uma Matriz Curricular que não direciona o ensino, mas que delimita o que vai ser avaliado na prova** a ser realizada em um programa de avaliação em larga escala. Para a Prova Brasil e o SAEB, há um documento denominado Matriz de Referência de Matemática – SAEB/Prova Brasil – Temas e Descritores, publicado pelo INEP/MEC em 2001, que direciona a construção dos itens de avaliação dessas provas. Os Descritores dessa Matriz foram formulados com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática (INEP, 2009, p.15, grifos nossos).

Em 1997, foram desenvolvidas as Matrizes de Referência, entendidas como referencial curricular do que será avaliado, com a descrição das competências e habilidades que os alunos deveriam dominar em cada série avaliada, permitindo maior precisão técnica na construção dos itens.

Os Descritores definidos para uma avaliação como o SAEB/Prova Brasil procuram descrever algumas das habilidades matemáticas que serão priorizadas na avaliação. Sendo assim, quando um item é elaborado, há a intenção de avaliar se o aluno já é capaz de mobilizar essa habilidade no processo de resolução do item. Quatro são as opções de resposta de cada

item para a avaliação dos alunos de 4ª série/5º ano, no SAEB e na Prova Brasil. Somente uma delas é a correta, denominada descritor, sendo as outras três denominadas distratores. Para o 5º ano do ensino fundamental, a Matriz de Referência completa, em Matemática, é composta pelos seguintes descritores:

BLOCO DE CONTEÚDO	Nº DO DESCRITOR	DESCRIÇÃO
ESPAÇO E FORMA	D1	Identificar a localização /movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
	D2	Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações
	D3	– Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.
	D4	– Identificar quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares).
	D5	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e /ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
GRANDEZAS E MEDIDAS	D6	Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não.
	D7	Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml.
	D8	– Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.
	D9	– Estabelecer relações entre o horário de início e término e /ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.
	D10	Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores.
	D11	Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas
	D12	Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas
NÚMEROS E OPERAÇÕES	D13	Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional
	D14	Identificar a localização de números naturais na reta numérica
	D15	Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens
	D16	Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial
	D17	Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.
	D18	Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais.
	D19	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou

		subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa)
	D20	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.
	D21	Identificar diferentes representações de um mesmo número racional
	D22	Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica
	D23	Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro
	D24	Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados
	D25	Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal envolvendo diferentes significados da adição ou subtração
	D26	Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%).
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	D27	Ler informações e dados apresentados em tabelas.
	D28	Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas).

Quadro 1 – MATRIZ DE REFERÊNCIA – MATEMÁTICA – 4ª SÉRIE/5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL  
 FONTE: Brasil/ MEC/ INEP, 2011.

Vale pontuar que **os distratores dão informações para a análise dos níveis de proficiência**, na medida em que se procura focalizar erros comuns nessa etapa de escolarização. **As respostas previstas nos distratores de um item devem ser capazes de dar informações acerca do raciocínio desenvolvido pelo estudante na busca da solução para a tarefa proposta.**

A análise das respostas dos estudantes permite identificar os erros mais comuns nos diversos níveis de proficiência. O quadro a seguir mostra como são pensados esses níveis:

MATEMÁTICA – 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Nível <sup>9</sup>	Descrição do nível – O estudante provavelmente seja capaz de:
Nível 1: 125-150	Grandezas e medidas • Determinar a área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas por meio de contagem
Nível 2: 150-175	<b>Números e operações; álgebra e funções</b> • Resolver problemas do cotidiano envolvendo adição de pequenas quantias de dinheiro. <b>Tratamento de informações</b> • Localizar informações relativas ao maior ou menor elemento, em tabelas ou gráficos.
Nível 3: 175-200	<b>Espaço e forma</b> • Localizar um ponto ou objeto em uma malha quadriculada ou croqui, a partir de duas coordenadas ou duas ou mais referências. • Reconhecer, entre um conjunto de polígonos, aquele que possui o maior número de ângulos. • Associar figuras geométricas elementares (quadrado, triângulo e círculo) a seus respectivos nomes. <b>Grandezas e medidas</b> • Converter uma quantia dada na ordem das unidades de real em seu equivalente em moedas.

<sup>9</sup> O intervalo do nível inclui o primeiro ponto e exclui o último.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o horário final de um evento a partir de seu horário de início e de um intervalo de tempo dado, todos no formato de horas inteiras.</li> </ul> <p><b>Números e operações; álgebra e funções</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associar a fração <math>\frac{1}{4}</math> a uma de suas representações gráficas.</li> <li>• Determinar o resultado da subtração de números representados na forma decimal, tendo como contexto o sistema monetário. Tratamento de informações • Reconhecer o maior valor em uma tabela de dupla entrada cujos dados possuem até duas ordens.</li> <li>• Reconhecer informações em um gráfico de colunas duplas.</li> </ul>
Nível 4: 200-225	<p><b>Espaço e forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer retângulos em meio a outros quadriláteros.</li> <li>• Reconhecer a planificação de uma pirâmide dentre um conjunto de planificações.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o total de uma quantia a partir da quantidade de moedas de 25 e/ou 50 centavos que a compõe, ou vice-versa.</li> <li>• Determinar a duração de um evento cujos horários inicial e final acontecem em minutos diferentes de uma mesma hora dada.</li> <li>• Converter uma hora em minutos.</li> <li>• Converter mais de uma semana inteira em dias.</li> <li>• Interpretar horas em relógios de ponteiros.</li> </ul> <p><b>Números e operações; álgebra e funções</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o resultado da multiplicação de números naturais por valores do sistema monetário nacional, expressos em números de até duas ordens, e posterior adição.</li> <li>• Determinar os termos desconhecidos em uma sequência numérica de múltiplos de cinco.</li> <li>• Determinar a adição, com reserva, de até três números naturais com até quatro ordens.</li> <li>• Determinar a subtração de números naturais usando a noção de completar.</li> <li>• Determinar a multiplicação de um número natural de até três ordens por cinco, com reserva.</li> <li>• Determinar a divisão exata por números de um algarismo.</li> <li>• Reconhecer o princípio do valor posicional do Sistema de Numeração Decimal.</li> <li>• Reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, com o apoio de um conjunto de até cinco figuras.</li> <li>• Associar a metade de um total ao seu equivalente em porcentagem.</li> <li>• Associar um número natural à sua decomposição expressa por extenso.</li> <li>• Localizar um número em uma reta numérica graduada onde estão expressos números naturais consecutivos e uma subdivisão equivalente à metade do intervalo entre eles.</li> </ul> <p><b>Tratamento de informações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer o maior valor em uma tabela cujos dados possuem até oito ordens.</li> <li>• Localizar um dado em tabelas de dupla entrada.</li> </ul>
Nível 5: 225-250	<p><b>Espaço e forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar um ponto entre outros dois fixados, apresentados em uma figura composta por vários outros pontos.</li> <li>• Reconhecer a planificação de um cubo entre um conjunto de planificações apresentadas.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar a área de um terreno retangular representado em uma malha quadriculada.</li> <li>• Determinar o horário final de um evento a partir do horário de início, dado em horas e minutos, e de um intervalo dado em quantidade de minutos superior a uma hora.</li> <li>• Converter mais de uma hora inteira em minutos.</li> <li>• Converter uma quantia dada em moedas de 5, 25 e 50 centavos e 1 real em cédulas de real.</li> <li>• Estimar a altura de um determinado objeto com referência aos dados fornecidos por uma régua graduada em centímetros.</li> </ul> <p><b>Números e operações; álgebra e funções</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o resultado da subtração, com recursos à ordem superior, entre números naturais de até cinco ordens, utilizando as ideias de retirar e comparar.</li> <li>• Determinar o resultado da multiplicação de um número inteiro por um número representado na forma decimal, em contexto envolvendo o sistema monetário.</li> <li>• Determinar o resultado da divisão de números naturais, com resto, por um número de uma ordem, usando noção de agrupamento.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo a análise do algoritmo da adição de dois números naturais.</li> <li>• Resolver problemas, no sistema monetário nacional, envolvendo adição e subtração de cédulas e moedas.</li> <li>• Resolver problemas que envolvam a metade e o triplo de números naturais.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar um número em uma reta numérica graduada onde estão expressos o primeiro e o último número representando um intervalo de tempo de dez anos, com dez subdivisões entre eles.</li> <li>• Localizar um número racional dado em sua forma decimal em uma reta numérica graduada onde estão expressos diversos números naturais consecutivos, com dez subdivisões entre eles.</li> <li>• Reconhecer o valor posicional do algarismo localizado na 4ª ordem de um número natural.</li> <li>• Reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, com apoio de um polígono dividido em oito partes ou mais.</li> <li>• Associar um número natural às suas ordens, e vice-versa.</li> </ul>
Nível 6: 250-275	<p><b>Espaço e forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer polígonos presentes em um mosaico composto por diversas formas geométricas.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar a duração de um evento a partir dos horários de início, informado em horas e minutos, e de término, também informado em horas e minutos, sem coincidência nas horas ou nos minutos dos dois horários informados.</li> <li>• Converter a duração de um intervalo de tempo, dado em horas e minutos, para minutos.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo intervalos de tempo em meses, inclusive passando pelo final do ano (outubro a janeiro).</li> <li>• Reconhecer que entre quatro ladrilhos apresentados, quanto maior o ladrilho, menor a quantidade necessária para cobrir uma dada região.</li> <li>• Reconhecer o m<sup>2</sup> como unidade de medida de área. Números e operações; álgebra e funções</li> <li>• Determinar o resultado da diferença entre dois números racionais representados na forma decimal.</li> <li>• Determinar o resultado da multiplicação de um número natural de uma ordem por outro de até três ordens, em contexto que envolve o conceito de proporcionalidade.</li> <li>• Determinar o resultado da divisão exata entre dois números naturais, com divisor até quatro, e dividendo com até quatro ordens.</li> <li>• Determinar 50% de um número natural com até três ordens.</li> <li>• Determinar porcentagens simples (25%, 50%).</li> <li>• Associar a metade de um total a algum equivalente, apresentado como fração ou porcentagem.</li> <li>• Associar números naturais à quantidade de agrupamentos de 1000.</li> <li>• Reconhecer uma fração como representação da relação parte-todo, sem apoio de figuras.</li> </ul> <p>Localizar números em uma reta numérica graduada onde estão expressos diversos números naturais não consecutivos e crescentes, com uma subdivisão entre eles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas por meio da realização de subtrações e divisões, para determinar o valor das prestações de uma compra a prazo (sem incidência de juros).</li> <li>• Resolver problemas que envolvam soma e subtração de valores monetários.</li> <li>• Resolver problemas que envolvam a composição e a decomposição polinomial de números naturais de até cinco ordens.</li> <li>• Resolver problemas que utilizam a multiplicação envolvendo a noção de proporcionalidade.</li> <li>• Reconhecer a modificação sofrida no valor de um número quando um algarismo é alterado.</li> <li>• Reconhecer que um número não se altera ao multiplicá-lo por 1.</li> </ul> <p><b>Tratamento de informações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar dados em uma tabela simples.</li> <li>• Comparar dados representados pelas alturas de colunas presentes em um gráfico.</li> </ul>
Nível 7: 275-300	<p><b>Espaço e forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar a movimentação de um objeto utilizando referencial diferente do seu.</li> <li>• Reconhecer um cubo a partir de uma de suas planificações desenhadas em uma malha quadriculada.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o perímetro de um retângulo desenhado em malha quadriculada, com as medidas de comprimento e largura explicitados.</li> <li>• Converter medidas dadas em toneladas para quilogramas.</li> <li>• Converter uma quantia, dada na ordem das dezenas de real, em moedas de 50 centavos.</li> <li>• Estimar o comprimento de um objeto a partir de outro, dado como unidade padrão de medida.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo conversão de quilograma para grama.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo conversão de litro para mililitro.</li> <li>• Resolver problemas sobre intervalos de tempo envolvendo adição e subtração e com intervalo de tempo passando pela meia-noite. Números e operações; álgebra e funções</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar 25% de um número múltiplo de quatro.</li> <li>• Determinar a quantidade de dezenas presentes em um número de quatro ordens.</li> <li>• Resolver problemas que envolvem a divisão exata ou a multiplicação de números naturais.</li> <li>• Associar números naturais à quantidade de agrupamentos menos usuais, como 300 dezenas.</li> </ul> <p>Tratamento de informações</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar dados em gráficos de setores.</li> </ul>
Nível 8: 300-325	<p><b>Espaço e forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer uma linha paralela a outra dada como referência em um mapa.</li> <li>• Reconhecer os lados paralelos de um trapézio expressos em forma de segmentos de retas.</li> <li>• Reconhecer objetos com a forma esférica dentre uma lista de objetos do cotidiano. <b>Grandezas e medidas</b></li> <li>• Determinar a área de um retângulo desenhado numa malha quadriculada, após a modificação de uma de suas dimensões.</li> <li>• Determinar a razão entre as áreas de duas figuras desenhadas numa malha quadriculada.</li> <li>• Determinar a área de uma figura poligonal não convexa desenhada sobre uma malha quadriculada.</li> <li>• Estimar a diferença de altura entre dois objetos, a partir da altura de um deles.</li> <li>• Converter medidas lineares de comprimento (m/cm).</li> <li>• Resolver problemas que envolvem a conversão entre diferentes unidades de medida de massa.</li> </ul> <p><b>Números e operações; álgebra e funções</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas que envolvem grandezas diretamente proporcionais requerendo mais de uma operação.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo divisão de números naturais com resto.</li> <li>• Associar a fração <math>\frac{1}{2}</math> à sua representação na forma decimal.</li> <li>• Associar 50% à sua representação na forma de fração.</li> <li>• Associar um número natural de seis ordens à sua forma polinomial.</li> </ul> <p><b>Tratamento de informações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar dados em um gráfico de colunas duplas.</li> </ul>
Nível 9: 325-350	<p><b>Espaço e forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a planificação de uma caixa cilíndrica.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o perímetro de um polígono não convexo desenhado sobre as linhas de uma malha quadriculada.</li> <li>• Resolver problemas que envolvem a conversão entre unidades de medida de tempo (minutos em horas, meses em anos).</li> <li>• Resolver problemas que envolvem a conversão entre unidades de medida de comprimento (metros em centímetros).</li> </ul> <p><b>Números e operações; álgebra e funções</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o minuendo de uma subtração entre números naturais, de três ordens, a partir do conhecimento do subtraendo e da diferença.</li> <li>• Determinar o resultado da multiplicação entre o número 8 e um número de quatro ordens com reserva.</li> <li>• Reconhecer frações equivalentes.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo multiplicação com significado de combinatória.</li> <li>• Comparar números racionais com quantidades diferentes de casas decimais. <b>Tratamento de informações</b></li> <li>• Reconhecer o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (com valores positivos e negativos).</li> </ul>
Nível10: 350-375	<p><b>Espaço e forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer, entre um conjunto de quadriláteros, aquele que possui lados perpendiculares e com a mesma medida. <b>Grandezas e medidas</b></li> <li>• Converter uma medida de comprimento, expressando decímetros e centímetros, para milímetros.</li> </ul>

Quadro 2 – Escala de proficiência de Matemática – 5º ano

Fonte: INEP

Os mencionados níveis de proficiência em matemática para o ensino fundamental variam em uma escala de 0 a 425 pontos e, para explicar o desempenho dos alunos do 5º ano,

são considerados dez níveis variando de 0 a 375 pontos. Os níveis 11 e 12 são adotados na análise dos resultados das turmas de 9º ano.

Concordamos com Valeriano que, a partir dos documentos que tratam da Prova Brasil, “os resultados dessa avaliação forneçam informações sobre as dificuldades dos alunos e sirvam para orientar as ações do professor possibilitando a busca de melhores estratégias de ensino, a fim de que sejam alcançados níveis mais elevados na escala” de proficiência (VALERIANO, 2012, p.56).

A **Prova Brasil**, conforme relatado, realizada pela primeira vez em 2005, paralelamente à avaliação do Saeb, *é de natureza quase censitária, o que permite a divulgação dos resultados por municípios e por escolas, ampliando as possibilidades de análise dos resultados da avaliação*. Nesse ano e nos subsequentes, foi avaliada uma amostra representativa dos alunos matriculados nas 4ª séries (5º ano) e 8ª séries (9º ano) do ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio.

Desse modo, a Prova Brasil, segundo os documentos do MEC/Inep, tem por objetivo avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir desses testes padronizados em que os estudantes respondem aos itens (questões) de Língua Portuguesa e Matemática, com foco na resolução de problemas. Os resultados são produzidos a partir de habilidades e competências *propostas nos currículos* para serem desenvolvidas pelos estudantes em determinada etapa da educação formal. Levando em conta que os currículos são muito extensos, um estudante não responde a todas as habilidades neles previstas em uma única prova. Um conjunto de estudantes responde a várias provas. Dessa maneira os resultados não refletem a porcentagem de acertos de um estudante respondendo a uma prova, mas a de um conjunto de estudantes, respondendo às habilidades do currículo proposto, distribuídas em várias provas diferentes. Logo, cada grupo de alunos representa uma unidade dentro do sistema de ensino, por exemplo, uma escola ou uma Rede; tem-se o resultado para cada unidade prevista e não para os estudantes individualmente.

A metodologia utilizada na Prova Brasil, no tocante a determinadas avaliações, não permite a comparação em função de graus diferentes de dificuldades em suas edições. Já os instrumentos utilizados na Prova Brasil permitem tal comparação. Assim é organizada essa Prova, de modo que, ao todo, são confeccionados 21 tipos diferentes de cadernos de provas para cada série (ano), sendo que cada estudante responde apenas um caderno de prova. Desta forma, dois estudantes não respondem, necessariamente, às mesmas questões. Destacamos que cada caderno de prova é composto de quatro blocos, sendo dois destinados à Língua Portuguesa e dois abordam questões de Matemática, conforme o ilustrado a seguir (Figura 4):

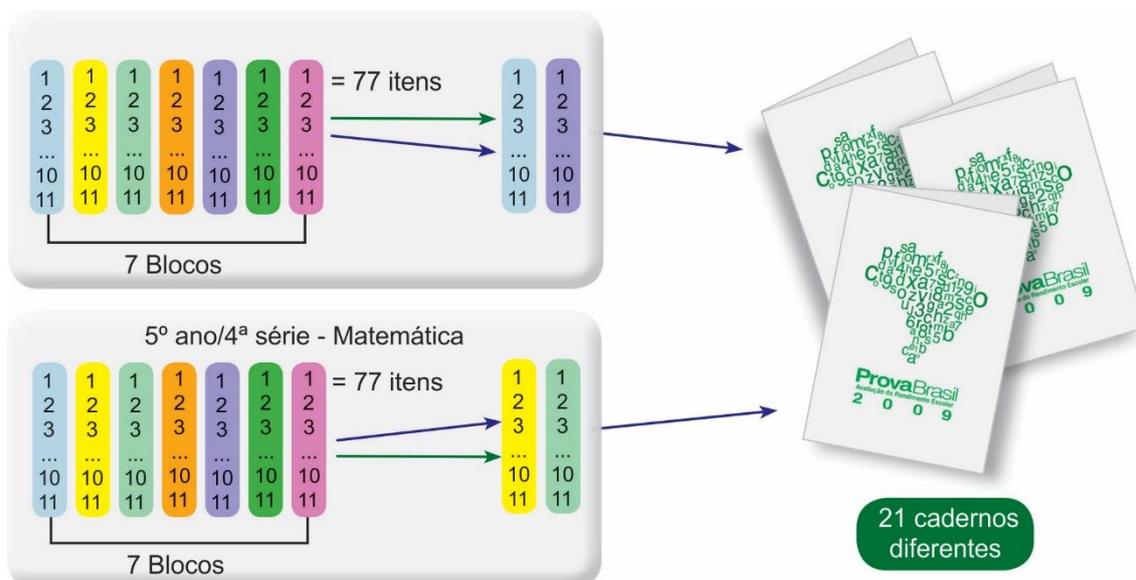


Figura 4 - Esquema combinatório para a montagem dos cadernos de prova

Fonte: Brasil/ MEC/ INEP, 2011.

Essa avaliação, tal como mencionado, ocorre de dois em dois anos. Assim tivemos a aplicação dessa avaliação nos anos de 2005, 2007, 2009, 2011 e 2013. Nossa escolha pelo resultado de 2011 deu-se pelo fato de o resultado de 2013 ainda não estar disponível para análise.

Embora a finalidade da Matriz Curricular e da Matriz de Referência seja diferente, pensar na Matriz de Referência para uma determinada avaliação, sem levar em conta a Matriz Curricular que lhe dá suporte, é impossível. As Matrizes Curriculares e as de Referência, veiculadas pelo Mec/Inep/Saeb, compõem o *corpus* de dados desta pesquisa. Nesse sentido, apresentaremos no capítulo seguinte o conhecimento numérico, presente na Prova Brasil, contendo as matrizes de referências e os erros dos educandos constatados com mais frequência nessa prova.

## Capítulo 2: CONHECIMENTO NUMÉRICO

O senso numérico não é exclusividade do ser humano. Dias e Moretti (2011) alegam que pesquisas com animais domésticos revelaram a capacidade de alguns deles reconhecerem a variação de unidades em conjunto de quatro elementos, quando esses lhes são familiares (p.15). Muitas pessoas já presenciaram uma cadela ou uma gatinha procurar por seus filhotes quando estes são subtraídos da ninhada. Percebemos ainda que esse fato é possível de ser presenciado se a quantidade for “perceptual”, isto é, for uma quantidade menor ou igual a quatro.

É fato que “houve um tempo que o homem não sabia contar. A prova: atualmente, existem ainda homens incapazes de conhecer qualquer número abstrato e não sabem nem que dois e dois são quatro!” (IFRAH, 2009, p.15). Assim, podemos conjecturar “que os homens primitivos eram capazes de reconhecer, numa comparação visual, a variação de quantidades entre conjuntos com um número reduzido de elementos” (DIAS e MORETTI, 2011, p.15). Sabemos que uma invenção, ou seja, uma descoberta só se desenvolve se atender uma necessidade social de uma civilização. Já a ciência fundamental responde a uma necessidade histórica interiorizada na consciência dos sábios. Em contrapartida, ela transforma ou abala a civilização (IFRAH, 2009, p.12). Mas, como contar sem saber contar? Como o homem aprendeu a contar, ou melhor, como o homem aprende a contar? Como foram os primeiros procedimentos aritméticos? Ao contrário da percepção direta dos números, a contagem não é uma aptidão natural e, sim, um atributo exclusivamente humano (IFRAH, 2009, p.44) que precisa ser ensinada. O conhecimento numérico é, pois, um dos instrumentos para *o vir a ser* do homem concreto.

### 2.1 O conhecimento numérico: instrumento para o vir a ser do homem concreto

O homem dotado de uma limitação corporal pode compensá-la graças ao desenvolvimento da capacidade de produzir instrumentos. “Desde o início da humanidade, o combustível que move o homem e a necessidade” (MOURA, 2011, p.49). Desde o surgimento dos primeiros grupos humanos, o homem, graças à capacidade de produzir os instrumentos, consegue enfrentar as dificuldades encontradas no meio inóspito, sujeito a intempéries e à disputa de alimento com outros animais que dispõem de maior capacidade corporal para a sua sobrevivência. Desse modo, “no decurso da apropriação da tecnologia para a cozedura dos alimentos, que perpassa pelo domínio do fogo, até a invenção do forno micro-ondas”

((MOURA, 2011, p.49), é certa a presença da Matemática. A contribuição desta foi importante para que o desenvolvimento alcançasse a dimensão que tem hoje e continuará sendo parte substancial para a produção de novos bens materiais ou não, criados para a solução de problema que possa ter relevância social ou, simplesmente, mobilizar alguém. As necessidades que, no início, eram de sobrevivência da humanidade, agora são criadas de maneira artificial (MOURA, 2011).

É preciso seguir o movimento de criação humana para poder perceber como o homem individual e o homem genérico se formam em um movimento de superação das necessidades que desencadeiam ações de produção de instrumentos. Ao partilhar esses instrumentos configura as trocas simbólicas que amalgamam o tecido coletivo que satisfazem as necessidades interativas que constituem o humano. Processo, este, que poderemos chamar humanizador quando desenvolve a capacidade de projetar, de criar instrumentos, modos de ação e avaliação dos resultados daquilo que realiza. Assim, pode promover novas sínteses e gerar novos conhecimentos teóricos, fonte de saber para novas soluções tipicamente humanas (MOURA, 2011, p.49, tradução nossa)

“A complexidade das relações sociais regida pelos signos imprime uma necessidade nos sujeitos de compreender o significado do que é transmitido por diferentes meios” (MOURA, 2011, p.51). As relações em questão desenvolvem conhecimentos básicos de matemática ‘vinculados à vida prática’ que possibilitam medir, contar, calcular, julgar, localizar e explicar. Moura defende que aprender uma linguagem matemática é apropriar-se de um método de conhecer e transmitir o que se conhece. E mais, é saber aplicar o conhecimento na resolução de problemas que são próprios da convivência humana “*É fazer-se humano*” (MOURA, 2011, p.51, grifos nossos).

## **2.2 O papel (função social) da Matemática e do Professor**

Do ponto de vista epistemológico, as Políticas Públicas que se firmam nos pressupostos norteadores da aprendizagem e do desenvolvimento humano, em uma Perspectiva Histórico-cultural e nos Fundamentos no Materialismo Histórico e Dialético como método de estudo e compreensão da realidade, devem partir desse referencial epistêmico. Nesse caso, o referencial faz parte da compreensão do sentido político-pedagógico que articula o ensino e a educação. Assim,

o papel da ação humana na história é um ato que se constitui no e pelo trabalho, na e pela atividade, na e pela cultura. Portanto, é a atividade ou ação humana intencional deliberada, ação consciente e livre, que constitui a vida produtiva e a vida genérica do homem, tornando-o criador e criatura: ‘O homem faz da

atividade vital o objeto da vontade e da consciência' (MARX, 2001, p.116). (GOMES e SIQUEIRA, 2012.p.33-34)

No que concerne às proposições de Davidov, construídas a partir de investigações sobre a organização do ensino de sua época na Rússia, estas *podem interferir nos seguintes aspectos: a - contribuir para repensar a educação escolar brasileira, principalmente no que se refere ao desenvolvimento do pensamento teórico; b – exercer influência da educação no desenvolvimento cognitivo, por meio da aprendizagem dos conceitos científicos a partir do movimento de ascensão do abstrato ao concreto.*

Na educação matemática, destacamos a “possibilidade de inter-relação das significações aritméticas, algébricas e geométricas desde anos iniciais da educação escolar com a ideia de número real a partir das noções de grandezas. ” (ROSA, SOARES e DAMAZIO, 2011, p.10).

Ainda que Davidov tenha falecido em 1998, seu sistema continuou em desenvolvimento por seu grupo de colaboradores e continuadores, ou seja, não era uma obra pronta e acabada. De acordo com Moura, estamos em um movimento contínuo de humanizar-se. O que nos une é a “convicção de que o papel da educação escolar é o de dar sentido ao que deve ser aprendido e que aprender um conceito é apropriar-se de um instrumento cognitivo e do modo de usá-lo” (MOURA, 2014, *apud*, SOUSA, PANOSSIAN E CEDRO, 2014, p. 09).

Concordamos com Nascimento e Moraes (2012) que, fundamentadas em Moura (2007), consideram a matemática um instrumento cultural produzido historicamente pelos homens para satisfação de suas necessidades. Desse modo, “é um conhecimento organizado que faz parte de um contexto histórico vivenciado pela humanidade e ao mesmo tempo num contínuo processo de transformação” (NASCIMENTO E MORAES, 2012, p.1-2). Essa área do conhecimento é composta por um sistema de códigos e conceitos que possibilita ao homem controlar as diferentes quantidades, espaços e grandezas, e se constitui como linguagem (NASCIMENTO E MORAES, 2012, p.1-2). Para Moraes (2010, p. 97), “a linguagem matemática é um conjunto de signos que permitem ao homem codificar e transmitir informações sobre o controle de quantidades”. Logo, a apropriação dessa linguagem é imprescindível para a formação dos sujeitos, pois, como produção humana, garante-lhes interagirem e integrarem-se ao meio em que vivem. Moraes (2010) e Moura (2007, 2011) afirmam que apropriar-se dos conhecimentos matemáticos constitui uma das formas de apropriação da cultura.

O desenvolvimento das necessidades matemáticas não satisfaz um motivo puramente do sujeito que consome um determinado produto. Ao compreender um conceito, o sujeito se apropria de um conjunto de regras e signos que o capacita para ligar com outros conceitos, em uma rede de compreensão de conhecimento que lhe permite ir a outro nível de compreensão de

conhecimento disponível em seu meio cultural. É um processo que se assemelha a aprendizagem do uso de uma ferramenta. [...] **Ao compreender um conceito matemático, é como se o sujeito fizesse parte de uma dinâmica de produção cultural que o coloca em sintonia com um bem cultural produzido.** Aprender os signos e seus significados deverá, portanto, armá-lo de certos instrumentos intelectuais que o permitirão atuar de modo semelhante frente a certos problemas para os quais estes instrumentos lhe pareçam os mais indicados. [...] O conhecimento matemático é ao mesmo tempo objeto de conhecimento e instrumento de intervenção na realidade da qual o sujeito faz parte. Como objeto, ele deve ser aprendido como parte do desenvolvimento da humanidade em sua dinâmica de solução de problemas gerados por suas necessidades de criação de instrumentos que ampliam a capacidade humana. **Assim, contar medir e calcular são conhecimentos que ao ser desenvolvidos não só serviam para resolver problemas materiais. São sínteses do pensamento humano produzidas na solução de problemas concretos. Esse movimento produz ferramentas simbólicas próprias da cultura** (MOURA, 2011, p.52-53, tradução e grifos nossos).

Podemos dizer ainda que, como construção humana,

o número, e todas as formas de representação, parecem surgir por magia; mas falta deles, certamente, seria falta de nós mesmos. É dizer, sem o número não existiríamos como somos agora: sujeitos portadores de uma capacidade de lidar com os conhecimentos abstratos, o que nos capacita para criar instrumentos cada vez mais complexos para continuar a nossa busca insaciável de cultivar melhor o nosso ócio (MOURA, 2011, p.49, tradução nossa).

Pelo exposto, para o ensino e a aprendizagem do conhecimento numérico, assim como de todo conhecimento, faz-se mister um estudo aprofundado sobre o movimento lógico histórico, de modo que a ‘essência’ dos conceitos (essência aqui entendida conforme Davydov 1972[1982], p.93) seja o objetivo do ensino. Logo, *o sentido atribuído pelos professores aos erros dos estudantes* ajuda-nos a compreender como o professor articula o movimento lógico histórico dos conceitos numéricos, nas suas atividades de ensino, elemento organizador e formador da aprendizagem, a partir desses erros. Concordamos com Dias e Moretti (2011) que a matemática é uma ciência em processo de construção. A “apropriação dos conceitos deve ser feita de forma mediada por uma perspectiva histórica e cultural”. Logo,

É a compreensão do conceito como movimento histórico que é produto da solução de problemas advindos de necessidades surgidas nas lidas humanas e que ao fazer o homem também se faz[...]O par lógico-histórico é a síntese advinda de Kopnin ao defender a indissociabilidade entre o histórico e o lógico, pois seria impossível uma lógica desprovida do fazer objetivo do homem[...] ensinar é um ato consciente do educador que assume para si de forma intencional o papel de organizador de situações de ensino que possibilitem a apropriação de conceitos de modo que estes sejam ferramentas simbólicas capazes de munir os sujeitos de instrumentos e modo de usá-los para aprimorar cada vez mais os seus processos de construção da vida (MOURA, 2014 apud SOUSA, PANOSSIAN E CEDRO, 2014, p. 10-11).

Conforme esses autores, “Os nexos conceituais que fundamentam os conceitos contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento”. Assim, “*os nexos conceituais são lógico-históricos e se apresentam no movimento do pensamento tanto daquele que ensina como daquele que aprende*” (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p. 96-97, grifos nossos.). Portanto, é relevante a apropriação, por parte dos estudantes, “dos conceitos aritméticos”, vez que estes

dão conta das coleções de objetos que se originaram [...] pela via da abstração, como resultado da análise e generalização de uma imensa quantidade de experiência prática (ALEKSANDROV et al 1956 [1988,p.35] ) e se fixam na linguagem na forma de nome dos números, dos símbolos, nas operações, nos algoritmos usados (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p. 99).

Partindo da “necessidade Humana de controlar quantidades”, diferentes “civilizações representaram, operaram quantidades e elementos essenciais de alguns sistemas de numeração” (DIAS e MORETTI, 2011) Nesse movimento de vir a ser, o homem criou diversas teorias.

Ifrah (1985[1988]) e Caraça (1966, 1974) dizem que o conceito de número é um dos conceitos mais fascinantes criados pela mente humana. O homem, em determinado momento histórico, faz uma relação fantástica entre objetos distintos: pedra-ovelha (Ifrah1985[1998]; Hogben 1936[1970]; Caraça 1951[2002]). *Cria, nesse momento, um dos conceitos matemáticos mais fascinantes: a correspondência um a um e é essa relação que vai permitir a demonstração da teoria do número real de Cantor* (Guillen 1987; Caraça (1951 [2002]) *que se estende para o conceito de função* (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p.98, grifos nossos).

Para Sousa, Panossian e Cedro (2014), “o mundo real é o mundo das práxis humana”. A realidade objetiva contém reflexos dos resultados do conhecimento do objeto que decorrem do movimento, da fluência (tudo *flui*, tudo *deve*) da interdependência (relação entre as coisas) do pensamento humano.

No movimento histórico de origem e transformação de conceitos matemáticos, também se deve considerar que cada novo conceito abre espaço para novo simbolismo (ALEKSANDROV et al 1956 [1988] ). **A aritmética, por exemplo, se desenvolve apoiada nos símbolos numéricos e a álgebra, sobre fórmulas válidas para números em geral** (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p.99, grifos nossos).

Na visão de Dias e Moretti (2011) “conhecer os impasses e limitações das diferentes soluções humanas para o problema da contagem”, nos faz posicionar em relação ao dilema no intuito de compreender o número como uma ideia anterior ao problema humano da contagem,

“construído em unidade dialética com essa experiência”. “É indiscutível a correlação existente entre a produção dos conceitos e as necessidades humanas” (DIAS e MORETTI, 2011, p.14).

Davidov (1988) realça que a base do ensino e aprendizagem adquirida nas escolas é a assimilação do conteúdo de um sistema de matérias pelas crianças. Cada matéria é projeção única de uma consciência social de alto nível, como é o caso da ciência, da arte e da lei no plano da assimilação. O núcleo da matéria escolar é seu currículo, descrição sistemática e hierárquica do conhecimento e habilidades a serem assimiladas. No currículo, temos a identificação do conteúdo da matéria escolar, os métodos de aprendizagem, os recursos didáticos, o público alvo para que possa ocorrer a instrução. A indicação da constituição do conhecimento a ser assimilado e as associações entre os objetos do conhecimento projetam o tipo de pensamento formado nas crianças em idade escolar quando assimilam o material curricular que lhes é apresentado. Assim, um currículo envolve não somente questões metodológicas, mas também “problemas radicais e complexos concernentes a todo sistema de educação e formação das futuras gerações” (DAVIDOV, 1988, p.192). Em um currículo, o conteúdo das matérias acadêmicas (matemática, língua nativa, física, história, artes, etc.) deve

favorecer a formação, nos estudantes, do pensamento teórico, cujas leis são trazidas à luz pela dialética materialista como lógica e teoria do conhecimento e pela psicologia que se apoia nela. O pensamento teórico é formado nos escolares durante a realização da atividade de aprendizagem. Por isso, o conteúdo das matérias deve ser elaborado em correspondência às particularidades e à estrutura da atividade de aprendizagem (DAVIDOV, 1988, p.193).

A escola se constitui como espaço de aprendizagem como lugar de realização da aprendizagem dos sujeitos orientado pela ação intencional de quem ensina. Logo, o objetivo do professor é levar a criança a dar forma ao modo teórico por meio do qual um problema, pertencente a classe de problemas organizados, de acordo com a análise do conceito teórico, pode ser solucionado em uma situação de aprendizagem, que é considerada um problema de aprendizagem. (CEDRO, 2004). Podemos dizer que “o professor é um trabalhador, logo ele tem um objeto ideal” e “é pelo trabalho que realiza o eu objeto” (MOURA, 2013, p.97-98), sendo o trabalho do professor sua atividade de ensino. Assim, “o professor deve guiar o ensino com base nas leis gerais, enquanto as crianças devem se ocupar com essas leis gerais na forma mais clara por meio da investigação das manifestações dessas leis” (HEDEGAARD, 2002, p. 211, *apud*, CEDRO, 2004, p.48). Para Moura (2000), “um (o aluno) se modifica ao trocar significados; o outro (o professor), a partir da criação de novas ferramentas para favorecer a

aprendizagem, revê os objetivos educacionais conteúdos e estratégias de ensino um processo contínuo de avaliação de seu trabalho” (MOURA, 2000, p.35).

Uma discussão sobre o papel (função social) do professor fundamenta-se na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. Com respaldo nos trabalhos de Vigotski, Luria e Leontiev e continuadores deste, além da produção de educadores/pesquisadores brasileiros como Saviani, Duarte, Gasparin e Sforzi, essa discussão traz o professor como mediador no processo de aprendizagem do estudante. Sforzi (2004) considera que o professor é quem domina o conhecimento sistematizado e os meios de torná-los acessíveis ao estudante. O domínio dos conhecimentos na atividade de ensino, ou seja, no efetivo exercício desse tipo de mediação justifica a valorização profissional do professor.

### **2.3 Conhecimentos numéricos presentes na Prova Brasil – matriz de referência e erros mais frequentes**

O direito à educação, conforme reconhecido na Constituição brasileira, ‘encompassa’ não apenas o direito ao acesso e à permanência na escola, mas também a garantia do padrão de qualidade do ensino (Constituição Federal, Art. 205e 206) que podemos compreender como direito de aprender. O direito de aprender, a julgar pelo desempenho dos estudantes em testes de resolução de problemas ainda é um dos desafios do sistema educacional brasileiro. Os dados da Prova Brasil mostram que uma parcela dos estudantes das escolas públicas brasileira chega ao fim do ensino fundamental sem adquirir as capacidades cognitivas elementares. Na sinopse fornecida pelo Saeb acerca dos resultados da Prova Brasil 2011, encontramos as médias e a distribuição do desempenho dos estudantes por nível, calculadas de acordo com o Plano Amostral da avaliação. Este engloba as escolas que participaram da parte amostral (3.392 escolas públicas e particulares) assim como aquelas que participaram da parte censitária, chamada Prova Brasil (55.924 escolas). Essa sinopse fornece informações para as agregações Unidade da Federação, Região e Brasil e tem como objetivo ampliar o entendimento e as análises possíveis a respeito dos resultados do Saeb/Prova Brasil 2011. No que concerne ao 5º ano, o desempenho em matemática é o seguinte:

UF	TOTAL	Dependência Administrativa				
		FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PRIVADA	PÚBLICA
<b>BRASIL</b>	209,63	257,73	209,81	202,69	242,81	204,58
<b>NORTE</b>	191,53	.	193,16	186,56	228,08	188,73

Rondônia	202,43	.	205,1	196,33	235,93	200,09
Acre	198,56	.	198,39	194,61	227,89	196,81
Amazonas	195,89	.	201,51	186,89	232,7	192,71
Roraima	191,24	.	185,45	190,13	246,34	187,44
Pará	186,1	.	179,3	184,08	221,71	183,26
Amapá	181,62	.	178,71	177,98	225,57	178,44
Tocantins	202,13	.	203,12	196,37	241,85	199,59
NORDESTE	190,83	.	187	184,05	227,41	184,41
Maranhão	177,17	.	181,31	172,16	219,57	173,15
Piauí	195,23	.	193,41	188,3	236,57	189,33
Ceará	204,48	.	196,1	199,86	226,8	199,78
Rio Grande do Norte	188,23	.	182,8	180,71	224,1	181,27
Paraíba	193,83	.	188,03	187,3	224,26	187,53
Pernambuco	191,41	.	191,4	181,66	220,8	183,04
Alagoas	178,71	.	175,74	172,06	224,03	172,46
Sergipe	190,7	.	188,13	180,01	230,84	182,4
Bahia	191,4	.	188,95	184,49	238,59	184,7
SUDESTE	223,01	.	217,41	217,98	252,62	217,85
Minas Gerais	229,14	.	227,04	224,75	267,1	225,7
Espírito Santo	216,21	.	207,53	211,37	260,05	210,58
Rio de Janeiro	220,33	.	202,65	214,32	240,17	213,11
São Paulo	221,52	.	213,09	217,07	256,25	215,74
SUL	221,12	.	217,17	218,43	257,42	218,09
Paraná	224,61	.	215,36	220,75	258,98	220,58
Santa Catarina	225,53	.	220,53	224,45	259,86	222,61
Rio Grande do Sul	213,16	.	213,96	210,05	249,12	211,55
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>215,93</b>	.	<b>214,7</b>	<b>207,7</b>	<b>247,17</b>	<b>210,66</b>
Mato Grosso do Sul	217,37	.	218,43	211,88	252,8	214,16
Mato Grosso	202,3	.	198,85	199,07	236,56	198,97
Goiás	<b>216,03</b>	.	<b>214,19</b>	<b>209,26</b>	<b>247,81</b>	<b>210,07</b>
Distrito Federal	228,67	.	222,65	.	248,78	222,65

Quadro 3: Média das proficiências de Matemática dos alunos de 4ª Série / 5º Ano do Ensino Fundamental, por Dependência Administrativa, segundo Brasil, Região e UF - Total  
Fonte: Inep/Daeb

No quadro a seguir, tem-se a Média das proficiências de Matemática dos alunos de 4ª Série/5º Ano do Ensino Fundamental, do município de Goiânia, *locus* da pesquisa. Vejamos:

Dependência Administrativa/Localização	Anos iniciais do Ensino Fundamental
	Matemática
Municipal Rural	*
Municipal Urbana	206,6
<b>Municipal Total</b>	<b>206,6</b>

Quadro 4 – Média das proficiências de Matemática dos alunos de 4ª Série/5º Ano do Ensino Fundamental, do município de Goiânia  
Fonte: INEP

A iniciativa de trazer os quadros apresentados justifica-se pelo interesse em termos uma visão geral de como estão os níveis de proficiência no Brasil e, especificamente, em Goiânia. Pretendemos igualmente discutir os erros mais recorrentes para que possamos compreender o que está por traz dos erros cometidos pelos estudantes. Faremos a análise agrupando as questões em conjuntos de práticas culturais, uma vez que a expressão prática de mobilização cultural envolve

simultaneamente e articuladamente conhecimentos, ações, concepções e valores de todos os sujeitos envolvidos direta (professores, alunos) e indiretamente (gestores, administradores, especialistas, autores de livros didáticos, tradição, etc.) no processo escolar de circulação da cultura. As práticas não são produzidas exclusivamente pelos professores ou alunos enquanto indivíduos, mas também como decorrência das concepções e orientações que circulam na instituição escolar e no sistema oficial de ensino; nos materiais de ensino (manuais didáticos, propostas pedagógicas oficiais e alternativas e nas respectivas comunidades que os produzem e os põem em circulação); nas mentalidades; na tradição etc. (LANNER DE MOURA; *et al.*, 2008, p. 125).

A experiência de Lanner de Moura et al. (2008) veiculada no relatório final da avaliação de desempenho em Língua Portuguesa e Matemática - 2º ano do ciclo II da rede escolar municipal de Campinas – SP – 2008, sabemos que o grupo buscou realizar uma avaliação diferente. Por entender e desejar avaliar práticas escolares de mobilização de cultura matemática atinou-se para o afastamento das perspectivas cuja orientação dos sistemas de avaliação em circulação no país tem privilegiado a avaliação do desempenho dos alunos, seja em função de conteúdos previamente estipulados, seja em termos de competências esperadas.

Para tanto, os autores deslocaram o eixo da avaliação prioritariamente centrado em conteúdos e competências para outro centrado nas práticas escolares. Ao analisar os acertos e

erros cometidos pelos estudantes na Prova Brasil, procuramos fazer uma aproximação ao modo de avaliar proposto pelo grupo de avaliadores da Secretaria Municipal de Campinas (SMC), citado anteriormente. **Como o nosso interesse se concentra no desempenho dos alunos do 5º ano da RME de Goiânia, em números e operações, isto é, no conhecimento numérico,** estabelecemos cinco práticas culturais, quais sejam: 1) práticas culturais de contagem e de registro de quantidades; 2) práticas culturais de operar por escrito com quantidades inteiras no sistema hindu-arábico; 3) práticas culturais de operar por escrito com quantidades não inteiras (números racionais: objeto fração, números decimais ou números racionais) no sistema hindu-arábico; 4) práticas culturais de localização; 5) práticas culturais de medição. Agruparemos as questões conforme essas **práticas culturais**. Faremos comparações e discutiremos a seguir as **práticas escolares** existentes com vistas a apontar as possíveis causas dos erros cometidos pelos estudantes, a partir dos dados fornecidos pelo Inep/Saeb (Brasil 2008). Nesses dados encontramos algumas análises feitas pelo Inep/Saeb acerca do desempenho dos estudantes. O que pretendemos aqui é levantar algumas conjecturas, hipóteses das possíveis causas dos erros, com base na lógica formal ou não.

### 2.3.1 Práticas culturais de contagem e de registro de quantidades (D13, D15 e D16)

Os descritores D13, D15 e D16 foram agrupados nesse conjunto de práticas por trazerem a prática de contagem e de registro por escrito de quantidades no sistema de numeração decimal. Vejamos:

Descritor 13 – Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.

Exemplo de item: O litoral brasileiro tem cerca de 7 500 quilômetros de extensão. Este número possui quantas centenas?

(A) 5 ➡ (B) 75 (C) 500 (D) 7 500

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
17%	25%	19%	32%

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 15 – Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens.

Exemplo de item: Na biblioteca pública de Cachoeiro de Itapemirim-ES, há 112 620 livros. Decompondo esse número nas suas diversas ordens tem-se

- (A) 12 unidades de milhar, 26 dezenas e 2 unidades.  
 (B) 1 126 centenas de milhar e 20 dezenas.  
 ➡(C) 112 unidades de milhar e 620 unidades.  
 (D) 11 dezenas de milhar e 2 620 centenas.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
13%	19%	57%	10%

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 16 – Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial.

Exemplo de item: Um número pode ser decomposto em  $5 \times 100 + 3 \times 10 + 2$ . Qual é esse número?

- ➡ (A) 532 (B) 235 (C) 523 (D) 352

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
58%	13%	16%	9%

Fonte: BRASIL, 2008

Os três itens agrupados, ainda que associados a contextos diferentes (D13 e D15) ou abordados de forma não contextualizada (D16), têm como propósito comum verificar os modos como as crianças lidam com problemas de contagem e de registro escrito de quantidades. Esses itens têm por objetivo saber como a criança lida com problemas que apresentam regras constitutivas do sistema de numeração decimal hindu arábico do valor posicional de um algarismo em um número, mobilizados por práticas tipicamente escolares. O enunciado do item D 16 não conecta explicitamente o problema proposto a algum contexto de práticas situadas de contagem, a não ser o do próprio sistema hindu arábico. Trata-se de uma questão típica, reiteradamente mobilizada dessa forma “abstrata” pelas práticas escolares.

Comparados os resultados obtidos no item D13, conforme o dado citado, apenas um quarto (25%) dos alunos acertou o item, reconhecendo as 75 centenas existentes no número. Isto leva à conjectura de o professor não ter explorado situações em que o aluno perceba que

cada agrupamento de 10 unidades, 10 dezenas, 10 centenas etc. requer uma troca do algarismo no número na posição correspondente à unidade, à dezena, à centena etc. Em se tratando dos itens D15 e D16, o único conhecimento que parece ser considerado pré-requisito para isto e a decomposição de um número em suas diversas ordens e a denominação dessas ordens (unidades, dezenas, centenas, milhares etc.). Por essa razão, as práticas escolares de mobilização do sistema numérico hindu arábico que circularam e/ou circulam pela RME quase se reduzem a práticas de decomposição e composição de números em suas diferentes ordens, acompanhadas de práticas de leitura e escrita desses registros.

As habilidades que se pretende avaliar nos descritores D15 e D16, de acordo com os resultados, podem ser compreendidas como mais trabalhadas nas práticas escolares, do que a habilidade referente ao D13, o que reflete nos resultados dos estudantes. Em D 16 temos a habilidade de o aluno decompor um número em um produto de fatores e reconhecê-los. Ela se diferencia da habilidade explicitada no descritor 15 ao trabalhar a decomposição das ordens por meio do produto e não da soma.

No item D16,

O domínio na composição e decomposição de números naturais é fundamental para realização de operações aplicadas às várias situações do cotidiano. A relação entre a adição e a multiplicação em somas de produtos pode ser aperfeiçoada utilizando estratégias que demonstrem as diferentes formas de escrever o mesmo número. Por exemplo:  $1500 = 1000 + 500$  ou  $1500 = 10 \times 100 + 5 \times 100$  (BRASIL, 2008, p.134).

Os resultados podem ser reflexos da não-oportunidade dos alunos em exporem suas hipóteses sobre os números e as escritas deles. Essas hipóteses constituem subsídios para melhor desenvolvimento da habilidade de decompor um número na forma polinomial. Os percentuais de discentes que erraram esse item, marcando as demais alternativas (incorretas), “tiveram uma distribuição razoavelmente equilibrada” (BRASIL, 2008, p.134).

No item D 15 mais da metade dos alunos acertou, “entre aqueles que erraram, a maior incidência na alternativa B sugere uma decomposição da esquerda para a direita em quatro algarismos, seguida pelos dois algarismos restantes” (BRASIL, 2008, p.133). Em razão do alto índice de erros no item D13, parece ser legítimo inferir que a prática tipicamente escolar de decomposição de números se restringe à “decomposição completa do número”, “algoritmizada” em unidades, dezenas, centenas, unidades de milhar... Não ocorre, pois, a relação de equivalência entre os valores, isto é, a grande maioria que errou demonstra não saber que o número 7 500 comporta 75 centenas ou 750 dezenas ou 7,5 unidades de milhar, ou ainda, 7 500 unidades. Neste item, podemos levantar a hipótese de que os estudantes que marcaram a

alternativa A fizeram-no pelo fato de o algarismo 5 estar na posição correspondente a das centenas. “Já os 19% que marcaram a alternativa C, provavelmente, fizeram a relação do 5 e contaram três casas de deslocamentos para a esquerda identificando-se o número 500 como resposta” (BRASIL,2008, p.130). Os que marcaram a alternativa D, um total de 32%, simplesmente repetiram o número dado. Na direção de Lanner de Moura et al (2008), mesmo que as práticas escolares mobilizadoras de regras do sistema numérico decimal hindu arábico sejam muito frequentes, o baixo desempenho dos estudantes no D13 parece acusar a quase ausência de práticas escolares que mobilizem a operação de potenciação relacionada às potências de dez como regra de contagem do sistema numérico hindu arábico.

### 2.3.2 Práticas culturais de operar por escrito com quantidades inteiras no sistema hindu-arábico (D17, D18 e D19)

As práticas escolares mobilizadoras das quatro operações são muito frequentes. Agrupamos nesta seção os descritores D17, D18 e D19 retirados da Prova Brasil que se referem ao conjunto de práticas de operar por escrito, com quantidades inteiras. Assim, temos:

Descritor 17 – Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais

Exemplo de item: No mapa a seguir está representado o percurso de um ônibus que foi de Brasília a João Pessoa e passou por Belo Horizonte e Salvador.



Quantos quilômetros o ônibus percorreu ao todo?

A) 1670 km. (B) 2144 km. (C) 2386 km.  (D) 3100 km.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
5%	9%	11%	72%

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 18 – Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais

Exemplo de item: A professora Célia apresentou a seguinte conta de multiplicar para os alunos:

$$\begin{array}{r}
 396 \\
 \times 54 \\
 \hline
 1584 \\
 + 1980 \\
 \hline
 21324
 \end{array}$$

O número correto a ser colocado no lugar de cada ■ é

(A) 2 (B) 6 (C) 7 ➡ (D) 8

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
16%	25%	13%	36%

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 19 – Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa)

Exemplo de item: Na escola de Ana há 3 879 alunos. Na escola de Paulo há 2 416 alunos. Então, a diferença entre elas é de 1 463 alunos.

Se, no próximo ano, 210 alunos se matricularem em cada escola, qual será a diferença entre elas?

(A) 2 416 alunos (B) 1 673 alunos (C) 1 883 alunos ➡ (D) 1 463 alunos

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
22%	24%	18%	27%

Fonte: BRASIL, 2008

No exemplo dado referente ao descritor 17, o acerto dos estudantes foi de 72%, já no exemplo referente ao descritor 19 foi de 27%. Essa diferença de resultado poderá ter ocorrido devido à estrutura do problema, pois o mapa pode ter facilitado a compreensão por parte dos alunos, sendo que eles tiveram dificuldade na leitura e interpretação do item referente ao D19, o que justifica o alto percentual de erro.

Na prática escolar, os estudantes de 5º ano trabalham melhor com a adição do que com a subtração.

O exemplo do item D18, com vistas no relatório da Prova Campinas (2008), refere-se a uma prática tipicamente escolar do tipo: “arme e efetue”. Essa atividade é muito trabalhada não apenas na RME de Goiânia. Apesar de não expressar resultados positivos, muitos alunos não acertam o item por não compreenderem o algoritmo como técnica. O objetivo foi verificar em que medida as crianças estariam se apropriando, com correção, ainda que mecanicamente, de práticas algorítmicas típicas de realização de cálculos por escrito, reiteradamente trabalhadas nos anos iniciais da Educação Básica (LANNER de MOURA et al, 2008). A respeito dos 54% de alunos que *não acertaram*, podemos levantar algumas hipóteses relacionadas à escolha dessas alternativas. Consoante com os documentos do MEC/INEP/SAEB,

Os alunos que marcaram a alternativa “A”, possivelmente, ao multiplicar em 4 unidades por 6 unidades, registraram o total de 24 unidades colocando 2 como o primeiro número que faltava, ignorando o procedimento correto para utilização do 2. Aqueles que optaram pela alternativa “B”, possivelmente, ao multiplicar em 4 unidades por 9 dezenas, registraram o total 36 dezenas, encontrando o número que faltava como sendo 6 dezenas e não adicionaram as duas dezenas da multiplicação anterior (BRASIL, 2008, p.137).

Embasados em Lanner de Moura et al., podemos supor que os erros sejam devidos ao fato de que, para calcular corretamente uma multiplicação ou uma divisão, é importante que o aluno não só memorize passos a seguir, mecanicamente, mas compreenda a finalidade dessas operações e possa encontrar procedimentos para chegar aos resultados; o que não ocorreu. Faltou a prática escolar que explicita o algoritmo da multiplicação de modo que os estudantes compreendam, isto é, faltou explicá-lo ao estudante, além da sua técnica. As técnicas operatórias parecem se bastar a si próprias, e o modo como são mobilizadas pelas práticas escolares não parece requerer das crianças algo além do *arme e efetue segundo o modelo único apresentado*. Tem-se a impressão que são expostas às crianças como se sempre tivessem existido desse modo, prontas e acabadas. Desconsidera-se todo o processo histórico percorrido pela humanidade para a produção de práticas operatórias eficazes, bem como a natureza culturalmente diversificada de tais práticas. *Operação e algoritmo* são tomados como sinônimos. Então, transmite-se involuntariamente às crianças a ideia inadequada de que só existiria uma única forma de se conceber e realizar uma operação aritmética. Entretanto, uma mesma operação, quando conectada a problemas que se manifestam em diferentes práticas culturais, passa a ser interpretada e realizada de diferentes maneiras (LANNER de MOURA et al, 2008).

### 2.3.3 Práticas culturais de operar por escrito com quantidades não inteiras (números racionais: objeto fração, números decimais ou números racionais) (D26, D20 e D 21)

Ao agruparmos os itens D26, D20 e D21, reunimos diferentes contextos cujo propósito comum foi verificar os modos como as crianças lidam com problemas que envolvem operações com quantidade não inteiras. Vejamos:

Descritor 26 – Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%)

Exemplo de item: Um professor de Educação Física possui 240 alunos. Ele verifica que 50% deles sabem jogar voleibol. Quantos alunos desse grupo sabem esse jogo?

(A) 100 ➡ (B) 120 (C) 160 (D) 190

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
12%	37%	9%	25%

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 20 – Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia da proporcionalidade, configuração retangular e combinatória

Exemplo de item: Um caderno tem 64 folhas e desejo dividi-lo, igualmente, em 4 partes. Quantas folhas terá cada parte?

(A) 14 ➡ (B) 16 (C) 21 (D) 32

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
15%	52%	14%	16%

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 21 – Identificar diferentes representações de um mesmo número racional

Exemplo de item: Luma comprou um metro de fita e gastou 0,8 dele. Qual é a fração que representa esta parte?

(A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{3}{4}$  ➡ (C)  $\frac{8}{10}$  (D)  $\frac{2}{5}$

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
13%	14%	64%	6%

Fonte: BRASIL, 2008

De acordo com a análise do MEC/INEP/SAEB,

Pouco mais de um terço dos alunos acertou o item D26. Observa-se que a quarta parte dos alunos assinalou a alternativa 'D', evidenciando desconhecer o significado de porcentagem. Esses alunos subtraíram 50 de 240, pode ser devido ao fato de ter o resultado no distrator que visava avaliar a capacidade da criança saber a relação dos valores em porcentagem com uma quantidade de alunos. Os 21% que escolheram 'A' devem ter sido atraídos pelo número 100 (um cento) (BRASIL, 2008, p.147).

O baixo índice de acerto, 37%, pode ser devido à inexistência da prática escolar, no sentido de o aluno resolver problemas utilizando a noção de porcentagem, em especial, 25%, 50% ou 100%. Com relação ao D20, temos que pouco mais da metade conseguiu acertar. Talvez falte a prática escolar para que maior número de alunos perceba a ideia de divisão, ou partilha, como subtrações sucessivas, assim como a multiplicação, como adições sucessivas. Provavelmente esse recurso contribuiria para que maior percentual de alunos acertasse o item. "Os 29% que assinalaram "A" ou "C" devem ter escolhido a resposta ao acaso e os 16% que marcaram "D" dividiram 64 em duas partes iguais" (BRASIL,2008, p.140). Ficou evidente que, frequentemente, esta prática circula no contexto escolar, ao contrário do que percebemos no exemplo do item D26.

No item D 21, verifica-se que 64% dos alunos responderam corretamente, ou seja, compreenderam que o decimal 0,8 é uma representação do número racional. Esse resultado é devido à prática escolar, pois são propostas atividades para que os estudantes lidem com situações concretas nas quais o aluno verifica frações equivalentes. Posteriormente, são introduzidas atividades nas quais, a partir de números racionais na forma fracionária, efetua-se a divisão do numerador pelo denominador, obtendo-se o correspondente decimal. As alternativas A e B apresentaram percentuais próximos e correspondem a um total de 27%. Os alunos que assinalaram essas alternativas talvez seja devido ao fato de não dominarem a conversão de decimal para fracionário. Aqueles que assinalaram a letra "D" também não demonstraram ter esse domínio e devem ter assinalado a resposta ao acaso.

O resultado de 37% de acerto, referente ao exemplo de item D26, em comparação com os resultados dos itens D20 de 52% de acerto e D 21 que 64% pode ser decorrente de os estudantes não estarem familiarizados com a linguagem matemática no que concerne à porcentagem. Mas isto não ocorre quando falamos em meios, quartos e oitavos.

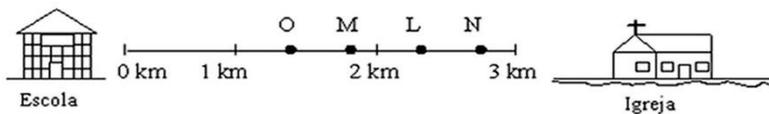
### 2.3.4 Práticas culturais de localização (D22 e D14)

Além de constar como objetivo nos PCNs de Matemática (1998, p. 64) “resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido”, é uma prática escolar recorrente propor atividades de localização para os estudantes. Nesse sentido, reunimos os descritores D22 e D14 com os respectivos desempenhos. Vejamos a seguir:

Descritor 22 – Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica

Exemplo de item:

Em uma maratona, os corredores tinham que percorrer 3 km, entre uma escola e uma Igreja. Joaquim já percorreu 2,7 km, João percorreu 1,9 km, Marcos percorreu 2,4 km e Mateus percorreu 1,5 km.



Qual é o corredor que está representado pela letra L?

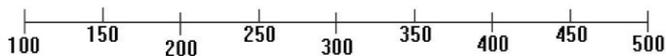
(A) Mateus ➡ (B) Marcos (C) João (D) Joaquim

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
11%	40%	13%	34%

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 14 – Identificar a localização de números naturais na reta numérica

Exemplo de item: Sérgio quer colocar o número 380 na reta numerada desenhada na sequência.



O número estará localizado entre os números.

(A) 250 e 300 (B) 300 e 350 ➡ (C) 350 e 400 (D) 450 e 500

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
8%	13%	70%	6%

Fonte: BRASIL, 2008

No descritor 22, o aluno é avaliado por meio de situações-problema contextualizadas em que se requer que o aluno complete, na reta numérica, a sequência correta dos números racionais apresentados. Apenas 40% dos alunos mostraram deter a habilidade. Um percentual alto (34%) assinalou “D”. Isto sugere que esses alunos percebem que o número 2,7 está localizado à direita do número 2, mas não souberam diferenciar as posições de 2,7 e 2,4. Os 24% que optaram por “A” ou “C” mostraram não saber que os números 1,5 e 1,9 estão à esquerda do 2 na reta numerada dos racionais. 34% dos alunos marcaram a letra (D) Joaquim. Essa resposta pode ter ocorrido pelo fato de 2,7 km ser um número próximo de 3 km e na reta ficou parecendo que a letra N representa 3 km, induzindo o aluno ao erro. O que deve ter provocado o alto índice de erros deve ser a falta de práticas escolares que trabalhem com os números racionais utilizando instrumentos de medição que contenham subdivisões. Por exemplo: termômetro, régua, trenas, fitas métricas. Situações-problema elaboradas com estes suportes evidenciam a forma decimal dos números.

Embora os dois exemplos sejam relacionados a práticas escolares bastante trabalhadas com os estudantes, no descritor 14 os alunos obtiveram mais êxito na solução, provavelmente por conhecerem mais os números naturais. Os números aparecem de 50 em 50 e o que questionamos foi um número que está no intervalo (entre 350 e 400). A tarefa é supor quais são os demais. Dado esse grande percentual de acerto, 70%, deve ser frequente na prática escolar trabalhar com vários graus de exigência. Por exemplo: completar retas com sequências de números naturais ou racionais, com quantidade variada de algarismos organizados em diferentes intervalos (de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10, de 100 em 100 etc.). O fato de 70% dos estudantes assinalarem a alternativa correta “C” talvez seja pelo uso de estratégia utilizada na resolução do problema apresentado, ou seja, reconhecer que  $350 < 380 < 400$ . Os estudantes de 5º ano geralmente fazem essa identificação apenas por comparação dos números, sem o devido conhecimento do conceito de intervalo.

### **2.3.5 Práticas culturais de medição (D23 e D25 )**

Os itens seguintes referem-se aos descritores D23 e D25. Estes estão circunscritos à mobilização, no contexto escolar, dos objetos culturais de medida, como explicitado na sequência.

Descritor 23 – Resolver problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro

Exemplo de item: Beto quer comprar uma camiseta que custa R\$ 16,99. Ele já tem R\$ 14,20. Para Beto poder comprar a camiseta ainda faltam

➡ (A) R\$ 2,79. (B) R\$ 15,57. (C) R\$ 18,41. (D) R\$ 31,19.

<b>Percentual de respostas às alternativas</b>			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>74%</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>12%</b>

Fonte: BRASIL, 2008

Descritor 25 – Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados de adição ou subtração

Exemplo de item:

Num exercício de Matemática, Ângela conseguiu 9 pontos e Cláudia conseguiu 6,4 pontos. Quantos pontos Ângela teve a mais que Cláudia?

➡ (A) 2,6 (B) 2,8 (C) 3,4 (D) 3,6

<b>Percentual de respostas às alternativas</b>			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>26%</b>	<b>12%</b>	<b>33%</b>	<b>26%</b>

Fonte: BRASIL, 2008

Ainda que os exemplos de itens D23 e D 25 incluídos nesta seção sejam diversificados, o critério comum que orientou a inserção e o tratamento deles na mesma prática cultural foi que todos eles, de algum modo, referem-se a práticas de medição. A consideração conjunta e comparativa desses itens abre a possibilidade de compreender, com mais detalhes e fidelidade, os modos como as crianças lidam com eles. Para que essa análise comparativa fique mais bem caracterizada, no interior deste tratamento conjunto comentaremos, inicialmente, o desempenho comparativo das crianças em relação às práticas de medição, referentes a práticas de mobilização do sistema monetário brasileiro, em relação ao descritor 23.

A grande maioria dos alunos (74%) respondeu o item corretamente. Isto pode ser devido às práticas escolares com propostas de atividades que apresentam situações, tais como: manipulação de valores (“dinheirinho” /imitação de dinheiro) em que os alunos refletem sobre os procedimentos que realizam, de forma a possibilitar a compreensão de quais possam ser as operações envolvidas; utilização na sala de aula de folhetos de propaganda referentes a produtos de supermercado ou de móveis e eletrodomésticos; manipulação de embalagem de produtos para simular situações reais de compra, venda, troco, exercício de escolha de objetos para

compra, obedecendo a limites e critérios para os valores envolvidos. Podemos ainda levantar a hipótese de que os alunos *acertaram* porque a resolução de problemas de adição ou de subtração, envolvendo números expressos na forma decimal, está presente em atividades diárias, por exemplo: compras em panificadoras, supermercados e lojas em geral, pagamentos de contas e impostos, como tarifas de água, energia elétrica e telefone. Aqueles alunos que responderam a alternativa “D”, talvez o tenham feito por dominarem os procedimentos para realizar operações com escrita decimal de valores monetários. Porém, eles ainda apresentam dificuldades na identificação da operação envolvida e realizaram uma soma enquanto deveriam fazer uma subtração ( $16,99 + 14,20$ ). Nos contextos das práticas comerciais e financeiras extraescolares, dificilmente realizamos algoritmos por escrito para operar com quantidades monetárias, seja na horizontal ou na vertical. O que fazemos são cálculos mentais aproximados e, se quisermos precisão no resultado, utilizamos as calculadoras digitais ou, como último recurso, os algoritmos escritos. No entanto, raramente vemos nas práticas escolares essas outras práticas de mobilização da operação com quantidades monetárias. Para melhorar ainda mais o índice de acertos, é necessária a realização de práticas escolares que possibilitem o entendimento por parte dos estudantes de questões, como: razões pelas quais a humanidade teria sido levada a produzir sistemas monetários; existência de muitos sistemas monetários; modos de se realizarem pagamentos e de se dar ou verificar o troco recebido; modo de funcionamento do mercado das trocas de bens e mercadorias numa sociedade capitalista; operações de conversões de moedas de diferentes sistemas monetários. Além disso, é comum vermos atualmente, em postos de gasolina, por exemplo, um valor que não se tem em moedas correntes (submúltiplos do real), tal como, etanol R\$1,899). As práticas escolares deveriam interferir mais positivamente nas práticas extraescolares de mobilização do sistema monetário com as quais as crianças provavelmente já se achem envolvidas

Os resultados mostram que somente 26% dos alunos acertaram o item D 25. Talvez, por exigir uma operação de subtração que envolva a transformação de valores de uma ordem para outra (ou recurso), muitos alunos responderam incorretamente ao item. Percebemos que as práticas escolares que envolvem os números racionais preconizam forte ruptura com alguns conhecimentos construídos sobre o funcionamento dos números naturais, vez que é usual na prática escolar começar o estudo do conhecimento numérico pelos números naturais. Destarte, as regras válidas para os números naturais já não servem para os números racionais e, nesse sentido, o conhecimento dos números naturais pode funcionar até como obstáculo. Situações envolvendo o sistema monetário, como é o caso do item D23, podem ser um bom ponto de partida para o ensino das representações decimais.

A familiaridade dos estudantes com esse contexto possibilita a resolução de tarefas que contenham a escrita com vírgula, a partir do conhecimento que eles têm do dinheiro, mesmo quando não contam com conhecimentos sobre os números decimais. Isto também pode ser uma justificativa para o grande percentual de acerto, o que não ocorreu no item D25. Podem ser levantadas algumas hipóteses para justificar os erros dos 71% dos alunos nesta questão. Possivelmente, manipularam de modo incorreto os números, o que indica dificuldades ou falta de atenção na realização da operação. De outra forma, o problema foi não identificarem que estava sendo requerida a realização de uma subtração. Os 26% alunos que responderam a alternativa “D” podem ter errado ao não fazer “desagrupamento” na subtração. As práticas escolares devem incluir a discussão sobre as grandezas discretas e contínuas quando se deseja expressar numericamente aspectos de certos fenômenos ou situações, “jogos de linguagem” dos quais os números naturais e racionais podem participar nas diferentes atividades humanas. Ante o exposto, podemos pensar que hoje seja comum comprar bananas por dúzias, na feira, ou banana no quilograma, na feira ou supermercado. É necessário que esteja presente nas práticas escolares a discussão relativa aos seguintes aspectos: significado da palavra grandeza, relativamente ao problema da medida, adequação da unidade de medida em relação às grandezas de um objeto que se deseje medir, como no caso da questão D 25. Assim ocorrendo, poderíamos ter maior índice de acertos.

Buscamos, nesta seção, trazer exemplos dos itens de cada descritor do tema III que refere a Números e operações/ Álgebra e funções, com os respectivos resultados, para fazermos comparações que suscitassem explicações ao desempenho dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental. Sabemos que essa análise tem suas fragilidades, uma vez que estamos levantando hipóteses, não sendo o objetivo desta pesquisa comprová-las. Porém, mostrar “uma visão sobre os erros e acertos” nos ajudará a compreender o significado social atribuído a esses erros, o que consideramos de grande importância para chegar ao sentido pessoal atribuído, pelos professores pesquisados, ao desempenho dos estudantes do 5º ano, na avaliação externa Prova Brasil. Os quadros com os níveis de proficiência, mais especificamente o resultado referente ao desempenho do município de Goiânia, no ano de 2011, é preocupante e constitui um dos fatores que denotam a relevância desta pesquisa.

No próximo capítulo, nos concentraremos na definição do ambiente teórico que serve de fundamentos para identificar o processo de humanização do ser humano. Trata-se dos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural, principalmente no que concerne às contribuições de Vigotski e Leontiev acerca do significado social, sentido pessoal e a constituição da consciência, visando à maior compreensão da teoria que embasa nossas discussões e análises.

### **Capítulo 3: A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

Pesquisar em Educação Matemática tem constituído nossa “atividade principal” (LEONTIEV, 1978), pois temos nos dedicado exclusivamente a ela em termos profissionais. Nossos esforços intelectuais voltam-se para a produção da presente dissertação movidos pelo compromisso com o processo de apropriação dos conceitos científicos de Matemática (mais especificamente os conhecimentos numéricos) por parte dos estudantes, em especial aqueles que frequentam a escola pública brasileira. Dada a trajetória no curso de mestrado nos grupos de estudos GeMAT e OBEDUC, construímos uma opção pela Teoria Histórico-Cultural que pudesse fundamentar este trabalho. Nossas preocupações concentram-se nos sentidos atribuídos pelos professores que atuam com matemática no 5º ano. Faz parte de nossos propósitos analisar os erros cometidos pelos estudantes na Prova Brasil, com base na referida perspectiva teórica. Logo, é nossa intenção, neste capítulo, apresentar algumas concepções advindas dessa teoria para que, a partir delas, possamos nos posicionar como pesquisadora.

#### **3.1 Teoria Histórico-Cultural: concepção**

A teoria Histórico-cultural tem suas raízes no Materialismo Histórico e Dialético, uma vez que as reflexões e conceitos dessas teorias remetem às teses de Karl Heinrich Marx (1818-1883) e Friedrich Engels (1820-1895). Essa corrente da psicologia foi fundada pelo psicólogo russo Lev Vigotski (1896-1934) e desenvolvida teoricamente com outros psicólogos e pedagogos, tais como: Leontiev, Luria, Galperin, Davidov, a partir dos anos 1920. Essa teoria busca compreender o desenvolvimento da mente humana vinculado à cultura, ou seja, atribui um papel decisivo da cultura na formação das funções psicológicas superiores (e dentro da cultura, ao ensino e à aprendizagem). A THC é pautada nas atividades mediadas de caráter social e cultural como elementos determinantes no desenvolvimento do psiquismo humano.

A obra de Lev Semenovich Vigotski (1896-1934) traz marcas de momentos históricos importantes do século XX, começando pela revolução comunista, em 1917, que deu origem à atual União Soviética. Vigotski nasceu em Orsha (Belarus), no final do século XIX, momento em que a Rússia lutava por um lugar na modernidade.

O citado autor formou-se em Direito pela Universidade de Moscou, em 1917. Fez cursos de filosofia, história, psicologia e literatura. Em Gomel, dedicou-se ao ensino de literatura, psicologia, estética e história da arte. Também organizou um laboratório de psicologia, entrando

em contato com problemas de cegueira, surdez e atraso mental, interessando-se por trabalhos de psicólogos acadêmicos.

O conjunto de publicações mostra que seria um erro desvincular Vigotski do contexto da Psicologia soviética e de uma proposta educativa com raízes no marxismo. Ele via nos trabalhos de Karl Heinrich Marx (1818-1883) e Friedrich Engels (1820-1895), uma fonte teórica essencial para suas próprias elaborações, o que não significa adesão à ideologia comunista. Vigotski buscou, sim, desenvolver uma psicologia materialista dialética. Vale lembrar que, devido à censura stalinista, sua obra permaneceu silenciada (sem publicação) entre os anos de 1936 a 1956.

Aos 21 anos, ápice da Revolução Russa, trabalhava com um grupo de intelectuais do qual, além de Vigotski, participavam Alexander Romanovich Luria (1902-1977) e Alexei Nikolaievich Leontiev (1904-1979). Eles buscavam explicar os mecanismos cerebrais e o funcionamento psicológico visando ao entendimento de como o sujeito (o humano) se constitui, isto é, como se dá o processo de humanização.

Nessa época havia duas tendências: a Psicologia como ciência Natural, que se relacionava com a psicologia experimental; buscava responder questões relacionadas aos processos elementares sensoriais e reflexos, preocupava-se com a qualificação dos fenômenos observáveis, deixava de abordar as funções psicológicas mais complexas e, considerava o ser humano como mente e corpo. Havia a Psicologia como ciência mental que tomava o homem como mente, corpo e espírito e descrevia as propriedades dos processos psicológicos superiores. Esta tendência trazia uma aproximação entre ciências humanas, com uma abordagem também descritiva, subjetiva, encaminhada a fenômenos globais.

Em 1924, Vigotski apresentou, no II Congresso Pan – Russo de Psico-neurologia, “Os Métodos de investigação reflexológicos e psicológicos”. Tendo em vista que o conteúdo desse trabalho ia ao encontro dos interesses do Instituto de Psicologia de Moscou, sob a influência de Luria, Vigotski foi convidado a participar da equipe desse Instituto, onde liderou o grupo devido a sua formação filosófica e marxista.

Vigotski e seus colaboradores buscaram integrar o ser humano (corpo e mente) em uma mesma perspectiva, ser biológico e cultural, e também como uma espécie animal e participante de um processo histórico. A ênfase no processo dinâmico de luta que caracteriza as relações dialéticas entre homem e mundo, entre o homem e ele mesmo, tornou-se expressão clara do seu posicionamento marxista, uma vez que Marx *considera o humano resultado do entrelaçamento do aspecto individual, no sentido biológico, com o social, no sentido cultural.*

O estudo da consciência como realidade psicológica da maior importância para o homem colocava para a psicologia uma questão de natureza filosófico-metodológica. Nesse contexto, Vigotski via o materialismo dialético como única base filosófica possível para a construção de uma teoria capaz de desvelar a essência dos fenômenos psicológicos.

Em “A consciência como problema da psicologia do comportamento”, título da conferência proferida por Vigotski no Instituto de Psicologia, dirigido por Lavr **Kornilov** Georgiyevich (1870-1918), ele explica porque considerava que a consciência tem uma vertente fisiológica, uma biológica e uma social. Ao tratar da vertente social, o fundamento filosófico da sua psicologia fica evidente. Vigotski defendia a ideia de que os humanos utilizam a experiência histórica e social, além das conexões estabelecidas na experiência individual pelos reflexos condicionados. Assim, ele afirma que a consciência procede da experiência, tem um caráter secundário e depende, psicologicamente, do meio. Ao fazer dessa ideia o valor de uma lei, esse autor parafraseia Marx e Engels ao dizer que “a experiência determina a consciência”. Essa concordância com a filosofia de Marx nos faz entender que a consciência social reflete o ser social. “A experiência” a que nos referimos não é qualquer tipo de experiência, pois somente a experiência social, garante essa determinabilidade da consciência. *Trata-se de experiência no sentido humano, daquilo que foi vivido e marcado na vida do sujeito, de forma singular, portanto, pessoal.* Assim, “a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca” (LARROSA, 2002. p. 21).

A produção efetiva de Vigotski em psicologia vai de 1924, quando foi convidado a trabalhar no Instituto de Psicologia de Moscou, a 1934, ano de sua morte prematura aos 37 anos. Como mencionado, sua atuação nesse Instituto se deu em um período de, aproximadamente, dez anos.

Nesse cenário Vigotski, juntamente com Luria e Leontiev, é conhecido como um dos principais representantes de uma escola da psicologia soviética denominada psicologia histórico-cultural ou escola de Vigotski, ainda que alguns intérpretes alardeassem que Leontiev teria se separado de Vigotski e constituído outra corrente da psicologia soviética, a teoria da atividade. Assim, Duarte et al. citando Leontiev descrevem atividade como um meio de apropriação cultural:

[...] para se apropriar de um bem cultural o sujeito deverá realizar uma atividade na qual seja reproduzido o significado social do objeto ou, nas palavras de Leontiev (1978, p. 268), ‘[...] os traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no objeto [...]’. A segunda característica do processo de apropriação da cultura é a de que por meio dele se reproduzem, no indivíduo, as faculdades humanas historicamente criadas. Embora o indivíduo nasça com

a capacidade de se tornar humano, deverá realizar atividades nas quais sejam reproduzidas nele as capacidades humanas que se desenvolveram ao longo da história como, por exemplo, o uso da linguagem como instrumento de comunicação e do pensamento. A terceira característica é a de que a apropriação da cultura é sempre um processo educativo, ela é sempre mediada por outras pessoas. Essa mediação pode ocorrer de muitas formas, desde as mais espontâneas aprendizagens ocorridas por imitação no convívio cotidiano, até o estudo escolar de conhecimentos complexos (DUARTE et al, 1999, p. 43-44).

Segundo o referencial marxista, a *atividade humana* apresenta três aspectos fundamentais:

a) ser orientada por um objetivo; b) fazer uso dos instrumentos de mediação; c) produzir algo que possamos caracterizar como elementos da cultura – seja por sua existência física, seja por sua existência simbólica – e que consiste na objetivação do ser humano” (ZANELLA, 2004, p. 130)

Parafraseando Duarte (2001), o livro de Van Der Veer e Valsiner (1996) é direcionado para a defesa da tese de que “Vigotski era um membro da comunidade psicológica internacional da época (embora Vigotski tenha saído da URSS uma vez) e não um psicólogo soviético”. Com essa afirmação, “defendem que Vigotski acompanhava o debate científico internacional e assumia uma atitude de preconceito generalizado em relação à psicologia soviética”. Apesar de os autores apontarem a “necessidade de estudar o pensamento teórico da psicologia (no caso Vigotski) no contexto da psicologia, eles operam efetiva descontextualização do pensamento de Vigotski”. É nítida a associação do pensamento socialista ao regime stalinista pelos autores que apresentam Vigotski como alguém que se colocava à altura da Psicologia Internacional, “mesmo estando na URSS” (DUARTE, 2001, p.108).

Vigotski tinha amplo conhecimento em vários campos da psicologia, fruto de um projeto do autor, revelando a intencionalidade de dedicar-se ao estudo desta área. Ele ultrapassou as características socioculturais de sua época. Sobre essa diversidade e profundidade de conhecimento de Vigotski, Luria faz a seguinte afirmação:

Ao longo de mais de cinco décadas trabalhando no campo da ciência, eu nunca encontrei alguém que sequer se aproximasse de sua clareza de mente, sua habilidade para expor a estrutura essencial de problemas complexos, sua amplitude de conhecimentos em muitos campos e sua capacidade para antever o desenvolvimento futuro de sua ciência (LURIA, 1988, p. 21).

As formulações de Vigotski se contrapõem às teorias dos autores da Psicologia de sua época. Ele partiu da elaboração da síntese dos estudos realizados, comparando premissas e pressupostos com a produção desses autores, como é o caso de Piaget.

Essa breve contextualização histórica, na qual Vigotski escreveu sua obra, e algumas considerações sobre as bases teóricas relevantes, situam-nos e servem de alicerce para continuarmos nossa discussão. Pontuamos que a denominada “troika” foi formada por Vigotski, Leontiev e Luria, sendo eles os criadores das bases conceituais da Teoria Histórico-Cultural. É, pois, nessa teoria que se fundamenta nosso trabalho.

### 3.2 Concepção de homem: um ser natural, um ser social, um ser cultural

Assumimos aqui os **pressupostos da Teoria Histórico Cultural** para abordar a **concepção de homem**, cuja origem filosófica e epistemológica está no materialismo histórico e dialético.

A constituição do gênero humano é amplamente discutida, mas podemos afirmar que o “homem não nasce homem”. De acordo com Manacorda (2007),

Isto **o sabem hoje tanto a fisiologia quanto a psicologia**. Grande parte do que transforma o homem em homem forma-se durante sua vida, ou melhor durante o seu longo treinamento por torna-se ele mesmo, em que se acumulam sensações, experiências e noções, formam - se habilidades, constroem-se estruturas biológicas – nervosas e musculares – não dadas a *priori* pela natureza, mas fruto do exercício que se desenvolve nas relações sociais, graças à quais o homem chega a executar atos, tanto “humanos” quanto “não-naturais”, como o falar e o trabalhar segundo o plano objetivo. Ou talvez o **homem nasce homem, mas apenas enquanto possibilidade, que, para se atualizar requer, sem dúvida, uma aprendizagem num contexto social adequado** (MANACORDA, 2007, P. 22, grifos nossos).

Para Leontiev o homem tem natureza social; “por meio da cultura” criada pela humanidade concebe todos os aspectos que entram na sua constituição, via vida em sociedade. Esse autor busca em Engels a explicitação da diferença entre o homem e os seus antepassados animais, referindo-se ao processo de humanização.

Sustentando a ideia de uma origem animal do homem, [Engels] mostrava ao mesmo tempo que o homem é profundamente distinto dos seus antepassados animais e que hominização resultou da passagem à vida numa sociedade organizada na base do trabalho; que esta passagem modificou a sua natureza e marcou o início de um desenvolvimento que, diferentemente do desenvolvimento dos animais, estava e está submetendo não às leis biológicas, mas as leis sócio-históricas (LEONTIEV, 1970, p.280).

Marx (1989, 2001) defende que seres humanos tornaram-se biologicamente aptos à realização da atividade humana “trabalho”. Sob o olhar de Resende (2009),

O trabalho é, portanto, a forma humana de existência, condição ontológica essencial da ‘humanidade do homem’, cuja constituição só se efetiva pela sua

relação com a natureza, com a objetividade, mediação fundamental [...]. Só o homem produz trabalho, atividade Humana, objetivada, pensada. (Resende ,2009, p.50)

Os animais, com certeza, são capazes de produzir, porém, com caráter diferente. Marx aponta o baldrame da diferença entre o homem e os animais ao destacar o seguinte:

O animal constrói ninhos, casas, como as abelhas, os castores, as formigas, etc. Porém unicamente o necessário imediato para si ou para sua prole, isto é produz unilateralmente; o homem produz universalmente, inclusive livre da necessidade física; e só produz realmente quando liberado dela; o animal se produz somente a si mesmo , enquanto o homem se enfrenta livremente com o seu produto, o animal forma unicamente segundo a necessidade e a medida da espécie à qual pertence, ao passo que o homem produz segundo a medida de qualquer espécie e sabe sempre impor ao objeto à medida que lhe é inerente; por isso o homem cria também segundo as leis da beleza (MARX, 1984, p. 112, apud, RESENDE, 2009, p.52).

Vigotski e Luria (1996), no ensaio psicológico realizado sobre o estudo do macaco antropóide (símios), do homem primitivo e da criança, apresentam a concepção sobre o desenvolvimento humano, sistematizado desde o macaco até o homem cultural. Descrevem *três linhas principais* no desenvolvimento do comportamento, a saber: a evolutiva, a histórica e a ontogenética. Eles demonstram que “o comportamento do homem cultural é produto dessas três linhas de desenvolvimento e só pode ser compreendido cientificamente explicado pela análise dos *três diferentes caminhos que constituem a história do comportamento humano*”(VIGOTSKI e LURIA, 1996, p.51, grifos dos autores). Esses pesquisadores chamam a atenção para o processo de constituição do homem que, para Bernardes, é um processo lento e não linear.

O processo lento de constituição do homem passa por estágios gradativos, não lineares, que vão desde o estágio da ‘preparação biológica’ ao estágio de ‘passagem’ ao homem definido pela fabricação de instrumentos e formas embrionárias de trabalho e sociedade. Nesse estágio, a formação do homem ainda está sujeita às leis biológicas transmitidas hereditariamente. Por meio da influência do desenvolvimento do trabalho (atividade produtiva não alienada) e da comunicação pela linguagem (instrumento simbólico), as leis sócio-históricas passam a gerir o desenvolvimento do homem como ser humano integrado à sociedade pela cultura. Esse estágio é identificado por Leontiev (1998:281) como etapa essencial de viragem, definida como “o momento com efeito [sic] que a evolução do homem se liberta totalmente da sua dependência inicial para com as mudanças biológicas inevitavelmente lentas, que se transmitem por hereditariedade”. Apenas as leis sócio-históricas regerão doravante a evolução do homem (BERNARDES, 2010, p.301).

Podemos dizer que, “diferentemente dos animais, o homem cria necessidades que têm por objetivo não apenas garantir a sua existência biológica, mas principalmente sua existência cultural” (MORETTI, ASBAHR e RIGON, 2011, p.479). Para Resende (2009), “através das subjetividades que se depositam na objetividade pela produção material, a natureza pode converter-se numa obra e numa realidade humanas”. Assim prossegue essa autora: “Pelo trabalho, o homem se desdobra espiritualmente na consciência e na realidade, quando se cria e se contempla” (RESENDE, 2009, p. 52). Logo, é a objetivação da essência humana (trabalho) que humaniza o homem. *O trabalho é compreendido como elemento responsável pela autocriação do ser social, num ato de construção da unilateralidade humana. Como condição ontológica, o trabalho constitui os sujeitos históricos. Dado seu aspecto universal, o trabalho se constitui como produto da práxis humana.* No e pelo trabalho o homem se torna homem. Pelo trabalho ele age, transforma, cria, converte sua condição de ser natural para ser social; sua presença e existência humana implicam o contato com o outro, com o diferente, com o não-idêntico: “O caráter social é caráter universal de todo movimento. Como a sociedade produz o homem enquanto homem, ela é por ele produzida. Somos sujeitos sociais (saberes coletivos) e individuais (saberes de cada um) ao mesmo tempo. A relação objetividade/subjetividade caracteriza-se por meio do trabalho e sob condições determinadas historicamente. A esse respeito, Cedro (2008, p. 20) esclarece: “O produto do trabalho objetivado revela a forma como se deu a sua realização e o conteúdo presente nas múltiplas funções históricas e sociais que ela representa na vida dos indivíduos”. Podemos afirmar que uma *atividade* para ser *humana* deve ser movida por uma intencionalidade, isto é objetivada, pensada. O homem se constitui humano pela capacidade de planejar. Sánchez Vázquez diz que “a atividade humana faz parte essencial da atividade da consciência”. No movimento da consciência

se desenvolve como produção de objetivos que prefiguram idealmente o resultado real que se pretende obter, mas se manifesta também, como produção de conhecimentos, isto é, em forma de conceitos, hipóteses, teorias ou leis mediante os quais o homem conhece a realidade (SÁNCHEZ VÁZQUEZ, 1977, p. 191).

Como atividade humana, atividade da consciência, “*o trabalho*” habilita o homem a controlar seu comportamento, do mesmo modo que controla a natureza. Moretti, Asbahr e Rigon (2011) alertam para o fato de *o trabalho* não ser o fim em si mesmo e sim mediação para atingir esse fim:

Como resultado desse processo, temos que o homem singular (o indivíduo) humaniza-se, torna-se parte do gênero humano (universalidade) ao produzir-

-se a si mesmo por meio do trabalho entendido como “um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza” (Marx, 2002, p. 211). Nessa perspectiva, o trabalho não é fim em si mesmo. Sendo mediação para atingir um fim, assume seu caráter ontológico, de constituição do ser humano e, portanto, é compreendido sob forma exclusivamente humana. Na realização de sua atividade, o homem singular relaciona-se de forma também mediada com o gênero humano. Essa mediação entre o indivíduo e a genericidade é a própria relação que o homem singular estabelece com a sociedade. **Nesse processo de apropriações e objetivações, viabilizado por meio do trabalho, o indivíduo torna-se humano ao longo de sua vida em sociedade, ao apropriar-se da essência humana que é um produto histórico-cultural** (MORETTI, ASBAHR E RIGON, 2011, p.479, grifos nossos).

Para compreender a atividade humana é necessário compreender sua relação com a consciência. Asbahr (2005), Prestes, Tunes e Nascimento (2013), esclarecem que as duas, “*consciência e atividade*”, *formam um par dialético*. Quando falamos de consciência, estamos nos referindo à possibilidade humana de compreender o mundo social e individual como passíveis de análise. Concordamos com Moretti, Asbahr e Rigon (2011) que *atividade e consciência são categorias centrais à Teoria Histórico-cultural*.

Com base nos pressupostos da Teoria Histórico-cultural, entender o homem como um ser social implica compreender que a organização do pensamento não ocorre de forma imediata na relação do homem com a sociedade, mas, nele em relação com os bens materiais e intelectuais produzidas pelo conjunto dos homens ao longo da história. Em concordância com Marx (2004),

A vida individual e a vida genérica do homem não são *diversas*, por mais que também –e isto necessariamente- o modo de existência da vida individual seja um modo mais *particular* ou mais *universal* da vida genérica, ou quanto mais a vida genérica seja uma vida individual mais *particular ou universal* (MARX, 2004, p.107, grifos do autor).

Sob o olhar de Bernardes (2010, p. 302), “Trata-se da relação entre a dimensão universal, própria da genericidade humana, e a dimensão singular, caracterizada pela individualidade dos sujeitos, mediada pelo particular, condições e circunstâncias criadas pela vida em sociedade”.

Cedro (2008), por sua vez, destaca que o materialismo histórico dialético não se limita à concepção de gênero humano, ele indica também para quais são as máximas possibilidades existentes para a vida do homem, ou seja:

busca compreender a essência do que é ser um homem. A essência humana representa as possibilidades criadas no processo de desenvolvimento do

gênero humano que aproximam o indivíduo da realização de uma atividade consciente que torne um ser universal livre (CEDRO, 2008, p.20).

Para apreender o movimento de constituição da individualidade humana, segundo o método materialista histórico dialético, recorremos a Bernardes (2010). Essa autora ilustra de maneira compreensível o movimento de constituição da individualidade do sujeito, conforme figura a seguir:

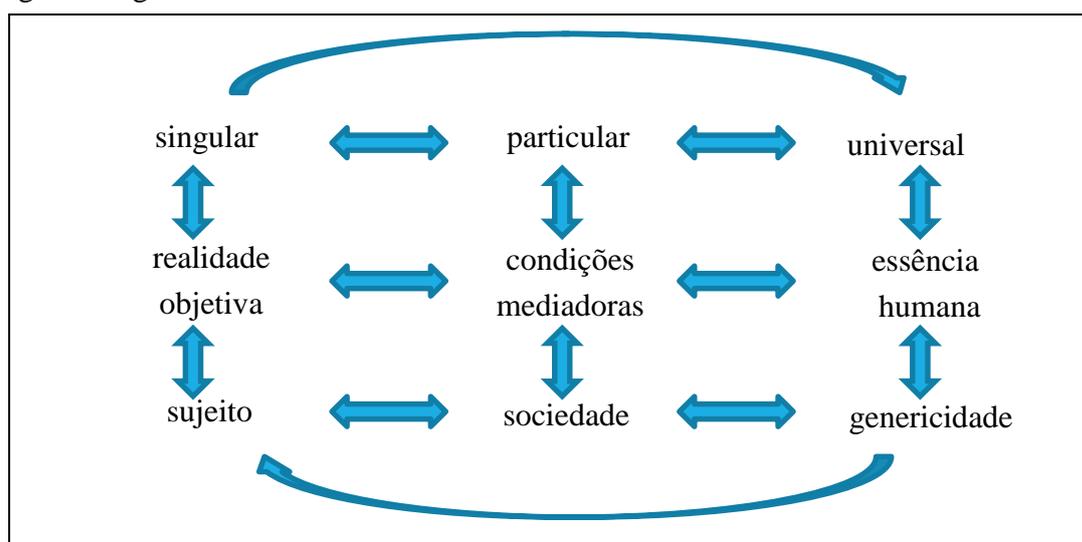


Figura 5 - Relação entre o Singular e o Universal mediada pelo Particular na constituição dos sujeitos

Fonte: adaptado BERNARDES (2010, p.303)

A relação entre singular-universal presente na relação entre indivíduo- genericidade objetiva-se entre a realidade própria em que se encontram os indivíduos e a essência humana decorrente dos movimentos social e histórico de constituição de sua natureza.

Na figura 5 temos a representação configurada na própria realidade dos indivíduos, da relação entre o singular, o particular e o universal. Essa relação é objetivada pela participação ativa dos sujeitos em situações (particular) que lhe permitam constituir-se humano (singular) por meio das inter-relações com a genericidade humana (universal).

“O movimento entre a realidade objetiva própria dos indivíduos e a essência humana institui- se a partir de diferentes mediações decorrentes das atividades humanas nas quais os sujeitos se inserem e que medeiam os bens culturais” (BERNARDES, 2010, p. 302). Assim explica a autora:

Tais mediações ocorrem pela via das condições e circunstâncias resultantes do processo educativo em geral, seja pela vida em família, pelo processo pedagógico escolar ou pelas inter-relações decorrentes da participação dos indivíduos em diferentes grupos sociais. **A socialização, como condição essencial no processo de constituição do gênero humano estabelece a**

**dimensão ontológica do ser, o que de fato, devido às desigualdades econômicas de classe, não ocorre, pois nem todos os indivíduos têm a possibilidade de acessar a produção humana elaborada historicamente** (BERNARDES, 2010, p. 302, grifos nossos).

Conforme alertam Duarte (1993), Cedro (2008) e Bernardes (2010), o conceito de essência humana expressa uma direção do processo histórico de humanização, em busca da universalização das possibilidades de uma vida humana plena a todos os indivíduos. Entretanto, isto só é possível por meio da atividade vital “*o trabalho*”, atividade intencional, eminentemente humana. “O próprio trabalho” como atividade “serve de meio para o homem se tornar humano e também serve para distanciá-lo do processo de humanização, isto é, a apropriação da condição humana se apresenta distante da maioria dos indivíduos”. Então, deixa de ser “atividade mediadora que forma a essência do humano no indivíduo e passa a ser uma atividade que esvazia o SER do homem” (CEDRO, 2008, p.20).

Por esse raciocínio **o processo de humanização está atrelado ao “trabalho”**, logo, “o trabalho é, ao mesmo tempo, causa da crescente complexidade da sociedade humana criando novas necessidades e satisfazendo outras, sendo também meio de afirmar a supremacia do homem sobre a natureza” (MÉSZÁROS 1981, p. 119). Como afirma Marx (2010, p.50), “toda a assim denominada história mundial nada mais é do que o engendramento do homem mediante ao trabalho humano, enquanto **o vir a ser da natureza para o homem**”. Esse pensamento, consoante com Pino (2000, p.47) ratifica que a **existência** social humana pressupõe a passagem da ordem natural para a ordem cultural.

### **3.3 Concepção de desenvolvimento e aprendizagem**

Neste item, apoiamo-nos na Teoria histórico-cultural que tem em L. S. Vigotski seu mais conhecido expoente. A discussão acerca da relação entre aprendizagem e desenvolvimento, a formação das funções psicológicas superiores, a mediação cultural e a Zona do Próximo Desenvolvimento são algumas das questões mais discutidas em educação. Autores como A. R. Luria, A. N. Leontiev, D. B. Elkonin, entre outros, representantes de base marxista, contribuíram para o desenvolvimento da chamada psicologia soviética, alicerçando a Teoria Histórico-Cultural. A contribuição desses autores é bastante vasta, pois inclui, entre outros aspectos, o estudo da função da linguagem e as características dos processos nervosos, a teoria da atividade e a psicologia do jogo. Em termos educacionais, Davidov (1982), ao apresentar os tipos de generalização do pensamento, a partir de atividades de estudo, tem sido um autor de referência dessa teoria para se compreender o fenômeno da aprendizagem e o desenvolvimento

em situações de ensino (ASBAHR, 2005; LONGAREZI, PUENTES (org.), 2013). A relação entre desenvolvimento e aprendizagem é aqui discutida tendo em vista a psicologia Histórico-cultural.

Já Vigotski considera a existência de três concepções na relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem e faz um estudo comparativo destas. O esquema a seguir (Figura 6) mostra as três abordagens destacadas por esse autor.

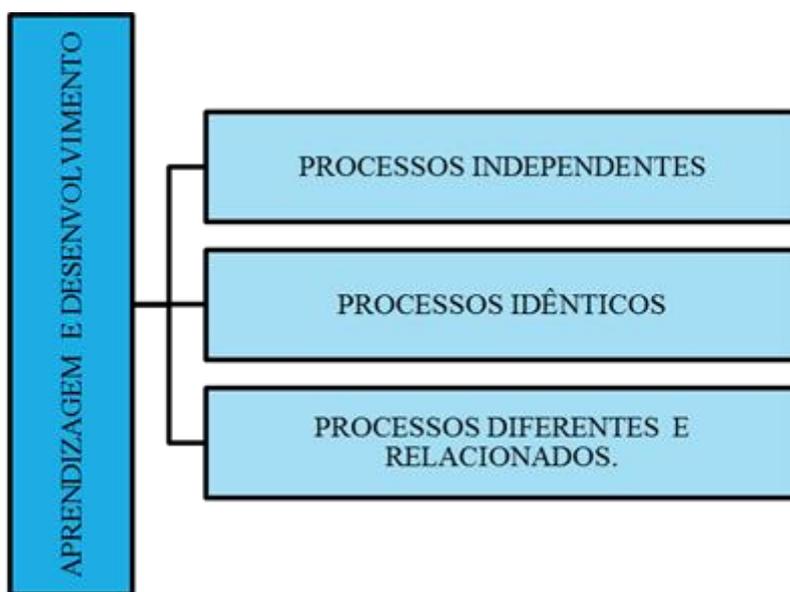


Figura 6 - Três abordagens sobre aprendizagem e desenvolvimento, destacadas por Vigotski (1991).

Fonte: autora

**A primeira concepção, “parte do pressuposto da independência do processo de desenvolvimento e do processo de aprendizagem” (VYGOTSKY, 2010, p.103).** Nessa concepção o desenvolvimento é priorizado em detrimento da aprendizagem:

A aprendizagem, nesta concepção, dependeria do surgimento de novas estruturas e do aperfeiçoamento das antigas. Isto significa que a aprendizagem não pode influenciar o desenvolvimento, ou seja, que as formas superiores de pensamento são desenvolvidas mesmo que a criança não frequente o ensino escolar [...]. A relação entre aprendizagem, desenvolvimento e o meio em que a criança vive também é vista de forma desconectada. Embora ressalte a interação do sujeito com o meio, trata-se de uma interação baseada na premissa da necessidade de certo grau de maturação das funções psíquicas particulares. Dessa maneira, a atuação do meio fica reduzida à mudança do indivíduo, é algo meramente externo (MORAES, 2008, p.02).

Entre os teóricos desse grupo estão Jean Piaget e Alfred Binet. Nessa abordagem, o aprendizado é considerado um processo externo e não se envolve ativamente no desenvolvimento. Há uma separação eterna entre o processo de aprendizagem e o do desenvolvimento, isto é, o aprendizado se utiliza dos avanços do desenvolvimento.

Na **segunda** concepção tem-se que **aprendizagem é desenvolvimento**, ou seja, existe um entrelaçamento entre desenvolvimento e aprendizagem. Logo, o grupo de teóricos dessa teoria, exposta primeiramente por W. James, acredita que os ciclos de desenvolvimento e de aprendizagem ocorrem ao mesmo tempo, ou seja, aprendizado e desenvolvimento coincidem. Ao analisar essa concepção, Vigotski (2010) assim destaca:

Um exame mais profundo desse segundo grupo de soluções demonstra que, apesar de suas aparentes contradições, os dois pontos de vista têm em comum muitos conceitos fundamentais e na realidade se assemelham muito. Segundo W. James ‘a educação pode ser definida como a organização de hábitos de comportamento e de inclinação para as ações’. Também o desenvolvimento vê-se reduzido a uma simples acumulação de reações. Toda reação adquirida – diz James – é quase sempre uma forma mais completa da reação inata que determinado objeto tendia inicialmente a suscitar, ou então é um substituto dessa reação inata. Para James, o indivíduo é simplesmente um conjunto vivo de hábitos (VYGOTSKY, 2010, p.105).

Esse autor (2010) aponta que o desenvolvimento e a aprendizagem estariam, de certa forma, sobrepostos. Daí surge a indagação: Qual dos dois processos ocorre primeiro? No entanto, nessa teoria tudo ocorre ao mesmo tempo, sincronizado. Moraes esclarece que,

Para os defensores desta concepção, o processo de associação na relação estímulo – resposta (E – R) conduziria à atividade intelectual. Ao estudar tal abordagem, Leontiev ([197-], p. 199) a crítica, ressaltando que ‘[...] o processo de atualização das associações não é de modo algum idêntico ao processo de atividade intelectual que é senão uma das condições e um dos mecanismos da sua realização’. O autor reforça, ainda, que há uma omissão sobre o encadeamento principal e a condição essencial dos processos de apropriação, que são as ações da criança – base real destes processos. A justificativa para a omissão é a falta de fundamento teórico-prático (MORAES, 2008, p.4).

Moraes (2008) salienta que, nessa abordagem, a aprendizagem é realizada de forma mecânica, por meio da repetição (ensaio e erro), até chegar ao resultado positivo, sendo que a função do ensino seria a organização do comportamento. Assim ocorrendo, temos um ensino que prioriza o desenvolvimento das funções psíquicas elementares. Essa autora, ao se referir à primeira abordagem, assim pontua: “para aprender, primeiramente, é necessário desenvolver-se [...] o que ocorre por meio da maturação do sistema nervoso”. Tal relação não ocorre na

segunda abordagem, “uma vez que os processos são idênticos e correspondentes” (MORAES, 2008, p.5).

A **terceira** posição teórica representa uma busca de superação dos extremos das duas anteriores. Ao se posicionar acima delas, **objetivou juntá-las, isto é, combinou-as**. Essa corrente ficou conhecida pelos estudos de Koffka, que Vigotski (2010) define como a linha de abordagem, segundo a qual

[...] o desenvolvimento mental da criança caracteriza-se por dois processos, que embora conexos, são de natureza diferente e condicionam-se reciprocamente. Por um lado está a **maturação, que depende diretamente do desenvolvimento do sistema nervoso, e por outro lado a aprendizagem que segundo Koffka, é em si mesma o aprendizado** (VYGOTSKY, 2010, p. 106, grifos nossos).

Para Koffka, o desenvolvimento baseia-se em dois processos relacionados, porém, inerentemente diferentes. Cada um influencia o outro, o que resulta em maturação e aprendizado. Assim, o primeiro depende diretamente do desenvolvimento do sistema nervoso e o segundo é um processo de desenvolvimento em si mesmo. Moraes destaca que

Para esta concepção, é necessário diferenciar quando o desenvolvimento é resultado maturação e quando ele é decorrente da aprendizagem. Quando Koffka concebe o desenvolvimento como maturação, alia-se à primeira abordagem, em que aprendizagem e desenvolvimento são independentes. Quando assume que desenvolvimento também é aprendizagem, junta-se aos pressupostos da segunda abordagem, em que o desenvolvimento e a aprendizagem são fundidos um no outro (MORAES, 2008, p.5).

Ao fazer o estudo comparativo das três abordagens, Vigotski (1991), mediante a fragilidade das categorias citadas, rejeita as três proposições teóricas discutidas. Ele propõe que sejam esquecidas, saindo em busca de respostas, através de experiências inerentes às relações entre desenvolvimento e aprendizagem. Para Vigotski,

**na primeira abordagem** a função do ensino fica limitada, nesta abordagem, tal quadro não se modifica, uma vez que as condições de aprendizagem e de desenvolvimento são concebidos como inatos e caberia ao ensino a simples organização e mudança do comportamento. O papel do ensino consistiria na conformação desses processos apoiados na dominação dos reflexos condicionados. A terceira abordagem concebe a **aprendizagem e o desenvolvimento como processos diferentes e relacionados**. Esta abordagem tem como principal representante o estudioso Koffka. Trata-se de uma tentativa de ocupar um meio termo entre as duas abordagens anteriores por meio da unificação das duas ideias contidas nas abordagens anteriores. Em função disso, a relação entre desenvolvimento e aprendizagem é tomada com duplo caráter. Por isso, para Vigotski (2000), esta abordagem não só deixa de explicar claramente a relação entre desenvolvimento e aprendizagem, como torna-a mais confusa ainda.[...] Vigotski (2000) verificou que a terceira

abordagem não rompe com o dualismo entre o desenvolvimento e a aprendizagem. Contudo, ao distinguir aprendizagem de maturação, essa teoria acrescenta algo novo nessa relação, que é a possibilidade da aprendizagem produzir o desenvolvimento, apesar de considerar o desenvolvimento sempre um conjunto maior que o aprendizado. Nesse sentido, observou que “[...] a aprendizagem pode ir não só atrás do desenvolvimento, não só passo a passo com ele, mas pode superá-lo, projetando-o para frente e suscitando nele novas formações” (VIGOTSKI, 2000, p. 303). *Explicar esse conteúdo novo sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento consistiu no principal trabalho de Vigotski* (MORAES, 2008, p.5, grifos da autora e nossos).

Partindo dos aspectos contraditórios nas abordagens citadas, Vigotski faz conclusões comentadas por Moraes:

**o desenvolvimento e a aprendizagem são diferentes, porém articulados entre si, numa relação dialética.** Entre outras palavras: a aprendizagem influencia o desenvolvimento, assim como o desenvolvimento influencia a aprendizagem. Isto ocorre, não apenas em um espaço reservado e único, mas na vivência social. Tal concepção supera as dicotomias defendidas pelas concepções anteriores (MORAES, 2008, p.5, grifos da autora).

De acordo com Claudia Davis (2005), Vigotski apresenta o problema da relação desenvolvimento/aprendizagem em uma perspectiva distinta. Para Davis (2005), Vigotski concebe o desenvolvimento cognitivo como

um processo dialético extremamente complexo, que mantém relações recíprocas e contínuas com a aprendizagem: esta converte-se em desenvolvimento, o qual, por sua vez abre novos patamares de aprendizagem. Nesse modelo teórico, a aprendizagem torna-se condição essencial para a transformação qualitativa das funções psicológicas superiores. A aprendizagem não se constitui, conseqüentemente, na concepção de Vygotsky, em algo que decorre do desenvolvimento, tal como postula Piaget. De igual modo, não se confunde com o desenvolvimento, como apregoam os ambientalistas (DAVIS, 2005, p. 48).

Nessa direção, Vigotski chama a atenção para a importância do processo de aprendizagem. Para ele, esse processo “se produz antes que a criança entre na escola”, porém, “difere de modo essencial do domínio de noções que se adquirem durante o ensino escolar” (Vygotsky, 1991, p. 09).

Rigon, Bernardes, Moretti e Cedro (2010) afirmam que, na apropriação dos conceitos por meio do processo de internalização (que não pressupõe a assimilação direta do objeto, fato ou fenômeno) ocorrem mudanças qualitativas e quantitativas nas funções psíquicas superiores. Logo,

Pressupõe, por meio de relações interfuncionais, a compreensão do significado da palavra, mediado por signos e por apropriações anteriores. Essa mediação, num primeiro momento, se dá por signos externos, que são internalizados e se transformam em signos internos do sujeito. A relação entre do processo de internalização e os conceitos de desenvolvimento e aprendizagem, segundo Vigotski (2002), reside no fato de que o aprendizado desperta processos internos de desenvolvimento apenas possíveis por meio da interação e da cooperação entre o sujeito que aprende e as pessoas em seu ambiente (RIGON, BERNARDES, MORETTI e CEDRO, 2010, p.46).

Consoante com esses autores aprendizagem e desenvolvimento constituem uma unidade.

O aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 1991, p.101, *apud* RIGON, BERNARDES, MORETTI e CEDRO, 2010, p.46).

Concordamos com esses autores (2010), ao afirmarem que “o desenvolvimento do psiquismo humano é decorrente da relação entre sujeito e o mundo mediado pelo conhecimento elaborado historicamente” (RIGON, BERNARDES, MORETTI e CEDRO, 2010, p.46). Por essa assertiva, faremos uma breve abordagem acerca do entendimento de Vigotski sobre instrumento, signo, palavra e conceito, a fim de descortinar como procede o desenvolvimento psicológico na infância.

### **3.3.1 O desenvolvimento psicológico na infância: signo, palavra e conceito**

A comunicação por meio de movimentos expressivos, observada principalmente entre animais, é mais uma efusão afetiva do que comunicação (VIGOTSKI, 2001)

Compreender os fatores biológicos e culturais na perspectiva Histórico-cultural é compreendê-los a partir da ontogênese e da filogênese. De acordo com Leontiev (1978), *foi o aparecimento e o desenvolvimento do trabalho a condição fundamental para a existência do homem, acarretando a hominização do cérebro, dos órgãos de atividade externa e dos órgãos dos sentidos*. A existência da linguagem, paralelamente ou em decorrência do trabalho, conforme Engels (1986), permitiu a hominização. Já para Facci (2008, p. 201), “o trabalho

conduziu à necessidade de produção e uso de instrumentos, desenvolvendo-se também enquanto atividade coletiva organizada e consciente”.

Os instrumentos e signos presentes na obra de Vigotski, Leontiev e Luria foram estudados e discutidos por diversos autores, entre eles Bakhtin (2006); Facci (2008); Moreira (1999); Oliveira (1992); Rigon, Bernardes, Moretti e Cedro (2010).

Facci alerta para o fato de que o homem foi conduzido à necessidade de criar mediadores – instrumentos e signos - devido à forma como ele interagia na sociedade e com a natureza. A utilização desses mediadores caracteriza o funcionamento dos processos psicológicos superiores: “por meio da mediação é que essas funções se desenvolvem” (FACCI, 2008, p. 204).

No esquema a seguir (figura 7) indicamos a relação entre mediadores e a consciência, considerando que os mediadores ampliam as possibilidades de transformar a natureza e, conseqüentemente, a própria consciência

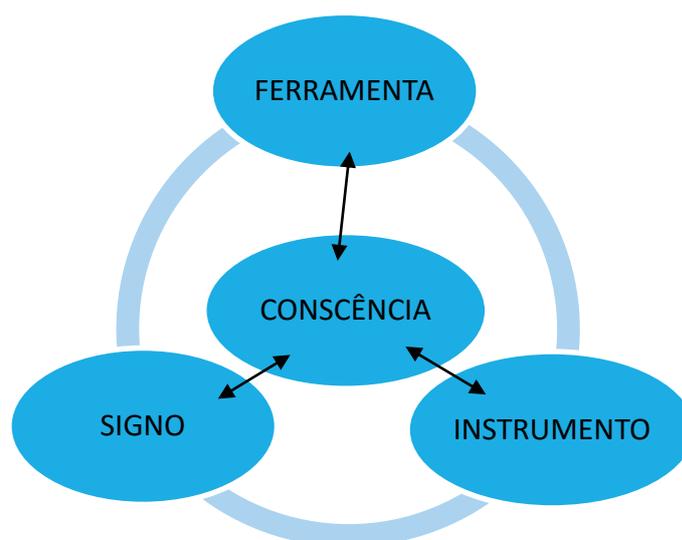


Figura 7 - Os mediadores e a consciência

Fonte: autora

Em toda a obra de Vigotski podemos identificar a reafirmação da centralidade do signo na formação dos processos humanos que põe em evidência o forte papel da palavra. Um dos esforços teóricos centrais da teoria de Vigotski está na discussão do *significado da palavra* caracterizado como “unidade de análise” da relação entre pensamento e linguagem. Ao pôr em evidência a noção de *sentido* da palavra, no capítulo 7, deixa claro que a concebe como fundamental para a compreensão da *dinâmica dos significados* da linguagem verbal.

Para Bakhtin<sup>10</sup> (2006), “tudo que é ideológico possui um significado e remete a algo situado fora de si mesmo. Tudo que é ideológico é um *signo*. Sem signos não há ideologia”.

Em outras fontes consultadas, o signo é definido da seguinte forma: no dicionário Aurélio (2004) significa indício, marca, símbolo, sinal indicativo. Para a Linguística (ciência dos signos linguísticos) é a unidade linguística que tem significante e significado; signo linguístico é qualquer unidade significativa, de qualquer linguagem, resultante de uma união solidária entre significante e significado. Para a Semiologia (ciência geral dos signos), é todo objeto, forma ou fenômeno que representa algo distinto de si mesmo, por exemplo: a cruz representa o cristianismo.

Facci (2008) diz que

os signos estão relacionados com as funções psíquicas, são artificialmente criados e influenciam na conduta, enquanto os instrumentos são objetos com os quais os homens realizam uma ação de trabalho, uma operação de trabalho com os objetos e com a realidade externa (FACCI, 2008, p. 204).

Em Vigotski (1995, p.83) encontramos a seguinte definição de signos: “estímulos-meios artificiais introduzidos pelo homem na situação psicológica que cumprem a função de auto-estimulação”.

Podemos concluir que as palavras designam as coisas (ou classes de coisas) do mundo real e que, ao lado dos fenômenos naturais, do material tecnológico e dos artigos de consumo, existe um universo particular, *o universo dos signos*. Assim, o instrumento (objeto físico) pode se converter em signo (representação). Facci (2008, p.207), Vigotski, Leontiev e Luria (1989) se reportam ao fato de que, como os instrumentos técnicos recriam a organização do trabalho, os signos, ao serem incluídos no processo de comportamento, alteram e reconstróem a estrutura e a composição do comportamento. Com “a utilização dos signos” criados historicamente, “o homem é capaz de controlar sua atividade psicológica voluntariamente e “ampliar suas capacidades de memorização, percepção, atenção, entre outras funções psicológicas”.

No domínio dos signos, isto é, na esfera ideológica, existem diferenças profundas. Esse domínio é, ao mesmo tempo, o da representação, do símbolo religioso, da fórmula científica, da forma jurídica, etc. Para Moreira (1999), Vigotski aponta que existem três tipos de signos: **indicadores** – que tem uma relação de causa e efeito com aquilo que significam, por exemplo,

---

<sup>10</sup> Mikhail **Bakhtin** (1895-1975), foi um linguista russo; estudou na Universidade de São Petersburgo. Os seus trabalhos só foram conhecidos no Ocidente a partir da década de 1980. Acusado de ligações com a Igreja Ortodoxa, foi exilado no Cazaquistão. É considerado um filósofo da linguagem. Bakhtin viveu em uma época bastante dura na Rússia.

fumaça – fogo; **icônicos** - imagem ou desenho daquilo que significam; e **simbólicos** - aqueles que têm relação abstrata daquilo que significam. Desse modo, a linguagem falada e escrita e a matemática são sistema de signos.

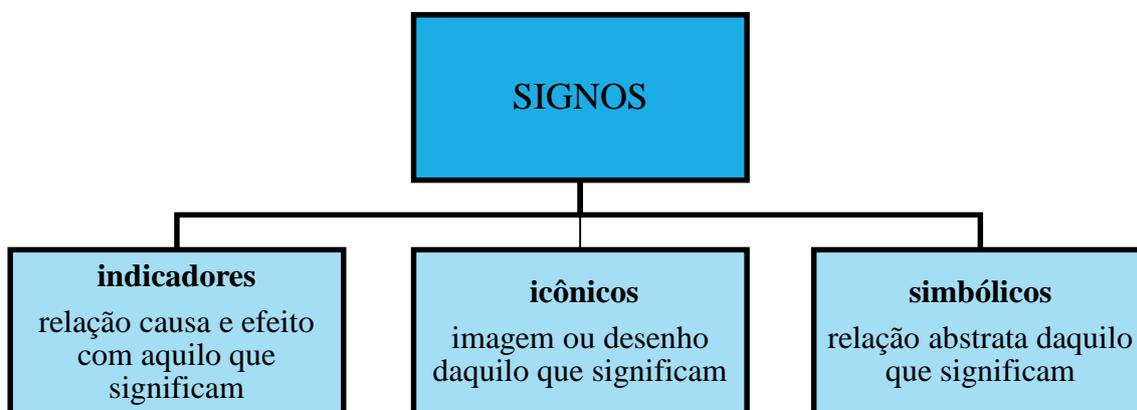


Figura 8 - Classificação dos signos, conforme Moreira (1999)

Fonte: autora

Os signos só podem aparecer em um terreno interindividual e não basta colocar face a face dois “homo sapiens” quaisquer para que os signos se constituam. É fundamental que esses dois indivíduos estejam socialmente organizados e que formem um grupo, só assim um sistema de signos pode constituir-se. **A existência dos signos nada mais é do que a materialização da comunicação social.** Nisso consiste a natureza de todos os signos ideológicos. Por esse entendimento, a palavra é fenômeno ideológico por excelência.

No entendimento de Luria (1986, p.28),

Possuímos uma ampla base para pensar que a palavra, como signo que designa um objeto, surge do trabalho, das ações com objetos, e que é na história do trabalho e da comunicação onde se devem buscar as raízes do surgimento da primeira palavra.

Nessa perspectiva, *os sujeitos criaram e desenvolveram o conjunto de signos para estabelecer a comunicação entre eles, formando um instrumento social: a linguagem.* No movimento de interação entre os homens, temos os sons vocais dela decorrentes que assumem a função de mediação entre os sujeitos, isto é, função comunicativa (RIGON, BERNARDES, MORETTI e CEDRO, 2010). A linguagem constitui, não apenas “meio de comunicação entre os homens, ela é também um meio, uma forma da consciência e do pensamento humano [...] Torna-se a forma e o suporte da generalização consciente da realidade (LEONTIEV, 1978, p.93).

Conforme alertam Góes e Cruz (2006), no estudo da formação de conceitos, Vigotski critica duas tendências metodológicas, pela forma como concebem *as relações entre palavra e*

*objeto*: uma que procura investigar o processo de formação de conceitos por meio da definição verbal equivoca-se ao omitir o material sensível ao qual a palavra se relaciona; outra que se restringe às respostas referentes ao material sensível erra ao omitir a participação da palavra.

Vigotski assim esclarece:

Encontramos no significado da palavra essa unidade que reflete da forma mais simples a unidade do pensamento e da linguagem. [...] A palavra desprovida de significado não é palavra, é um som vazio. Logo, o significado é um traço constitutivo indispensável da palavra. É a própria palavra vista no seu aspecto interior. [...] Consequentemente, estamos autorizados a considerar o significado da palavra como um fenômeno de pensamento”. (VIGOTSKI, 2001, p. 398)

Para Vigotski *não há conceito sem atividade semiótica* (semiológica) verbal. Embora outros signos – que não os verbais - possam mediar *o conhecimento humano*, este vincula explicitamente o conceito à palavra. Assim, o conceito tem origem social e sua formação envolve antes a relação com os outros, passando, depois, a ser de domínio individual.

Leontiev adverte que,

Se o nosso planeta fosse vítima de uma catástrofe que só pouparia as crianças mais pequenas e na qual pereceria toda a população adulta isso não significaria o fim do gênero humano, mas a história seria inevitavelmente interrompida. Os tesouros da cultura continuariam a existir fisicamente, mas não existiria ninguém capaz de revelar as novas gerações o seu uso. Máquinas deixariam de funcionar, os livros ficariam sem leitores, as obras de arte perderiam a sua função estética. A história da humanidade teria de recomeçar (LEONTIEV, 2004).

No início da elaboração conceitual, a palavra da criança possui apenas uma função nominativa, designativa, referida ao objeto, independente de um funcionamento categorial, em que os significados têm alto nível de abstração, como na linguagem científica. “A criança percebe a palavra em sua estrutura sonora como parte do objeto ou como uma propriedade sua inseparável de outras propriedades. Tudo indica tratar-se de um fenômeno inerente a toda consciência primitiva linguística” (VIGOTSKI, 2001, p. 418).

Facci, por sua vez, diz que

O processo apropriação proporciona no indivíduo a reprodução de aptidões e propriedades historicamente formadas da espécie humana, inclusive a aptidão para compreender e utilizar a linguagem, por meio da qual se generaliza e transmite a experiência da prática sócio- histórica da humanidade (FACCI, 2008, p.203).

O acordo para a comunicação entre criança e adultos sobre o referente da palavra garante a compreensão mútua, apesar das diferenças de formas de significação. Semanticamente<sup>11</sup> o significado possibilita a remissão a objetos, independentemente de um funcionamento categorial em que os significados têm alto nível de generalidade.

No começo, a linguagem é uma forma de comunicação entre a criança e o adulto, mas gradualmente vai transformando-se em uma forma de organização de atividades psicológica da criança. A linguagem, sendo um sistema simbólico, constitui-se então como um instrumento psicológico fundamental na internalização das Funções Psicológicas Superiores (FACCI, 2008, p.211).

Quando uma criança (aluno, adulto) aprende nova palavra, a história do seu significado (conceito) está só começando na sua consciência. É apenas o início de um longo processo de desenvolvimento. Para Vigotski (2001, p.59), “na gênese do conceito, esse signo é a palavra que, a princípio, desempenha o papel de meio de formação de um conceito, transformando-se mais tarde em símbolo”. Entretanto, Facci (2008, p. 212) alega que formação de conceitos pressupõe a aprendizagem do domínio do curso dos processos psíquicos, mediante a utilização de palavras e signos, lembrando que todo conceito é generalização. Mediante o exposto, faremos uma abordagem, ainda que limitada, do percurso genético do desenvolvimento do pensamento conceitual.

### **3.3.1.1 Pensamento conceitual**

Para Vigotski, a formação de conceitos é um meio específico e original do pensamento.

O fator que determina o desenvolvimento desse novo modo de pensar não é nem associação, como supõem muitos autores, nem a atenção, como estabelece Müller, nem juízo e a representação que colaboram mutuamente, como decorre da teoria da formação de conceitos de K. Buhler, me a tendência determinante como Ach; todos esses momentos, todos esses processos participam da formação de conceitos, *mas nenhum, deles é determinante e essencial que pode explicar o surgimento de uma nova forma de pensamento qualitativamente original e irreduzível a outras operações intelectuais elementares* (VIGOTSKI, 2001, p.69, grifos nossos).

---

<sup>11</sup> Semântica: estudo da relação de significação nos signos e da representação do sentido dos enunciados

Vigotski elucida que a formação de conceito é progressiva em diferentes idades. Por assim entender, ele divide o percurso genético do desenvolvimento do pensamento conceitual em três fases: Pensamento sincrético, Pensamento por complexos e Pensamento por conceitos.

### **3.3.1.2 Pensamento sincrético**

Sob o olhar de Vigotski (2001), nesse estágio a criança forma amontoados de objetos sem nenhuma relação fatural ou concreta real. Os objetos se aproximam de um significado comum, não por força de seu próprio traço, mas pela semelhança que entre eles se estabelece nas impressões da criança. Assim, revelam uma extensão difusa e não dirigida do significado da palavra ou do signo que a substitui. Ou seja, “o domínio do aspecto externo (sonoro) da palavra em relação ao objeto não equivale ao domínio de seu aspecto interno (intelectivo) com isso, não é a fala da criança pequena que resulta sincrética, mas o próprio pensamento” (MARTINS, 2011, p.173). “Blonski denominou essa fase de *nexo desconexo do pensamento infantil*” (VIGOTSKI, 2001, p.175, grifos do autor).

### **3.3.1.3 Pensamento por complexos e conceitos potenciais**

Nos usos que a criança faz da palavra em situações comunicativas, ela obtém um resultado bastante semelhante ao dos adultos, mas as operações intelectuais que utiliza são distintas. Para Vigotski, a elaboração conceitual da criança (adulto) desenvolve-se através do que ele denomina *pensamento por complexos e conceitos potenciais*.

Para Oliveira (1992, p.62 a 77), em um complexo, as ligações entre seus componentes são concretas e factuais produzidas pela experiência direta da criança com o mundo social. A diferença básica entre um complexo e um conceito é a seguinte: enquanto o conceito agrupa os objetos de acordo com um atributo, as ligações que unem os elementos de um complexo ao todo, e entre si, podem ser tão diversas quanto os contatos e as relações que, de fato, existem entre os elementos. A sua essência é um excesso de conexões e uma debilidade da abstração. Porém, torna-se importante ressaltar que, ao organizar os elementos da sua experiência em grupos, a criança cria uma base para generalizações posteriores.

O pensamento por complexos divide-se em fases, sendo: 1) *Complexo associativo* - baseia-se em qualquer vínculo associativo com qualquer dos traços observados pela criança no objeto que, no experimento, é o núcleo de um futuro complexo. O princípio de sua generalização é vincular (concreta e associativamente), significa relacioná-lo a esse ou àquele

complexo ao qual está vinculado; nomear o objeto nessa fase significa chamá-lo pelo nome de família. Assim, o complexo associativo baseia-se na semelhança recorrente e obsessiva entre os traços de determinados objetos. Então, a coleção se baseia em vínculos e relações de objetos que são estabelecidos na experiência prática, efetiva e direta da criança; 2) *Complexo coleção* é uma generalização dos objetos com base na sua coparticipação em uma operação prática indivisa, com base na sua cooperação funcional. Os objetos concretos se completam mutuamente formando um todo único; 3) *Complexo em cadeia* - quando as funções intelectuais da criança se encontram na fase de *complexo em cadeia* os objetos são associados seguindo um determinado sentido e constituem uma cadeia conceitual; porém, quando se analisam as figuras geométricas que formam essa cadeia, não é possível observar uma relação significativa entre todos os objetos, uma vez que os traços considerados para o agrupamento são alterados ao longo da formação do complexo.

A esse respeito, Luria assim explica:

No complexo por cadeia, [...] para uma pequena pirâmide verde escolhe-se uma grande pirâmide azul (pelo traço de forma), para esta, um grande cilindro azul (pelo traço de cor), escolhendo-se para o cilindro azul um pequeno cilindro amarelo (pelo traço da forma), etc. (LURIA, 1994, p. 46).

4) *Complexo difuso* – caracteriza-se pelo emprego de um traço que pode tornar-se difuso, indefinido, confuso, resultando num complexo que combina grupos diretamente concretos de imagens ou objetos, através dos vínculos difusos e indefinidos. Nesta fase, diante de uma amostra de objetos com várias formas geométricas, a criança constitui um agrupamento considerando, por exemplo, não só os triângulos, mas também os trapézios, que lembram os primeiros. Em seguida inclui os quadrados aos trapézios, os hexágonos aos quadrados e assim sucessivamente. No desenvolvimento do pensamento da criança, o complexo difuso são as generalizações que ela produz precisamente naqueles campos do seu pensamento que não se prestam a uma verificação prática; em outros termos, nos campos do pensamento não-concretos e não-práticos; 5) *Pseudoconceito* serve de elo entre o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. Predominam sobre todos os outros complexos no pensamento da criança em idade pré-escolar. Isto ocorre pela simples razão de que, na vida real, os complexos que correspondem ao significado das palavras não são desenvolvidos espontaneamente pela criança: as linhas ao longo das quais um complexo se desenvolve são pré-determinadas pelo significado que determinada palavra possui na linguagem dos adultos (formação direcionada pelo adulto). Se esse predomínio não ocorresse, os complexos seguiriam trajetória diferente das atribuídas aos conceitos dos adultos, o que impossibilitaria a comunicação entre eles.

O pensamento por complexos permite a unificação de impressões desordenadas possibilitando generalizações. Porém, só isto não basta. Para se falar em conceito é necessário que, além da generalização, se fale em abstração. Em outros termos, a generalização é resultado de um emprego funcional da palavra. Esta, por sua vez, é também um signo que pode ser aplicado de diferentes maneiras e serve como meio para diferentes operações intelectuais. Na formação de conceitos, *a palavra é um signo mediador* que, em princípio, tem a função de meio na formação do conceito e, posteriormente, torna-se o seu símbolo. No processo de formação dos conceitos, a criança interage com os atributos presentes nos elementos do mundo real, sendo essa interação direcionada pelos termos que designam categorias culturalmente organizadas. A linguagem internalizada passa a representar essas categorias e a funcionar como instrumento de organização do conhecimento. (OLIVEIRA,1992, p.62-77).

Para Facci (2008, p.119), “os conceitos surgem quando os indivíduos tomam consciência desses conceitos e lhes dão configuração lógica [...] sendo que a formação de conceito é um processo muito complexo, no qual é necessário o emprego de todas as funções psicológicas superiores”. Nesse contexto, “o conceito, segundo a lógica dialética, não inclui somente o geral, mas também o particular e o singular” (FACCI, 2008, p. 120).

No intuito de criar uma visão geral do que foi descrito, elaboramos os esquemas a seguir.

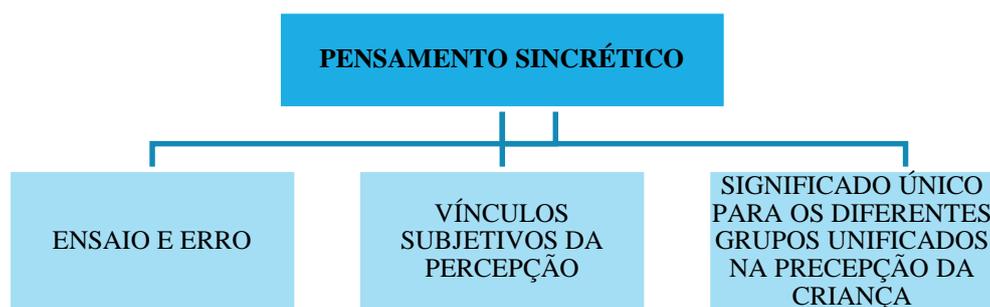


Figura 9 - Pensamento Sincrético

Fonte: autora



Figura 10 - Pensamento por Complexos

Fonte: autora

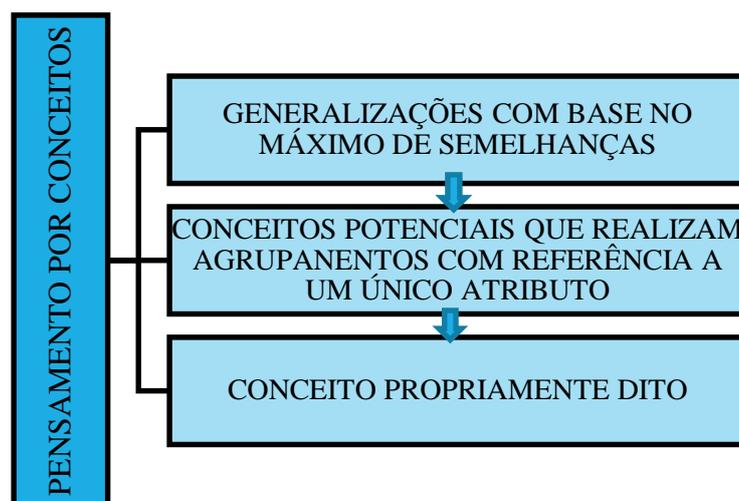


Figura 11 - Pensamento por Conceitos

Fonte: autora

Retomando Vigotski, temos que “o pensamento propriamente dito é gerado pela motivação, isto é, pelos nossos desejos e necessidades, os nossos interesses e emoções” (VYGOTSKY 2001, p. 148-149). Desse modo, ao tratar dos três estágios, o autor aponta as diferentes formas de generalização envolvidas nas funções *indicativas e significativas da palavra*. Nessa perspectiva teórica, existem dois tipos de conceitos: conceitos espontâneos ou cotidianos e conceitos científicos ou não-cotidianos. A esse respeito, Góes e Cruz (2008, p. 34) assim esclarece: “A partir disso propõe que *os conceitos espontâneos e científicos* dizem respeito a *processos diferentes*, ou seja, não são itens conceituais que, por si, seriam enquadrados numa *classe* ou noutra *classe*”.

Os conceitos espontâneos e científicos são elaborados pela utilização da linguagem e em contato com o adulto (ou outro). *Os conceitos espontâneos* se constituem em situações cotidianas permeadas por relações afetivas, isto é, “são formados pela comunicação direta da criança, com as pessoas que as rodeiam, representam dados

puramente empíricos, adquiridos pela manipulação direta por meio de interações sociais imediatas” (FACCI, 2008, p.222). “São, essencialmente, empíricos e vinculados a traços sensoriais dados diretamente pelo objeto, por isto nem sempre este saber contextualiza os fatos, nem sempre se constitui numa via de compreensão das próprias experiências vividas” (PALANGANA, GALUCH e SFORNI, 2002, p.111). Para essas autoras, as crianças não têm consciência deles, pois se centram nos objetos a que se referem e não no seu próprio pensamento. Ainda que usem uma palavra adequadamente, não o fazem de forma deliberada, com consciência. Assim, ao lidar com os conceitos do cotidiano, a criança entra em contradição com frequência. *O conceito científico* é construído das relações escolarizadas pela mediação deliberada e explícita de um adulto que visa à aquisição, pela criança (aluno), de conhecimentos sistematizados. O aprendizado de conceitos sistematizados na escola transforma todo o processo de elaboração conceitual e afeta, inclusive, os conceitos cotidianos. Isto se dá à medida que possa acrescentar-lhes sistematicidade e reflexão, inclusive aos conceitos científicos. O uso ordenado e consciente do conceito ocorre quando este passa a fazer parte de um sistema que implica nova estrutura de generalização, em que o processo de formação do conceito científico necessita de atenção orientada para a relação de um conceito a outros.

Os conceitos científicos e espontâneos envolvem atitudes distintas em relação ao objeto.

“No processo de formação dos conceitos científicos, a atenção orienta-se para a relação de um conceito com os outros, num sistema conceitual [...] O processo de elaboração conceitual é uma trajetória de crescente estabilização das formas de conhecer a realidade” (GÓES E CRUZ, 2008, p. 35).

De outra forma, para Vigotski (2003) o conhecimento científico é aquele que advém da elaboração intelectual e pressupõe atenção deliberada, memória lógica, capacidade de abstração e domínio dos signos. Envolve experiência, atitude consciente e sistemática, bem como a capacidade de inter-relacionar diferentes conceitos. Assim, em um movimento dialético ascendente e descendente, o conhecimento/conceito científico parte do conhecimento espontâneo, mas a ele retorna em um processo que acarretou o desenvolvimento da consciência reflexiva. O conhecimento não pode mais ser o mesmo, uma vez que a atitude do pensamento abstrato (análise, síntese, comparação, generalização) exigiu a elucidação da realidade. Os dois processos diferem, mas correm em paralelo e afetam-se mutuamente durante o desenvolvimento.

Podemos afirmar que, no tratamento da formação de conceitos, Vigotski valoriza o processo e não o produto. Para Góes e Cruz (2008, p. 41), ele “busca demonstrar que o conceito tem uma história na vida do indivíduo e do grupo social; está interessado nas transformações das formas de conhecer, caracterizando a instabilidade em cada etapa de funcionamento conceitual”.

No entendimento de Rigon, Bernardes, Moretti e Cedro (2010, p.46),

o desenvolvimento do psiquismo humano é decorrente da relação entre sujeito e o mundo, mediado pelo conhecimento elaborado historicamente, que se objetiva na aprendizagem em geral e em condições particulares devidamente organizadas para esse fim, como é o caso da **aprendizagem decorrente da atividade pedagógica[...] sendo a atividade pedagógica uma unidade dialética entre atividade de ensino e a atividade de estudo, a aprendizagem e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores devem ser entendidos como produto, ou seja , como fim, na estrutura da atividade particular** (grifos nossos).

Na perspectiva Histórico-cultural, a Cultura engloba uma multiplicidade de “coisas” cujo denominador comum é serem obras humanas e, portanto, *portadoras de significação* como revela o caráter duplamente instrumental da atividade humana (trabalho social de Marx e Engels): o técnico simbólico. O desenvolvimento cultural do indivíduo (que ocorre no plano pessoal) supõe uma transposição de planos (social, pessoal) permanecendo o objeto dessa transposição no plano de origem (social).

Quanto ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores ou culturais (memória, atenção, imaginação, percepção, comparação, linguagem, vontade...), temos a lei geral: todas as funções superiores ou culturais aparecem duas vezes no curso do desenvolvimento humano: a primeira, no plano interpessoal, *interpsíquico*; a segunda, no plano pessoal, *intrapíquico*. Melhor dizendo, os conhecimentos adquiridos (pela criança) nas relações *interpsíquicas* passam a constituir as relações *intrapíquicas* da criança. Bernardes (2006) explica que as ações *intrapíquicas*, apropriadas no movimento de aprendizagem, promovem a constituição das funções psicológicas superiores. Estas determinam a idade mental da criança e possibilitam novas aprendizagens. Desse modo, “a complexidade existente entre as relações *interpsíquicas* e *intrapíquicas* se objetiva tanto na apropriação do conhecimento geral quanto na apropriação de conhecimentos particulares, por exemplo, os conhecimentos científicos” (RIGON, BERNARDES, MORETTI e CEDRO, 2010, p.49).

Pelo exposto, faz-se pertinente afirmar que a função da educação escolar é difundir o conhecimento científico e proporcionar a compreensão do significado dos conceitos. Para tanto, deve viabilizar condições para que as gerações compreendam a necessidade humana que gerou a criação do conceito, bem como seu processo de desenvolvimento (RIGON, BERNARDES, MORETTI E CEDRO, 2010). Desse modo, para Rosa, Moraes e Cedro (2010), o conhecimento científico precisa transformar em conhecimento escolar, pois “nem todo processo de escolarização implica desenvolvimento psíquico” ” (VIGOTSKI, 2000). A esse respeito os citados autores assim se pronunciam:

Esse ritual de passagem do conhecimento do contexto científico para o contexto escolar pressupõe uma seleção dos conceitos que são considerados socialmente relevantes, uma análise do potencial que esses conceitos devem ter no processo de desenvolvimento das funções psíquicas dos sujeitos e sua adequação às características das instituições de ensino. Contudo, a transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar não garante que, por meio da assimilação, ocorra o desenvolvimento do pensamento do sujeito (ROSA, MORAES e CEDRO, 2010, p.68).

A educação escolar criada para difundir o conhecimento científico tem a função de proporcionar a compreensão do significado de seus conceitos. Logo, “deve criar condições para que as gerações posteriores compreendam a necessidade humana que gerou a criação do conceito, como também seu processo de desenvolvimento” (RIGON, BERNARDES, MORETTI E CEDRO, 2010). Isto é, cabe à atividade pedagógica articular o movimento lógico-histórico dos conceitos nas suas atividades de ensino, uma vez que

As conquistas do desenvolvimento histórico do homem consolidam-se nos objetos e fenômenos criados historicamente (instrumentos, linguagem, ideias conceitos) as crianças (sujeitos) se apropriam de tais conquistas das gerações anteriores, por meio da internalização das conquistas do desenvolvimento da espécie, que é, em seu ato maior, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (RIGON, BERNARDES, MORETTI, CEDRO, 2010).

Faz-se oportuna a abordagem de um conceito presente na obra de Vigotski, relevante para elaborar as dimensões do aprendizado escolar, conhecido como: *zona de desenvolvimento proximal*, *zona de desenvolvimento imediato*, *zona de desenvolvimento iminente* (dependendo da tradução).

Vigotski (1991) atesta que a aprendizagem deve incidir na zona de desenvolvimento proximal (termo usado nesta tradução), concebida como o espaço entre o nível de desenvolvimento real e o nível potencial. Assim, poder-se-ia compreender o conhecimento primeiro como o nível de desenvolvimento real, o pensamento como o nível de desenvolvimento potencial e o campo de possibilidades para a formação como a zona de desenvolvimento proximal. Segue-se a ilustração desta ideia:



Figura 12 – Zona de Desenvolvimento Iminente

Fonte: autora

Um modo diferente de ver essa relação está no esquema proposto por Barbosa, em aula dialogada do Programa de Pós-Graduação em Educação da FE-UFG, em 2013. Ela compreende que a relação entre o nível de desenvolvimento real, o nível de desenvolvimento potencial e o campo de possibilidades para a formação como a zona de desenvolvimento proximal é “não linear”. Esses movimentos são variados, do simples ao mais complexo. Essa pesquisadora propõe um esquema um pouco diferente do anterior, conforme a ilustração a seguir:



Figura 13 - Desenvolvimento dos sujeitos, conforme Barbosa (2013)

Fonte: autora

A esse respeito, Zoia Prestes faz a tradução de um pequeno trecho, direto do russo para o português, que julgamos importante constar neste trabalho, como se segue:

Em outras palavras, aquilo que a criança sabe fazer hoje em colaboração, saberá fazer amanhã independentemente. Por isso nos parece verdadeiro que a *instrução* e o *desenvolvimento* na escola mantêm a mesma relação que zona de desenvolvimento iminente e o nível de desenvolvimento atual. Na idade infantil, somente a boa instrução que se adianta ao desenvolvimento e o guia (PRESTES, TUNES e NASCIMENTO, 2013, p.48, grifos dos autores).

A importância dessa tradução se deve à dissimilaridade nas traduções existentes, principalmente no que diz respeito à *aprendizagem* e à *instrução*. Conforme Prestes, Tunes e Nascimento (2013), “aprendizagem é um processo individual, pessoal”; já a palavra “*instrução* pode referir-se ao que ocorre no indivíduo (aprendizagem) ou ao que, externamente ao indivíduo (ambiente), produz essa ocorrência”. Vigotski, por sua vez, nas análises que fazia acerca do desenvolvimento infantil, percebeu que o processo de desenvolvimento ocorre quando há “*atividade*” por parte de cada sujeito, de acordo com cada faixa etária. Ele chamou essas atividades de atividades-guia buscando em seus estudos perceber como surgem e qual o papel delas no processo de desenvolvimento psicológico da criança. “Para Vigotski a *atividade* é um processo que se transforma, pois origina novas necessidades e motivos, gera outras atividades, estruturalmente novas, e

propicia a emergência de novas formações psíquicas” (PRESTES, TUNES e NASCIMENTO, 2013, p.50). Podemos dizer que a tradução de Zona *blijaichego razvitia*, conforme Prestes (2010), é Zona de desenvolvimento iminente e está condizente com o pensamento de Vigotski. O mesmo ocorre, para *obutchenie* (instrução). Conforme apregoa Prestes (2010) está relacionada ao conceito de instrução escolar, pensando-se em atividade de ensino, em consonância com a teoria de Davidov, diferentemente de *aprendizagem*, que encontramos em diversas traduções.

Vale ressaltar que os pressupostos vigotskianos foram estudados pelos seus colaboradores e continuadores contemporâneos. Assim, as teorias de Davidov e Leontiev estão alicerçadas em Vigotski. Devemos ter, entretanto, cuidado quanto ao uso de certos termos, por exemplo: Vigotski define como conceito espontâneo o do cotidiano e conceito científico o da escola. Para Davidov, conhecimento empírico e pensamento teórico *não são sinônimos*, isto é, quando se trata de conhecimentos trabalhados na escola, estes *são científicos*, porém, alguns têm viés mais *empírico* e outros são mais *teóricos*.

### **3.4 Pensamento empírico e pensamento teórico**

Em termos educacionais, Davidov (1982), ao apresentar os tipos de generalização do pensamento a partir de atividades de estudo, é considerado um autor de referência nessa teoria. Os estudos desse autor são relevantes para compreendermos o fenômeno da aprendizagem e o desenvolvimento em situações de ensino (ASBAHR, 2005; LIBÂNEO e FREITAS, 2013).

Em se tratando de ensino e aprendizagem, concebemos como verdadeiro papel da escola o de criar um tipo específico de orientação pedagógica que permita desenvolver no aluno aquilo que fora dela não teria condições de desenvolver. Estamos nos referindo aqui ao *pensamento teórico*, conforme afirmam a teoria marxista, a psicologia histórico-cultural e a didática desenvolvimental. Assim, a função da escola é desenvolver, no aluno, as funções mentais superiores que o tornam humano, *tendo como foco o pensamento teórico, pela via da formação de conceitos científicos e das ações mentais*.

Acerca do termo generalização, Davidov (1982) esclarece que ele é empregado para designar os mais diversos aspectos do processo de assimilação dos conhecimentos escolares e científicos. Desse modo, faz-se necessário compreender “o sentido lógico e teórico dos processos e das formas principais do pensamento: a generalização, a abstração e o conceito” (ROSA, MORAES e CEDRO, 2010, p.68).

Para bem entender as nuances do pensamento teórico, reportamo-nos aos períodos básicos do desenvolvimento mental da criança. Inúmeras foram as tentativas de se construir uma periodização do desenvolvimento psíquico do humano, porém nos ateremos à periodização feita por Davidov (1988). Esse autor reafirma a necessidade de se considerarem os princípios gerais que compõem a periodicidade, mediante critérios e características psicológicas concretas de cada período. A rigor, “cada idade constitui um estágio qualitativamente determinado no desenvolvimento psíquico do homem” (DAVYDOV, 1988, p. 67, tradução nossa).

A periodização apresentada por Davidov (1988) está associada às ideias básicas formuladas como parte da teoria psicológica da atividade.

Ao estudar o desenvolvimento da mente da criança, devemos fazer uma análise do desenvolvimento de sua atividade nas condições concretas da vida [...] **O desenvolvimento da atividade está intimamente associado à formação da consciência humana**, carrega um conjunto de atributos que podem (quando considerados como uma unidade) caracterizar bem profundamente cada idade e o elo entre estas idades (DAVIDOV, 1988, p.68, grifos nossos).

A esse respeito, Leontiev assim se pronuncia:

Designamos pelo termo de atividade os processos que são psicologicamente determinados pelo fato de aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o sujeito a uma dada atividade, isto é, com motivo (LEONTIEV, 1978, p. 315).

Conforme Cedro (2004, p.27), na formulação dos conceitos de atividade, Leontiev (1978) **inclui o conceito de atividade dominante (a organização para o desenvolvimento da personalidade)**, o trabalho (considerado um protótipo da atividade) e outros tipos de atividades derivadas do trabalho (desenvolvidas mediante a história humana). Interessa-nos aqui a atividade dominante ou atividade principal, sendo nosso intuito explicitar a periodização da organização da personalidade, conforme Davidov (1988).

De acordo com o exposto, a periodização do desenvolvimento psíquico, segundo Davidov (1988, p. 72-73, grifos do autor) é assim explicitada:

1. De 0 (zero) a 1 (um) ano: A comunicação emocional direta A comunicação *emocional direta* com os adultos é inerente no lactente a partir das primeiras semanas de vida até seu primeiro ano de vida. Graças a esta comunicação, o lactente desenvolve a necessidade percebida de comunicação com os membros mais experientes da cultura, comunhão psíquica [ou físico] [*obshchnost*] com estes adultos,

mostrando em relação à eles uma atitude emocional, movimentos de estirar os braços tentando agarrar um objeto baseando-se nas ações humanas em relação aos objetos e inúmeras ações perceptuais.

2. De 1 (um) a 3 (três) anos: *A atividade objetual-manipuladora é característica* da criança com idade entre um e três anos. Nesta etapa, a criança reproduz (inicialmente em cooperação com os adultos) os procedimentos e ações com os objetos e coisas elaborados culturalmente, são pronunciadas as primeiras palavras e tem início o processo de construção de seus significados e sentido, começa a perceber o mundo dos objetos nas categorias generalizadas e a pensar através de ações representacionais corporais com uso de suportes materiais ou pivôs que articulam a expressão oral, o repertório gestual e o grafismo infantil. A neoformação central nesta idade é o aparecimento da consciência na criança, a aparece para os outros como o “self” da criança (Eu infantil).

3. De 3 (três) a 6 (seis) anos: *A atividade de jogo (brincadeira) é* uma atividade bastante típica em crianças de três a seis anos de idade. No processo da realização desta atividade, ela desenvolve a imaginação e a função simbólica, orientação relacionada à importância geral das relações e ações humanas e a habilidade em identificar os elementos de subordinação e controle nestas relações e ações. Os sentimentos generalizados e a orientação racional destes sentimentos também são modelados na criança.

4. De 6 (seis) a 10 (dez) anos: *A atividade de aprendizagem (estudo?)* se forma nas crianças de seis a dez anos de idade. A consciência teórica e o raciocínio surgem, as capacidades correspondentes (reflexão, análise, planejamento mental) e também as necessidades percebidas e motivos relacionados às tarefas escolares (aprendizagem) são desenvolvidas em jovens em idade escolar, baseando-se na atividade.

5. De 10 (dez) a 15 (quinze) anos: *A atividade socialmente útil*, que é inerente nas crianças de dez a quinze anos de idade, inclui tipos de atividade como trabalhos, aprendizagem, atividades sócio-organizacionais, esportes e atividades artísticas. Durante o desempenho destes tipos de atividades socialmente úteis, surgem as aspirações de independência econômica e de participação em trabalho socialmente relevante, a organização crescente da comunicação em diferentes coletivos, dando a devida consideração às regras explícitas de interrelações dentro destes coletivos, a reflexão sobre suas próprias condutas e a habilidade de avaliar o potencial de seus próprios “selves” (auto-consciência)

6. De 15 (quinze) a 17/18 (dezesete/dezoito) anos: *O estudo e formação profissional* é a atividade organizadora desta etapa que inclui os graduandos do ensino fundamental [nas últimas séries da escola de secundária] e alunos de escolas de treinamento técnico-profissional, com idades entre quinze e dezessete ou dezoito anos. Graças à esta atividade, desenvolvem-se os interesses de formação profissional, a necessidade de trabalhar, ampliam-se as competências científico-investigativas, formam-se as qualidades ideológico-morais, religiosas, cívicas e elaboram-se planos de constituição de sua própria família e uma visão estável do mundo. Nesta idade, os jovens do sexo masculino e feminino adquirem uma qualificação inicial em uma das profissões (DAVIDOV, 1988, p. 72-73, grifos do autor).

Para esse autor (1988), o desenvolvimento mental é a substituição de uma atividade principal/ dominante (situação social do desenvolvimento<sup>12</sup>) por outra. Desse modo, surgem novas formações características de uma faixa etária específica, dada a necessidade que determina o processo pelo qual as novas formações psicológicas começam a ser modeladas. Ainda que “uma atividade principal seja característica de um período de desenvolvimento associado a uma faixa etária”, não significa que elas estejam ausentes ou “seja introduzida à força em outra faixa etária”.

Sabe-se, por exemplo, **que a brincadeira é a atividade principal de crianças em idade pré-escolar**. Mas, as crianças também encontram elementos de estudo e trabalho no período pré-escolar de suas vidas. Porém, estes elementos não determinam a natureza das mudanças psicológicas básicas em uma determinada idade: os diferentes aspectos destas mudanças psicológicas dependem mais do que nunca da natureza da brincadeira. Neste momento é muito importante lembrar que a brincadeira é também característica de crianças de outros períodos de desenvolvimento. No entanto, **a brincadeira em outras faixas etárias não é o principal e determinante tipo de atividade**. Por exemplo, em **jovens com idade escolar, a atividade principal já é a aprendizagem** (DAVYDOV, 1988, p. 71, grifos nossos).

A análise do desenvolvimento mental infantil, descrita por esse pesquisador (1988), foi baseada nos princípios da periodização estabelecidos por Vigotski, Leontiev e na sequência dos principais tipos de atividades descritos por Elkonin (DAVIDOV, 1988).

Como alerta Davidov (1988), devemos considerar que alguns tipos de realizações reprodutivas formam mecanismos psicológicos para diversos tipos de realizações produtivas, no processo de desenvolvimento. Cabe lembrar que “a realização socialmente útil da adolescência deriva para realizações produtivas propriamente ditas: trabalho, atividade artística, etc.”. Portanto, os diferentes tipos de realizações reprodutivas, não podem ser modelados de forma aleatória. (p.73). Por exemplo:

toda a valiosa realização associada ao trabalho só pode ser desenvolvida com base na brincadeira e aprendizado, e só se consegue desenvolver a aprendizagem através do brinquedo, pois o estudo é orientado para o domínio das abstrações e generalizações que pressupõem a existência imaginação e da função no sujeito – que é desenvolvida durante os jogos e brincadeiras infantis (DAVYDOV, 1988, p. 73).

---

<sup>12</sup> A situação social do desenvolvimento é primariamente a atitude da criança em relação à realidade social. (DAVYDOV, 1988, p. 70)

É, pois, imprescindível investigar a periodização das fases do desenvolvimento psíquico da criança. Estas possibilitam mudanças a serem promovidas na atividade em cada período evolutivo. Faz-se necessário, no entanto, observar os elementos da atividade propostos por Leontiev, que podem ser identificados em toda atividade humana, a saber: objeto, necessidade, motivo, finalidade, ação, operações e condições (LIBÂNEO e FREITAS, 2013, p.331).

Considerando-se entendimento de estudiosos do assunto, é importante a teoria do ensino desenvolvimental de Davidov, uma vez que “tem seu centro na educação, o ensino e a aprendizagem escolares, ressaltando o valor da cultura, buscando introduzir na organização do ensino a compreensão materialista dialética do desenvolvimento” (LIBÂNEO e FREITAS, 2013, p.329). O conceito fundamental dessa teoria é o de atividade, base para o desenvolvimento do pensamento humano, isto é, a essência do ensino desenvolvimental é a teoria da atividade.

A teoria de Davidov oferece “base teórico- metodológica que reúne princípios psicológicos em função de objetivos pedagógicos e didáticos de formação do pensamento teórico- científico dos alunos” (LIBÂNEO e FREITAS, 2013, p.329). Para esses autores, Davidov

Defende que **o ensino** mais compatível com o mundo contemporâneo, da ciência, da tecnologia, dos meios de comunicação, da cultura, aquele **compromissado com a transformação pessoal e social do aluno**, que o ajude a desenvolver a análise dos objetos de estudo por uma forma de pensamento abstrata, generalizadora, dialética (2013, p.316, grifos nossos).

Ao considerar que o conhecimento científico configura-se de modo diferente na escola, daí a sua transformação em conhecimento escolar, vimos a necessidade de compreender as particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico, na organização do ensino.

Para Rosa (2012), uma das singularidades das ideias de Davidov advem da relação entre pensamento empírico e pensamento teórico (pensamento dialético). Para esse autor, a prioridade da escola é desenvolver o pensamento teórico em detrimento do pensamento empírico. Recorrendo a Davidov, Rosa (2012, p.220) afirma que “cultura popular, o conhecimento espontâneo e o saber fragmentado promovem o desenvolvimento do pensamento empírico em detrimento do pensamento teórico”. Ademais, “o pensamento empírico pode ser compreendido como o método de obtenção e emprego dos dados

sensoriais pelos homens donos da linguagem” (DAVIDOV, 1982, p.298, *apud*, ROSA, MORAES e CEDRO, 2010, p.73). De acordo com esses autores:

Davidov caracteriza os conhecimentos empíricos da seguinte forma: estes se materializam por meio de escolha de exemplos relativos a certa classe formal; são elaborados mediante a comparação dos objetos às suas representações, valorizando-se, assim as propriedades comuns aos objetos; expressos por um único termo; são fundamentados na observação dos objetos; a propriedade formal comum análoga às propriedades dos objetos; generalização formas das propriedades dos objetos permite situar os objetos específicos no interior de uma dada classe formal; por fim, são representações concretas do objeto (ROSA, MORAES e CEDRO, 2010, p.74).

No pensamento teórico, diferentemente do pensamento empírico, “o conteúdo do pensamento é encontrado na própria existência mediatizada, refletida e essencial do ser” (ROSA, MORAES e CEDRO, 2010, p.74). Busca-se no pensamento teórico o objeto em movimento. Formar um conceito significa reproduzir mentalmente seu conteúdo, bem como compreender sua essência (PANOSSIAN, 2008, p.39). “O conteúdo do pensamento teórico é a existência mediada, refletida, essencial. O pensamento teórico é processo de idealização de um dos aspectos da atividade objetiva- prática, a reprodução nela das formas universais das coisas” (DAVIDOV, 1988, p. 125, *apud* PANOSSIAN, 2008, p.39). Assim, Davidov formulou teórica e metodologicamente a tese inversa, tal como explicitam Libâneo e Freitas (2013, p. 320):

primeiro os alunos devem aprender o aspecto genérico e essencial dos objetos, ligado ao modo próprio de operar da ciência, como um método geral para análise e solução de problemas envolvendo tais objetos. Depois, utilizando o método geral, os alunos resolvem tarefas concretas, compreendendo a articulação entre o todo e as partes e vice-versa. A este procedimento mental Davydov denominou de pensamento teórico.

Para Davidov (1988, p. 142) é tarefa do pensamento teórico “elaborar os dados da contemplação e da representação em forma de conceitos e com eles reproduzir o sistema de conexões que geram o conceito dado, por descoberto, a sua essência”. Nessa perspectiva, Libâneo e Freitas (2013, p.332), assim afirmam: “Pensar teoricamente é, portando desenvolver processos mentais pelos quais se chega aos conceitos, transformando-os em ferramentas para fazer generalizações conceituais e aplicá-las a problemas específicos”. Logo, “o degrau superior do processo de conhecimento é o pensamento teórico que tem como conteúdo a existência mediatizada do objeto refletida,

essencial, reproduzindo sua forma universal, generalizada teoricamente” (LIBÂNEO e FREITAS, p.336).

Acerca da proposta de ensino desenvolvimental, Davidov (1982, 1988) privilegia o pensamento teórico do estudante pelo movimento de ascensão do pensamento abstrato ao pensamento concreto, com generalizações substantivas. Essa característica do pensamento teórico permite que se descubra a inter-relação entre fenômenos, analisa a essência de objetos e fenômenos, bem como suas leis (PANOSSIAN, 2008, p.40).

Conforme Rosa, Moraes e Cedro (2010, p.76), Davidov (1982) afirma que o conhecimento teórico constitui o objetivo principal da atividade de ensino, sendo por meio de sua aquisição que se estrutura a formação do pensamento teórico e, por consequência, o desenvolvimento psíquico da criança.

### **3.5 Significado social, sentido pessoal e a constituição da consciência: contribuições de Vigotski e Leontiev**

Nas seções anteriores deste capítulo, expusemos alguns apontamentos relativos a nossa concepção de significado e sentido. Para melhor compreender os usos dos termos em Vigotski e Leontiev, abrimos esta seção, por serem esses pressupostos o baldrame do nosso trabalho.

Davidov (1982, 1988) e Vigotski (1991, 1995, 2001a, 2001b e 2010) atestam que a linguagem é social e sua função primeira é a comunicação, isto é, interação social, organização do pensamento. Surgiu com a necessidade do homem de comunicar-se: “pela comunicação as relações se estabelecem no grupo social, permitindo a organização do trabalho e o seu fortalecimento”.

A esse respeito, Gimenes (2012, p.53-54) assim declara: “Os elementos pensamento e linguagem são inerentes ao gênero humano, pois o animal não pensa, age por instinto e sua comunicação não é intencional. Eles são constituintes da consciência humana, conceito direcionador da obra de Vigotski”. Conforme descrito neste trabalho, para Vigotski “consciência é constituída por signos que são estímulos instrumentais de natureza social que formam o ser humano por meio da convivência social”, não é estática, “está em constante transformação e sujeita às condições sociais”.

Para Gimenes (2012, p.55),

Aprendemos, então, que as vivências geradas no e pelo ambiente social são determinantes na formação e no desenvolvimento da consciência do ser humano, pois o homem não existe sem o social; e o

social não existe sem o homem, assim, **as vivências vão definindo certos sentidos particulares para o que inicialmente estava na esfera social das significações** (Grifos nossos).

Ainda de acordo com Gimenes (2012), pensamento e linguagem são tratados por Vigotski com maior profundidade no capítulo 7, da obra “A construção do pensamento e da linguagem”. Confirma, assim, a hipótese de que

**‘generalização e significado da palavra são sinônimos’** formação de conceitos está em consonância com a generalização, pois um conceito representa a generalização do significado de uma palavra de acordo com o contexto no qual ela figura. Dessa forma, ‘generalização significa ao mesmo tempo tomada de consciência e sistematização de conceitos’. (VIGOTSKI, 2009, p. 292). ‘Generalizar é conceituar, é abstrair’ [...] ‘estamos autorizados a considerar o **significado da palavra como um fenômeno do pensamento**’. [...] ‘Vigotski afirma ser ela somente a ponta do iceberg da teoria, **o esboço de uma nova teoria psicológica da consciência**’, que está sendo interrompida (GIMENES, 2012, p.55-56, grifos nossos).

Nessa ótica, a preocupação maior de Vigotski foi a dinâmica dos significados na linguagem em ocorrência, o que o leva a focalizar o sentido da palavra.

O sentido é tematizado por Vigotski principalmente para estabelecer distinções e relações entre linguagem interna e externa, as características funcionais e estruturais da fala para o outro e para si. Nessa discussão salienta a significação da palavra no contexto de seu uso e nas condições de interação dos falantes (GÓES e CRUZ, 2006, p.38).

Notamos que, para Vigotski, é nas relações sociais que os significados das palavras se potencializam e promovem a conscientização desses significados e a construção de sentidos conforme a inserção das palavras nas relações. Fica “evidente que não é um simples pensamento, mas toda a consciência em seu conjunto que está vinculada em seu desenvolvimento ao desenvolvimento da palavra” (VIGOTSKI, 2009, p. 486, apud, GÓES e CRUZ, 2006 p.60).

Até aqui, estudamos as contribuições de Vigotski que apresentam significado e sentido (da palavra), como categoria articulada a pensamento e linguagem. Influenciado pelo pensamento de Vigotski, principalmente pelos textos “sobre atividade objetal”, Leontiev prosseguiu os seus estudos. Esteve à frente do Grupo de Karkhov, avançou nas teorias iniciadas por Vigotski no que refere ao desenvolvimento do psiquismo, considerando que este não ocorre somente pela linguagem, mas pela atividade humana.

Entre as temáticas estudadas/investigadas, temos: a psicologia geral, a teoria da atividade, da personalidade e o sentido pessoal (GIMENES, 2012). “Com base na compreensão de que é pela atividade externa que se constitui a atividade interna e, portanto, por ela se potencializa o desenvolvimento das capacidades humanas, podemos apreender o construto teórico de Leontiev” (LONGAREZI e FRANCO, 2013, p.86), no que tange ao “cerne” de sua produção “teórica que é a teoria da atividade”. Longarezi e Franco (2013), com base em Leontiev (1978 1983), assim afirmam:

Para que a atividade se constitua é essencial que ela seja originária de uma necessidade. Essa é a condição primeira para a configuração da atividade, pois ela se constitui em uma força externa, é nesse sentido a condutora da atividade, embora por si mesma não seja suficiente para provoca-la. Para isso é preciso que ela encontre um objeto que lhe seja correspondente, a partir do qual seja possível à necessidade objetivar-se concretamente, abandonado sua forma ideal. O objeto indica para onde a ação é dirigida, é o conteúdo da atividade, um objeto específico natural, uma instituição ou o próprio homem. É o objeto que diferencia uma atividade da outra. [...] há uma infinidade de objetos que pode satisfazer uma mesma necessidade, o que a torna dinâmica [...]. As necessidades humanas são diferentes e por isso, o percurso de seu desenvolvimento é distinto. As transformações nos objetos que respondem a ela acontecem simultaneamente à mudança na forma de seu reflexo psíquico (LONGAREZI e FRANCO, 2013, p.87-89).

No entendimento desses autores, o motivo impulsiona a atividade, pois objetos e necessidade isoladamente não produzem atividade. A atividade só se caracteriza quando esses três componentes estruturais se unem: necessidade, objeto e motivo, sendo o motivo (que nasce do encontro entre necessidade e objeto) que move o sujeito para a satisfação da atividade. “A atividade supõe satisfação da necessidade e o motivo está relacionado com a satisfação de uma ou várias necessidades”. A atividade só é impulsionada pelo motivo: “objetos e ações, por si sós, não são capazes de iniciá-la”. Assim “a atividade exige dois tipos de motivos: motivos estímulos e motivos formadores de sentido” (LONGAREZI E FRANCO, 2013, p. 89-90).

Vale ressaltar que, nos estudos feitos por Flávia Asbahr (2005, 2011) sobre a teoria Histórico-cultural, os termos **significado** e **significação** são utilizados em momentos diferentes por Vigotski e Leontiev e, no entendimento de alguns tradutores, apresentam-se para expressar o mesmo conceito (p.64). Gimenes (2012) aponta que, em Leontiev (1978),

**a consciência humana se constitui de** alguns elementos que formam a sua base, como o **conteúdo sensível, a significação e o sentido. O**

**conteúdo sensível** refere-se às sensações, às imagens de percepção e às representações; a **significação** à síntese das práticas sociais; e, **o sentido** à forma individualizada de tratamento dado à significação (GIMENES, 2012, p.63, grifos nossos).

Assim, para Gimenes (2012), **o conteúdo sensível** é formado por fatores psíquicos constituintes do ser humano e também transformadores da consciência, o que possibilita o desenvolvimento do homem. “**Estes elementos do conteúdo sensível influenciam na formação dos sentidos**”. Acrescenta essa autora que a visão apreendida do social pelo indivíduo são **as significações** que vão compor a consciência. “Inerente a cada indivíduo em sua particularidade o sentido é atribuído a partir da mediação realizada nas práticas sociais a que está exposto, de forma que a maneira pela qual ela se estabelece fará emergir um ou outro sentido à significação” (GIMENES, 2012, p.63-64).

Asbahr assim se manifesta:

Nas relações entre a **consciência e a atividade**, a consciência é forma especificamente humana do **reflexo psíquico da realidade**, ou seja, é expressão das relações do indivíduo com o mundo social, cultural e histórico. A passagem do mundo social ao mundo psíquico não se dá de maneira direta, o mundo psíquico não é cópia passiva do mundo social, isto é, as significações sociais compartilhadas por meio da linguagem não são apropriadas imediatamente pelos homens. Essa apropriação depende do **sentido pessoal** atribuído às significações sociais. **Dessa forma, a relação entre significação social e sentido pessoal é componente central da consciência humana** (ASBAHR, 2005, p.15, grifos nossos).

Duarte (2002, p.286) acrescenta que o significado de uma ação diz respeito ao conteúdo da ação. O sentido desta, por sua vez, refere-se às razões, aos motivos pelos quais o indivíduo age. Ou seja, “o que gera um sentido pessoal é a produção social da vida do sujeito concreto mediada pelas significações. No entanto, deve-se ressaltar que as significações não podem ter outra existência a não ser pela consciência das pessoas” (ASBAHR, 2005, p.18).

O sentido pessoal é criado pelas relações objetivas, refletidas na consciência humana, entre o que motiva a atividade e os resultados da ação: ‘Em outras palavras, o sentido expressa a relação do motivo da atividade e o objetivo direto da ação’ (LEONTIEV, 1983, p.228.). Pesquisar, **portanto, o processo de atribuição de sentido requer descobrir quais são os motivos da atividade e os fins das ações** (ASBAHR, 2005, p.18-19).

Leontiev (1983) usou a expressão “sentido pessoal” para identificar o significado que, para o sujeito, é àquele que atende as necessidades e alcança objetivos. Assim, escreve esse autor: “a consciência individual só pode existir nas condições de uma

consciência social; é apropriando-se da realidade que o homem a reflete por meio de um prisma das significações dos conhecimentos e das suas significações elaboradas socialmente” (LEONTIEV, 1978, p.130). A significação, na condição de atividade, se apropriada, passa a fazer parte da constituição psíquica individual dos sujeitos, que a elas atribuem um sentido pessoal (LONGAREZI e FRANCO, 2013, p.85-86). Cabe distinguir que as significações sociais são apropriadas pela linguagem e a estas significações atribuem um sentido pessoal associado a seus motivos e necessidades. Alertam esses estudiosos que “os sentidos sejam constituídos em determinadas condições sociais e, por isso, reflitam o social do indivíduo, (os sentidos) são resultados das vivências pessoais de cada um e, dessa maneira, estão no campo da personalidade”. Entretanto, para Panossian (2008, p.36), sentido pessoal e significado social nem sempre coincidem, pois, o sentido é pessoal e o significado é experiência humana coletiva e deve ser apropriado pelo indivíduo. “Como o homem não está em plena comunhão com a sociedade, o sentido pessoal nem sempre se espelha na significação, e a consciência pessoal adquire traços de particularidade que, embora constituída socialmente, não se confunde com a consciência social” (LONGAREZI e FRANCO, 2013, p.87).

Tendo apresentado a base teórica que sustenta este trabalho, o capítulo seguinte é reservado à exposição dos caminhos metodológicos que incluem os princípios do método Materialista Histórico Dialético. No dizer de Cedro (2008, p.83), “posta a necessidade da compreensão da pesquisa como uma atividade, resta ao indivíduo a apreensão dos conhecimentos necessários à sua realização. Esses conhecimentos se materializam na forma do método e das metodologias ”.

## Capítulo 4: MÉTODO EM MOVIMENTO

Neste capítulo, apresentamos alguns princípios do método Materialista histórico-dialético fundamentais à análise dos dados de pesquisa. Vale ressaltar que o método está presente não só na análise dos dados, mas perpassa todos os momentos desta investigação, isto é, o método permeia a escolha do tema, a definição da pergunta de pesquisa, a escrita e o encadeamento dos capítulos da dissertação. Levantamos alguns elementos centrais que norteiam o nosso trabalho, sem a pretensão de esgotar e aprofundar as questões metodológicas trazidas por esse método. Assim, recorreremos a alguns princípios metodológicos da Teoria Histórico-cultural advindos do materialismo histórico-dialético fundamentais à investigação e à análise dos dados.

### 4.1 Sobre o Método

A ciência caracteriza-se por ser a tentativa do homem em entender e explicar racionalmente a natureza, buscando formular leis que, em última instância, permitam a atuação humana. O método não é o único nem permanece exatamente o mesmo porque reflete as condições históricas concretas (necessidades, organização social para satisfazê-las, o nível de desenvolvimento técnico, as ideias, os conhecimentos produzidos) do momento histórico em que o conhecimento foi elaborado. O método científico é historicamente determinado e só pode ser compreendido dessa forma. Ele é o reflexo das nossas necessidades e possibilidades materiais, ao mesmo tempo em que nelas interfere (ANDERY et al. 2007). Posta a necessidade da compreensão da pesquisa como uma atividade, resta ao indivíduo

a apreensão dos conhecimentos necessários à sua realização. Esses conhecimentos se materializam na forma do método e das metodologias. Historicamente, dentro do meio acadêmico, os debates em torno das questões vinculadas ao método e à metodologia sempre foram delicados e calorosos (CEDRO, 2008, p.83).

Falar de método de pesquisa implica considerar os aspectos ontológicos, epistemológicos e metodológicos, dado que esses são produções humanas elaboradas historicamente e que toda produção de ideias e representações da realidade têm caráter histórico (GONÇALVES, 2005). Para essa pesquisadora,

o materialismo histórico e dialético, como método ‘permite apreender a historicidade de todas as produções humanas’. Além disso, ele pode ser utilizado ‘como referência e instrumental para a compreensão, a explicação e a intervenção sobre uma realidade que se transforma a partir da ação do homem’ (GONÇALVES, 2005, p. 86).

O conceito de Método é discutido por Vigotski (1995) e Kopnin (1978). Eles buscaram definir o que é o método e qual sua relação com a produção de conhecimento a partir do materialismo histórico dialético, que envolve uma concepção de mundo, de homem, de conhecimento. Isto abarca uma lógica de conhecimento, a lógica dialética; uma concepção de homem, baseada na historicidade e na materialidade; e uma concepção de ciência, preocupada não em descrever a realidade, mas em explicá-la e transformá-la. Para Vigotski, o método é parte essencial de uma concepção teórica: “o objeto e o método de investigação mantêm uma relação muito estreita” (VYGOTSKI, 1995, p.47, tradução nossa). Kopnin está entre os poucos autores que se dedicaram a definir o conceito de método. Para ele

O método é um meio de obtenção de determinados resultados no conhecimento e na prática. Todo método compreende o conhecimento das leis objetivas. As leis interpretadas constituem o aspecto objetivo do método, sendo o subjetivo formado pelos recursos de pesquisa e transformação dos fenômenos, recursos esses que surgem com base naquelas leis. Por si mesmas, as leis objetivas não constituem o método; tornam-se método os procedimentos que nelas se baseiam e servem para a sucessiva interpretação e transformação da realidade, para a obtenção de novos resultados. O método é heurístico, reflete as leis do mundo objetivo sob a ótica do procedimento que o homem deve adotar para obter novos resultados no conhecimento e na prática (KOPNIN, 1978, p. 91).

No entender de Cedro (2008), ao afirmar que a atividade criadora do pensamento não se baseia somente nos princípios da lógica formal, ou seja, nas deduções e induções, Kopnin (1978) determina que os dois métodos básicos de análise do conhecimento científico são a lógica formal e a dialética. Estes “formam sistemas lógicos que funcionam produtivamente e estudam o processo do pensamento e conhecimento em aspectos diversos, ou seja, por meio de posições diferentes”. Cedro (2008, p.84-85) retoma Kopin (1978, p.21) que assim afirma: “Lógica é o estudo da estrutura, dos meios de demonstração, do surgimento e evolução de uma teoria científica”. Podemos dizer que a lógica formal e a dialética se constituem como “lógicas” e estas, estão à procura da “verdade”. Para Cedro (2008, p.91-93),

diferentemente da lógica formal que estuda apenas uma característica especial do pensamento, e por isso, não consegue ser alçada à condição de método universal do conhecimento, a lógica dialética propõe-se a estudar o pensamento e suas leis com o objetivo de desvelar as leis gerais do desenvolvimento dos fenômenos do mundo exterior. Em outras palavras, pretende expor as leis do desenvolvimento do próprio conhecimento, elucidando a relação entre os fenômenos da realidade objetiva e o conhecimento. Desta forma, a lógica dialética considera a lógica formal e seus resultados, pois estes lhe interessam na mesma medida que o resultado das outras ciências. Como afirma Kopnin (1978, p. 80): ‘negar a lógica formal seria tão absurdo quanto negar a Matemática, a linguística, etc.’. Este reconhecimento da lógica formal implica, portanto, entender o papel e o lugar ocupado por esta durante a história do desenvolvimento humano. A lógica formal é um dos momentos da razão (LEFEBVRE, 1995). A razão agora não se desenvolve alheia à história e, sim, procura olhá-la como parte imprescindível para a sua própria determinação. Neste sentido, há o fim da cisão entre a razão e a lógica e com isso surge um novo tempo. Conforme Lefebvre (1995, p.169), assim afirma: ‘a época da análise, da separação, do trabalho parcelar, cede o posto a um período de agrupamento, de unificação, de síntese, de razão num sentido concreto’.

No século IX, considerado o século das contradições, a relação sujeito- objeto surge de maneira contraditória, expressando a contradição histórica do capitalismo. A ideia de transformação é a marca desse século. “A noção metafísica do ser, segundo a qual o ser é (princípio da identidade) opõe-se à noção de dialética, segundo a qual o *ser é e não é ao mesmo tempo* (princípio da contradição), expressa a transformação constante de todas as coisas” (GONÇALVES, 2005, p.92).

Em seus estudos de Cedro (2008) considera que o significado de dialética tem “uma longa e complexa história”. Ele assinala

algumas tendências básicas relacionadas ao significado da dialética (BOTTOMORE, 2001) que são: – as contradições dialéticas de Heráclito; – a argumentação dialética de Sócrates; – a razão dialética de Platão; – o processo dialético da unidade original de Plotino a Schiller; – a inteligibilidade dialética de Hegel; e – o materialismo histórico dialético de Marx (CEDRO, 2008, p.93).

Distinguimos aqui o processo que se inicia com Hegel (1770-1831). A contraposição hegeliana às posições empiristas e à posição kantiana institui as bases para um novo método que, em vez de opor os contrários dicotomicamente, unifica-os sem identificá-los. Na concepção de Gonçalves,

Duas formulações básicas sintetizam a dialética hegeliana: ‘O ser e o nada são a mesma coisa’; ‘o real é racional e o racional é real’. Essas duas formulações encerram a noção de ser em transformação e o entendimento da relação razão realidade como unidade de contrários. A

primeira, por colocar como fundamentos do pensamento a noção de contradição, expressão do movimento compreendido como transformação. A segunda, por sintetizar o movimento contraditório existente entre razão e realidade, evidenciando sua unidade. Essas bases do pensamento dialético permitirão superar a dicotomia razão-realidade (GONÇALVES, 2005, p.92).

De conformidade com essa autora, “o processo de superação da dicotomia razão-realidade, subjetividade-objetividade só será concluído por Marx (1818-1883) que, segundo Engels, ‘colocara Hegel sobre os próprios pés’ e trabalhará o pensamento dialético na perspectiva materialista” (GONÇALVES, 2005, p.92). As raízes da concepção do mundo de Marx estão unidas às ideias idealistas de Hegel (1770-1831). Este “aceitava que todos os fenômenos da natureza e da sociedade tinham sua base na Ideia Absoluta” (TRIVIÑOS, 1987, p.50). Nesta perspectiva,

o materialismo histórico e dialético mantém a importância do sujeito ativo, como em Hegel, mas mantém também a existência objetiva do objeto”. [Isto é] “na concepção materialista sujeito e objeto têm existência objetiva e real e na visão dialética formam uma unidade de contrários, agindo um sobre o outro (GONÇALVES, 2005, p.93).

Assim, a ação do sujeito sobre o objeto é situada e datada, é social e histórica; transforma o objeto e o próprio sujeito. Este método fornece o instrumento para desvelar a essência contraditória, pois

permite compreender a natureza contraditória da afirmação do sujeito e do objeto e a impossibilidade de superar tal contradição sem superar a base material que a engendrou. Por isso, o método dialético representa uma alternativa metodológica que, ao apontar a possibilidade de superação da dicotomia sujeito-objeto, aponta a possibilidade de superação da dicotomia sujeito –objeto, aponta para a necessidade e a possibilidade da transformação da sociedade (GONÇALVES, 2005, p.93).

Para Cedro (2008), na lógica dialética afirma-se que, por ser a realidade dinâmica e contraditória, há necessidade de o pensamento unir-se às contradições. O pensamento se desenvolve a partir da síntese, das teses e antíteses e não pautado no princípio da identidade. Se na lógica formal há uma contradição entre o ser e o não-ser (p.94), “na lógica dialética, o ser é a tese; o não-ser, a antítese. Do entrelaço das duas surge a síntese” (NERICI, 1982, p.96, *apud*, CEDRO, 2008, p.94). A partir do princípio da contradição, a lógica dialética considera que tudo está em movimento e qualquer tipo de movimento é gerado pela coexistência de diversos elementos contraditórios na totalidade de determinado sistema (CEDRO, 2008, p.95). Essa lógica possui as seguintes categorias

principais: o particular, o movimento e a relação; o singular, o particular e o geral; a qualidade e a quantidade; a causa e o efeito; o conteúdo e a forma; a essência e o fenômeno; o necessário e o contingente. Para Cheptulin (1992, *apud*, Cedro, 2008), essas categorias refletem as ligações e relações universais, bem como as propriedades e os aspectos universais da realidade objetiva. Assim sendo, cabe aqui a distinção entre essas categorias e as leis do materialismo dialético: “as leis da dialética, assim como as leis de qualquer outra ciência, são juízos, enquanto as categorias são uma forma de conceitos” (CHEPTULIN, 1982, p. 345, *apud*, CEDRO, 2008, p.95).

A característica principal do método materialista histórico-dialético é a de que o fenômeno estudado deve ser apresentado de tal modo que permita a sua apreensão em sua **totalidade**. “Logo, uma série de aproximações contínuas cada vez mais abrangentes é necessária para que este fenômeno se torne acessível ao indivíduo” (CEDRO, 2008, p.96). Totalidade não significa todos os fatos, mas sim a realidade como um todo estruturado, dialético, no qual um fato qualquer pode vir a ser racionalmente compreendido [...], entendido como parte estrutural do todo (KOSIK, 1963[1986], p. 105).

A partir do método materialista histórico dialético, Vigotski (1991), por sua vez, anuncia três princípios metodológicos necessários à investigação que o diferencia dos demais utilizados em outras abordagens teóricas, quais sejam: 1) análise de processos em substituição à análise de objetos; 2) explicação do fenômeno em substituição à sua descrição; 3) investigação do comportamento fossilizado.

O primeiro princípio, **a análise de processos** e não de objetos, refere-se à apresentação dos aspectos constitutivos que fundam a história dos processos intrincados na investigação. O pesquisador tem como tarefa a reconstrução de cada estágio do desenvolvimento, o que “significa revelar sua gênese e suas bases dinâmico-causais” (ASBAHR, 2011, p.103). **A mudança da descrição pela explicação** fundamenta-se no atributo da lógica dialética que busca o cerne do conceito por meio dos seus atributos internos e não das propriedades percebíveis, superficiais. “O tipo de análise objetiva que defendemos procura mostrar a essência dos fenômenos psicológicos ao invés de suas características perceptíveis” (VIGOTSKI, 1991, p. 72). A investigação do movimento de **instituição do comportamento fossilizado, segundo** esse autor (1995), faz referência ao estudo das formas psicológicas petrificadas, originadas em tempos remotos, ou seja: “em etapas primitivas do desenvolvimento cultural do homem” que, de maneira surpreendente, tem conservado “como vestígios históricos em estado pétreo e ao mesmo tempo vivo na conduta do homem contemporâneo” (VYGOTSKI, 1995, p. 63). Estes são

comportamentos que, no decorrer da vida, “petrificaram” ou se mecanizaram e, assim, perderam sua origem, e sua aparência externa nada nos revela sobre sua natureza interna. “O estudo do comportamento humano pela psicologia histórico-cultural, tido como conduta fossilizada, segundo Vigotski, deve ser abarcado como atuações eternizadas pelos significados que intercedem no movimento de assimilação da produção humana” (VYGOTSKI, 1995, p. 63).

A exigência basilar do método dialético é fazer a análise de “algo” historicamente, o que implica estudá-lo em movimento. Logo,

Quando, numa pesquisa, apropriamo-nos do processo de desenvolvimento de algum fenômeno em todas as suas fases e mudanças, desde que surge até que desaparece, isto implica desvelar sua natureza, conhecer sua essência, já que só em movimento demonstra o corpo que existe. Assim, pois, a pesquisa histórica da conduta não é algo que complementa ou ajuda o estudo teórico, mas que constitui seu fundamento (VYGOTSKI, 1995, p.67).

Também para Kosik (1963[1986]), compreender um fenômeno dialeticamente é atingir a sua essência e esta não se manifesta diretamente, é necessária a atividade do pensamento para alcançar a concretude do real, a totalidade.

A esse respeito, para Saviani (2007):

a lógica dialética não é outra coisa senão o processo de construção do concreto de pensamento (ela é uma lógica concreta) ao passo que a lógica formal é o processo de construção da forma de pensamento (ela é, assim, uma lógica abstrata). Por aí, pode-se compreender o que significa dizer que a lógica dialética supera por inclusão/incorporação a lógica formal (incorporação, isto quer dizer que a lógica formal já não é tal e sim parte integrante da lógica dialética) (SAVIANI, 2007, p.89).

Em decorrência desses elementos, a ascensão ao concreto não se dá sem a intercessão do abstrato (KOSIK, 1963[1986]). Aquilo que é apontado como lógica formal recebe acepção nova e deixa de ser lógica para se converter num momento da lógica dialética. A construção do pensamento se daria, pois, da seguinte forma: parte-se do empírico, passa-se pelo abstrato e chega-se ao concreto (SAVIANI, 1986, p.11). Para melhor compreender o movimento do abstrato para o concreto, faremos uma breve reflexão desse movimento, tendo como referência as notas de aula do professor José Carlos Libâneo (2006).

## 4.2 O movimento do abstrato ao concreto

A **ideia do senso comum** é a de que o concreto e a realidade são as coisas palpáveis, o que está mais próximo da pessoa. O concreto seria o cotidiano, as coisas mais visíveis, enquanto o abstrato seria o teórico, um pensamento fora da realidade, distante, coisas de difícil compreensão. Por isso, o caminho do pensamento seria sempre o movimento do concreto para o abstrato. **Entretanto, no método da reflexão dialética marxista o entendimento é diferente:** o concreto e o abstrato são objetos do pensamento. O ato de pensar pode ser simultaneamente mais abstrato e mais concreto que a experiência sensível: mais abstrato, por ter perdido o caráter imediato, aparente, do sensível; mais concreto, por penetrar mais fundo no real. Logo, são termos que se complementam. O concreto, nessa acepção é o que realmente existe. Mas, o que realmente existe não pode ser confundido com o que é perceptível aos órgãos dos sentidos (tato, visão, audição, paladar, olfato). O concreto pensado é o real com atribuições de significado, feito pelo nosso pensamento. A abstração é a mediação que faz o nosso pensamento para passar de um concreto empírico para o concreto pensado. Por isso se diz “ascensão do abstrato ao concreto”. A relação concreto-abstrato não tem mão única, é um movimento da nossa mente. Os idealistas vão do abstrato para o concreto. Os empiristas (positivistas) vão do concreto para o abstrato. No método materialista histórico dialético, o concreto é ponto de partida e ponto de chegada, com a mediação do abstrato. De certo nível de concretude passa-se a outros níveis de concretude pela abstração. Dizendo de outro modo, podemos compreender assim:

a) *Concreto como ponto de partida (concreto I)* – é o objeto captado pela experiência sensível. São os objetos captados nas suas relações mais simples. Esta primeira apreensão é sempre fragmentada, desconectada da totalidade, é o objeto visto sem suas relações.

b) *Abstração* – é o procedimento mental pelo qual o pensamento assimila o concreto I e o reproduz mentalmente, para que se torne “concreto pensado”. Quer dizer, o concreto pensado é um todo mental, produto da atividade pensante. A abstração não opera com representações (reprodução do real tal e qual em nossa mente), mas com conceitos. A tarefa do pensamento é elaborar os dados captados a partir do concreto sensorial, na forma de conceito e, com isso, reproduzir as conexões internas do objeto, suas relações, bem como revelar seu movimento. O movimento do objeto são suas

relações internas e externas, suas contradições, suas condições históricas reais, as conexões essenciais do concreto reproduzido. **Pela abstração ultrapassamos as aparências, o imediato, o observável, para buscar nexos e relações que constituem a realidade.**

c) *Concreto pensado (concreto II)* – são objetos definidos por relações progressivamente mais específicas, mais complexas, efetivados pela abstração. O concreto pensado não é mais o imediato, o aparente. É a compreensão da realidade nos seus nexos internos. A realidade, por sua vez, parte de um todo, da totalidade dinâmica de relações. A operação realizada pela abstração consiste em situar os objetos isolados dentro de um todo, como construção mental (LIBÂNEO, 2006-p. 1-4).

#### 4.3 Fenômeno e sua Análise: unidades que explicam o todo

Vigotski (2001a) indica o método de análise por unidades como método necessário à análise dos fenômenos psicológicos. Sob esse entendimento, Asbahr (2011, p. 104) assim declara:

Vigotski parte do método marxiano e examina como as teorias psicológicas não dão conta da complexidade dos fenômenos psicológicos ao fragmentá-los em inúmeros segmentos [...] ao invés da decomposição em elementos, Vigotski postula uma análise que decomponha a totalidade em unidades.

O termo unidade refere-se a um produto de análise que, ao contrário dos elementos, conserva as propriedades básicas do todo, não podendo ser dividido sem que as perca. Isto é, a unidade como o produto da análise possui as propriedades inerentes ao todo, à parte indecomponível do todo que o explica por representar sua essência:

Procuramos substituir a análise que aplica o método de decomposição em elementos pela análise que desmembra a unidade complexa do pensamento discursivo em unidades várias, entendidas estas como produtos da análise que, à diferença dos elementos, não são momentos primários constituintes em relação a todo o fenômeno estudado, mas apenas a alguns dos seus elementos e propriedades concretas, os quais também, diferentemente dos elementos, não perdem as propriedades inerentes à totalidade e são suscetíveis de explicação mas contêm, em sua forma primária e simples, aquelas propriedades do todo em função das quais se empreende a análise (VIGOTSKI, 2000, p. 397-398, *apud* , ASBAHR, 2011, p.105).

Davidov (1988), por sua vez, diz que

A essência é a conexão interna que, como fonte única, como base genética, determina todas as outras especificidades particulares do todo. Trata-se de conexões objetivas, as que em sua dissociação e manifestação asseguram a unidade dos aspectos do todo, isto é, dão ao objeto um caráter concreto. Nesse sentido, a essência é a determinação do objeto concreto. A abstração substantiva, pela qual quaisquer objetos se reduzem a forma universal (por exemplo, os tipos particulares de trabalho ao trabalho humano universal) fixa a essência daqueles objetos (DAVYDOV, 1988, p. 85).

É pertinente dizer, então, que a chave para a compreensão das propriedades da água, por exemplo, são as suas moléculas e seu comportamento, e não seus elementos químicos. A verdadeira unidade da análise biológica é a célula viva, que possui as propriedades básicas do organismo vivo (VYGOTSKY, 2003). Para o autor, é possível compreender a essência do fenômeno a partir de *unidades* que contenham as características básicas do conjunto. Para Asbahr (2011)

Vigotski apropria-se do que **Marx chama de procedimento de ascensão do abstrato ao concreto como movimento de apreensão do real**. Para Marx (1989b), o objeto só pode ser compreendido como totalidade, e não como somatória de partes, o que torna necessário investigar suas inter-relações dentro de um sistema. **Essa integridade é chamada de concreto** (ASBAHR, 2011, p.105, grifos nossos).

A esse respeito, Libâneo (2006) alega que o concreto é a síntese de múltiplas determinações. O concreto explicita-se numa cadeia de determinações (causalidades), sendo o ponto de chegada do processo do conhecimento. Enquanto não é explicitado em suas determinações essenciais, ele é um todo caótico, é uma totalidade que contém um conjunto de atributos; por isso é sempre complexo. O concreto é indissociável de seus atributos. A determinação traduz a ideia de atributos do concreto, é a indicação (definição) dos atributos do que se está definindo. Se o concreto é complexo, o abstrato é simples, porque é a redução do fenômeno a certos aspectos. A abstração é a busca do conceito.

Asbahr (2011, p.105) continua sua análise afirmando que, de conformidade com Marx (1983b, p.271),

o concreto aparece como síntese do processo de análise de um fenômeno, e não como ponto de partida. O que está dado como ponto de partida é o que Marx chama de representação caótica do todo e que não pode ser apreendido pela mera observação ou empirismo. Nesse sentido, o autor alemão afirma que **toda a ciência seria supérflua, se**

**a forma de aparecimento e a essência das coisas coincidissem imediatamente** (grifos nossos).

Desse modo, podemos concluir que a apreensão do real em sua concretude não é imediata. Necessita de mediações de um tipo especial de categorias mais simples que contêm o essencial ao fenômeno estudado. É o que Marx chama de abstrações, a unidade mais essencial de um fenômeno que Vigotski denomina de *unidade de análise* (ASBAHR, 2011, p.105). Tanamachi, Asbahr e Bernardes (2013, p.11) admitem que a unidade contem as propriedades do todo, de forma primária e simples, tal como afirma Vigotski (2000, p.08): “Subentendemos por unidade um produto da análise que, diferente dos elementos, possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade” Para as autoras, esta é a via que permite a análise “genético-causal” dos processos psicológicos. Uma particularidade da concepção metodológica proposta por Vigotski é que **as unidades de análise** não estão postas para cada tema específico a ser trabalhado, nem mesmo para cada área do conhecimento. Logo,

os instrumentos e técnicas, quando utilizados na pesquisa que se organiza a partir do método Materialista Histórico Dialético, devem ser meios para apreender o real (concreto caótico), ou seja, devem produzir dados de pesquisa que possam explicar as bases dinâmico-causais do objeto investigado e as relações teórico-práticas decorrentes da compreensão sobre a realidade que superam a anterior (concreto no pensamento). Ao final desse processo, temos os procedimentos metodológicos que respondem às especificidades do objeto investigado (TANAMACHI; ASBAHR e BERNARDES, 2013, p.11).

A apropriação do concreto pelo pensamento ocorre de forma mediada *pelas abstrações ou unidades de análise*, mas o processo de análise não se encerra na determinação das abstrações essenciais. Esse processo precisa fazer o caminho inverso de reconstrução do concreto mediado pelas unidades de análise. Ou seja: *necessita ascender das abstrações* mais simples à **complexidade do fenômeno representado inicialmente de forma caótica, necessita ascender do abstrato ao concreto** (p.106).

Ante o exposto, ratificamos nossa tentativa de construir o trabalho no movimento de ascensão do abstrato ao concreto, das formas desenvolvidas do fenômeno às não desenvolvidas. Na seção seguinte, discutiremos sobre o modo como trabalhamos com os dados de pesquisa, desde sua apreensão até sua análise. Explicaremos o movimento analítico e como determinamos as unidades de análise *necessárias à investigação do*

*processo de atribuição de sentido pessoal aos erros dos estudantes na avaliação externa Prova Brasil, no que se refere aos conhecimentos numéricos.*

#### **4.4 Procedimentos metodológicos para a apreensão dos dados de pesquisa**

*Investigar para Marx é buscar determinações do objeto. O conhecimento do objeto é tanto maior quanto maiores forem as determinações encontradas, ou seja, quanto mais se satura o objeto com determinações maior é o conhecimento a respeito dele. Essas determinações são de múltiplas ordens e estão metamorfoseadas na expressão fenomênica inicial constituindo um todo articulado efetivo. Isso quer dizer que elas estão imbricadas, relacionadas e que portanto, não basta um somatório de partes para a construção do todo no pensamento, há que se encontrar as relações estabelecidas ente elas, as mediações. O processo assim pensado é ascender do imediato ao mediado, por meio da abstração. O conhecimento teórico é buscar determinações, é identificar as relações entre essas determinações (mediação), é ultrapassar o imediatismo é elevar-se do abstrato ao concreto (a síntese de muitas determinações,). [...] A concreção já estava dada na realidade, o pensamento reconstituiu o concreto na consciência – tem-se o concreto pensado. [...] O concreto é síntese de muitas determinações é a unidade do diverso (HUNGARO, 2014, p.71-72).*

Neste estudo, utilizamos para a coleta dos dados os seguintes procedimentos: análise documental, aplicação de questionários e entrevista.

A análise documental, como importante fonte de dados, incidiu sobre o discurso oficial acerca do Ensino Fundamental na RME de Goiânia – Expresso em documentos oficiais: PPPs, Diretrizes, Regulamentos, Resoluções, Planos de Ações, Política de Formação em Rede, entre outros. Usamos também o material impresso no formato digital com os resultados da Prova Brasil – dados oficiais do Saeb/Inep ano 2011.

É relevante ressaltar que esta pesquisa contou com a participação de alguns professores da RME de Goiânia que também se encontravam em um movimento de se constituírem profissionais. Saber um pouco da história desses professores foi importante para compreendermos o que as *respostas aos questionários e entrevistas* “dizem”. E assim chegarmos aos nossos objetivos de pesquisa.

No período de 2005 a 2008, os professores da RME de Goiânia foram convidados a participar das atividades de *revisão das diretrizes curriculares* desta rede de ensino. Daí surgiram os Grupos de Trabalho e Estudo por área de conhecimento (Arte, Ciências Naturais, Educação Física, Geografia, História, Língua Portuguesa, Línguas Estrangeiras

e Matemática). Esses grupos tiveram por motivação as críticas que se dirigiam especialmente à progressão continuada nos ciclos (ESTEBAN, 2000; FREITAS, 2005; FERNANDES; FRANCO, 2001; MAINARDES, 1998) e a avaliação formativa, qualitativa, descritiva, sem mensuração dos conhecimentos adquiridos pelos educandos. A esses princípios inerentes à concepção de Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, vigente na RME foi associada a suposta má qualidade da educação oferecida na Rede Municipal. Isto gerou diferentes interpretações e equívocos tanto do coletivo de professores quanto da comunidade em geral. Entre esses equívocos figuravam os seguintes: a ideia de que a progressão continuada desresponsabilizava os professores quanto à avaliação e ao próprio desempenho do educando; que a interdisciplinaridade se sobrepunha ao trabalho referente às disciplinas escolares; e que a *função prioritária da escola seria a sociabilização dos educandos*. Esta situação provocou, em alguns casos, *descrédito da proposta de Ciclos de Formação em Goiânia*. Para realizar a discussão nos grupos de estudos em busca de esclarecer e minimizar essas questões, tomamos como subsídio a citação de Contreras (1990, p.182 apud Pacheco, 2001) que assim assinala: “a origem do currículo como um campo de estudo e investigação *não é fruto* de um interesse meramente acadêmico, mas de uma preocupação social e política por tratar de resolver necessidades e problemas educativos”.

Em 2005, nos GTEs, os professores explicitaram suas concepções sobre *o papel de cada componente curricular na formação e no desenvolvimento humano, bem como os desafios e as possibilidades do trabalho pedagógico nos ciclos*, e se dispuseram a participar deste processo de revisão. Esse movimento, além de reafirmar a função da escola, teve como resultado a publicação das Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência, aprovada pelo Conselho Municipal de Educação e publicada na RME em 2009 (Resolução – CME 119, de 25 de junho de 2008). Essa Resolução *distinguiu a avaliação como elemento articulador e orientador do processo de ensino-aprendizagem, devendo fornecer elementos qualitativos ao coletivo de professores para que eles pudessem realizar intervenções na práxis pedagógica* (Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência<sup>13</sup>, RME, 2008, grifos nossos).

Ao pensar em uma proposta curricular, Fiorentini ressalta o pensamento de PONTE et al (1997) que assim esclarecem: o fator mais importante no processo de

---

<sup>13</sup> Esta proposta está, novamente, em processo de revisão.

construção do currículo é o impacto do contexto social e político. Desse modo, o currículo pode ser observado sob diversas dimensões: social, cultural, política e formativa. Assim sendo, o conhecimento matemático constitui-se historicamente nas/pelas relações sociais, e as finalidades atribuídas ao seu ensino vão desde a preparação de mão de obra para o mercado de trabalho até o desenvolvimento de uma matemática básica para seu desempenho/sobrevivência social nos domínios vocacional, prático e cívico (FIORENTINI, 2001).

Nessa perspectiva, a importância do “trabalho” do professor consolidou o questionamento que florescera outrora e norteou o caminhar do nosso processo investigativo, assim definido: **Qual o sentido atribuído pelos professores que ensinam Matemática ao desempenho dos alunos dos anos iniciais, com relação aos conhecimentos numéricos expressos pela avaliação externa - Prova Brasil?**

A avaliação, independentemente do contexto em que se apresenta, chega carregada de intencionalidade. Esta, por sua vez, aponta caminhos, revela falhas ou construções do percurso ora analisado. O contexto cultural em que estamos inseridos remete-nos a “certo modo” de ver o mundo que, para Fernandes e Freitas (2008, p.3), “está imbricado na ação do professor [...] nas práticas vividas, que ainda estão impregnadas pela lógica da classificação e da seleção, no que tange à avaliação escolar”. *Nesse universo encontramos os nossos professores colaboradores.* Eles nos ajudaram a alcançar nossos objetivos traçados neste projeto. Respaldamo-nos também em Saviani (1997, p.13) quando afirma: “O trabalho educativo é o ato de produzir, direta ou intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”.

#### **4.4.1 O processo de organização dos dados**

Com a finalidade de elucidar nossos passos durante a coleta de dados desta pesquisa, apresentamos a seguir o caminho trilhado.

A escolha das escolas participantes foi definida com base nos seguintes pontos: resultados de pesquisas vinculadas ao OBEDUC; comentários feitos por professores da RME de Goiânia, participantes do grupo, quanto ao “alvoroço” causado mediante a divulgação dos resultados do Ideb (índice de desenvolvimento da escola básica); e o desempenho na Prova Brasil. Lembramos que o Ideb foi utilizado como ferramenta de acompanhamento das metas do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e, a partir

desse acompanhamento, o governo definiu a distribuição dos investimentos na educação. Sendo assim, a cobrança de resultados, principalmente a conferida aos professores, ficou cada vez maior. Nosso olhar foi direcionado para questões, como: **O Ideb e a Prova diagnóstica**. O **Ideb** foi calculado a partir de dois componentes - taxa de rendimento escolar (aprovação), sendo os índices de aprovação obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente pelo Inep, e as médias de desempenho da Prova Brasil (para Idebs de escolas e municípios). **Prova diagnóstica** que antecede a Prova Brasil, sendo construída nos moldes dessa avaliação (TRI), como também pelo discurso veiculado sobre essa prova, manifestado em documentos oficiais, conforme exposto anteriormente.

Assim, buscamos o Ideb de todas as escolas de Ciclo II e o desempenho, por escola, de cada uma das cinco unidades regionais, na prova Diagnóstica. Foram pesquisados 15 professores que atuam com Matemática no Ciclo II, especificamente os que trabalharam com matemática na turma E em 2011. O critério de seleção dos professores que responderam o questionário, para que se pudesse traçar o perfil, levou em conta as três maiores notas, por Unidade Regional (5 unidades regionais) de desempenho na Avaliação Diagnóstica no referido ano, e o Ideb, conforme descrito anteriormente. Os dados foram os seguintes: A média geral da RME na Avaliação Diagnóstica foi 56,74; a média das notas das 5 unidades regionais na Avaliação Diagnóstica da RME foi 56,90; a média das notas das escolas selecionadas na Avaliação Diagnóstica da RME foi 67,42; a média das notas do Ideb das escolas em 2011 foi 57,14; a média das notas do Ideb das escolas em 2013 que foi 61,13. Assim buscamos as escolas que se aproximaram desse desempenho.

A construção do questionário foi realizada mediante alguns critérios, como: a análise da construção da Prova Brasil; os resultados dos desempenhos e a interpretação destes, pelo Saeb; relatório final da avaliação de desempenho em matemática - 2º ano do ciclo II da rede escolar municipal de Campinas – SP – 2008, coordenado por Anna Regina Lanner de Moura - (FE/UNICAMP-DEPRAC); textos com a temática: “**atitudes**” de Márcia Regina Ferreira de Brito; **análise de erros** - o que podemos aprender com as respostas dos alunos de Helena Noronha Cury-2013; **os limites do cotidiano** no ensino da matemática para a formação de conceitos científicos, de Elaine Sampaio Araújo e Ingrid Catanante (2013), entre outros. Na construção das questões, buscamos organizá-las por blocos, ou seja, conjunto de itens, sendo: Como os alunos estão aprendendo (da relação do que os alunos estão aprendendo e do que o professor pode fazer)? Como o professor olha os resultados, os alunos estão errando por quê? Quais os erros mais

frequentes? Quais as alternativas para melhorar os resultados? O professor tem clareza dos itens cobrados? O professor é capaz de identificar o erro? O professor identifica metodologia e o trabalho que ele faz para “dar conta” do erro e promover a aprendizagem? O professor percebe o que o item aborda e identifica os acertos? Na compreensão de números - qual descritor é essencial para a compreensão de número, e se ele fosse trabalhar, de que modo faria? Qual a compreensão conceitual do aluno? Esses questionamentos foram fundamentados na THC, sendo discutidos com o orientador desta pesquisa e, posteriormente, com o grupo de pesquisa GeMat, a partir da aplicação do questionário piloto nesse grupo.

O questionário piloto foi aplicado, analisado e discutido com os colegas do OBEDUC. Depois de acolhidas as sugestões foi (re) discutido com os colegas e aplicados nas 15 escolas (3 de cada uma das 5 unidades regionais) da Rede Municipal de Goiânia. Foi respondido por um professor de cada escola, nos meses de novembro e dezembro, e os dados tabulados na primeira quinzena de dezembro de 2014. Assim, na análise dos dados foram considerados os maiores agrupamentos de respostas, isto é, maior número da mesma resposta, e estas levaram ao seguinte perfil: os professores que atuam com matemática nas turmas E do Ciclo II da RME de Goiânia são, na sua maioria, do sexo feminino e possuem a idade média de 39 anos. O curso de graduação foi escolhido por afinidade (10 em 15), bem distribuídos entre Pedagogia e Licenciatura em Matemática (7 pedagogos, 7 matemáticos e 1 com as duas licenciaturas em 15) cursadas na UFG e UCG, sendo especialistas (12 em 15). Atuam em 2 instituições (8 em 15). Todos atuam na 1ª fase do Ensino Fundamental e alguns na 2ª fase do Ensino Fundamental (6 em 15), com a carga horária acima de 40 horas semanais (11 em 15); não exercem outra atividade profissional (14 em 15), possuem entre 7 e 14 anos de magistério (7 em 15).

No que consiste à escala de atitude, com relação à Matemática, os professores demonstraram gostar e gostam de estudar Matemática (12 em 15/q5<sup>14</sup>), sentindo-se seguros e estimulados ao ministrar essa matéria (15 em 15/q2), acreditam que a maioria dos estudantes sente medo e não gosta de Matemática (11 em 15/q

Na apreciação das questões referentes à Matriz de Referência da Prova Brasil, apesar de os professores afirmarem trabalhar mais Números e Operações/ Álgebra Funções do que os demais blocos (Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação) (14 em 15), eles demonstraram acreditar que o maior número de

---

<sup>14</sup> q5 – significa questão 5 do questionário.



multiplicação, usando aproximação e compensação; trabalhar multiplicação por decomposição; entre outras (15 em 15/q3.5). Levantam a hipótese de que alguns professores aprenderam fazer o algoritmo da multiplicação sem compreendê-lo, por isso têm dificuldade em explicá-lo ao estudante (10 em 15/q3.6).

Os professores utilizam Tábua de Pitágoras e admitiram ser um importante instrumento para facilitar a memorização, como também a resolução pela propriedade distributiva, quando se trata do ensino da tabuada (11 em 15/q3.7) e que, provavelmente, os estudantes não se saíram bem nesse item porque não sabem tabuada (10 em 15/q3.8).

Afirmaram, inclusive, que os alunos do 5º ano estavam mais familiarizados com cálculos descontextualizados do que com proposições contextualizadas, funcionais, que envolvem a matemática em seu cotidiano (9 em 15/q3.9). Assim, o desempenho dos estudantes referente ao item D-18 foi importante para a mobilização dos professores com objetivo de modificar práticas de ensino. Então propuseram cada vez mais o cálculo associado a uma situação de uso cotidiano, não somente o cálculo pelo cálculo (13 em 15/q3. 10), como o que ocorreu no item citado. Mas, propor questões semelhantes ao exemplo dado foi uma prática comum por parte dos professores. Nesse caso, os estudantes deveriam “completar as lacunas” de uma “continha” (7 em 15/q3.11). Também foi feita a apresentação do algoritmo às crianças como se sempre tivessem existido desse modo, prontos e acabados (9 em 15/q3.12) transmitindo involuntariamente às crianças a ideia inadequada de que só existiria uma única forma de se conceber e realizar a operação aritmética (7 em 15/q3.).

Descritor 23 (Resolver problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro).

Beto quer comprar uma camiseta que custa R\$ 16,99. Ele já tem R\$ 14,20. Para Beto poder comprar a camiseta ainda faltam

➡ (A) R\$ 2,79 (B) R\$ 15,57 (C) R\$ 18,41 (D) R\$ 31,19

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
74%	6%	5%	12%

Figura 15: exemplo de item vinculado ao descritor 23

No que concerne ao item apresentado (D23), os professores disseram que o sucesso dos alunos (74% de acerto) foi devido a propostas pedagógicas com situações em que os alunos manipulam valores (imitação de dinheiro). Para tanto, utilizaram folhetos de propaganda para simular situações reais de compra, venda, obedecendo a limites e critérios para os valores envolvidos (13 em 15/q4.1). Os alunos que responderam a alternativa “D” evidenciaram domínio dos procedimentos para realizar operações com escrita decimal de valores monetários, porém, ainda apresentavam dificuldades na identificação da operação envolvida: realizaram uma soma ( $16,99 + 14,20$ ) quando deveriam fazer uma subtração ( $16,99 - 14,20$ ). (12 em 15/q4.2).

Na opinião dos professores, os alunos erraram por sentirem dificuldade na leitura e interpretação de problemas (13 em 15/q4.3). Eles concordam que resolver problemas de adição ou de subtração envolvendo números expressos na forma decimal foi uma habilidade solicitada constantemente em nosso cotidiano. Por esse motivo, os estudantes tiveram 74% de *acerto* (11 em 15/q4.4). Acreditam que abordar o contexto do dinheiro pode propiciar o surgimento e o uso de expressões decimais, mas também há certos limites (8 em 15/q4.5). Outro entendimento foi o de que, nos contextos das práticas comerciais e financeiras extraescolares, dificilmente realizam algoritmos por escrito. Entendem que eles fazem cálculos mentais aproximados e, se quiserem precisão no resultado, terão que utilizar as calculadoras digitais (11 em 15/q4.6).

A partir do perfil descrito anteriormente, foram selecionados 4 professores, sendo 2 com licenciatura em Matemática, 1 em Pedagogia e 1 com licenciatura em Pedagogia e Matemática. Eles responderam uma entrevista semiestruturada, entre os meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015, com duração média de uma hora.

A construção das “*questões roteiro da entrevista*” foi pensada com vistas em nossa questão de investigação e em nossos objetivos. Considerando que a aprendizagem é decorrente da atividade pedagógica, sendo “[...] atividade pedagógica uma unidade dialética entre atividade de ensino e atividade de estudo. A aprendizagem e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores devem ser entendidos como produto, ou seja, como fim na atividade particular” (RIGON, BERNARDES, MORETTI e CEDRO, 2010, p.46). Ressaltamos aqui que buscamos compreender *os sentidos atribuídos* pelos professores aos erros cometidos pelos estudantes em relação aos conhecimentos numéricos, na avaliação externa, Prova Brasil. O recorte “**conhecimentos numéricos**” foi pensado e estruturado mediante o resultado de algumas análises, por exemplo: O bloco de conteúdos mais trabalhado na RME de Goiânia é Números e

Operações/Álgebra e Funções; na matriz de referência da Prova Brasil há uma predominância de descritores relativos ao tema Números e Operações (14 em 28 descritores), equivalente à metade, restando 14 descritores para os três blocos restantes, entre outros.

#### 4.4.2 As entrevistas

No decorrer da pesquisa, mais especificamente *no mês de dezembro de 2014, foram entrevistados três professores e, em janeiro de 2015, uma professora*. Os quatro professores entrevistados foram escolhidos, como explicitado, mediante o desempenho de algumas escolas na avaliação diagnóstica. Posteriormente foi aplicado um questionário e, por meio deste, chegamos ao perfil constituído. Tais procedimentos apontaram para esses profissionais que, desde a época da aplicação do questionário, se dispuseram a colaborar com a pesquisadora.

As entrevistas foram gravadas em áudio, sendo captadas por dois gravadores. A duração média destas foi de uma hora cada uma. As transcrições foram realizadas nos meses de janeiro e fevereiro, para posterior análise.

Sabemos que não é fácil compreender o *sentido atribuído pelos professores que ensinam Matemática ao desempenho dos alunos dos anos iniciais, com relação aos conhecimentos numéricos expressos pela avaliação externa - Prova Brasil*. Isto significa acessar os motivos e os fins de suas ações. Para Asbahr (2005, p5), “O homem apropriase das significações sociais expressas pela linguagem e lhes confere um sentido próprio, um sentido pessoal vinculado diretamente à sua vida concreta, às suas necessidades, motivos e sentimentos”. Cabe aqui considerar a estreita relação entre os elementos que constituem uma atividade, sendo: **motivo**, aquilo que move o sujeito a fazer alguma coisa, está ligado à satisfação de uma **necessidade**; **ferramentas**, os meios que possibilitam que as operações sejam realizadas; **operações**, formas pelas quais são realizadas as ações a depender das condições e **ações que** são os atos realizados dentro da atividade (GIMENES, 2012, p.67). No decorrer das entrevistas, na condição de pesquisadora, fizemos vários questionamentos que consideramos pertinentes para alcançar nossos objetivos de pesquisa. Entendemos que os dados devem dar conta de responder aos objetivos propostos. Para tanto, assim indagamos: quais questionamentos seriam necessários para chegar às singularidades de cada professor participante da pesquisa e, assim, chegar ao sujeito concreto? Uma vez que precisamos entender os papéis atribuídos

aos professores, na escola, na família e na sua própria vida, fazem-se pertinentes as seguintes questões: como é a atividade de ensino do professor; qual a finalidade no desenvolvimento do pensamento teórico; como são trabalhados os conceitos; quais os nexos conceituais presentes nas atividades, entre outras. Desse modo, para analisar o processo de atribuição de sentidos devemos ter acesso à relação de produção de motivos e ao fim das ações.

Sabemos que o sentido pessoal é algo complexo, ancorado na atividade humana, na formação da consciência. Então, não é um conceito isolado, podendo ser captado somente na relação com o significado social.

Um dos pressupostos principais, advindo do materialismo histórico dialético de Marx (1989, 2001), norteador da busca por resposta aos nossos questionamentos, foi a centralidade do trabalho, atividade humana por excelência, no processo de humanização dos homens e na constituição do seu psiquismo. Para Marx, por meio do trabalho o homem transforma a natureza e se autoproduz.

#### **4.5 Eixos de análise**

Para depreender sentido pessoal que o professor atribui às incompreensões dos estudantes, ou seja, os erros cometidos pelos estudantes na Prova Brasil no que se refere aos conhecimentos numéricos, precisamos determinar, entre outros, os seguintes fatores: qual o significado social posto na expectativa de que as crianças entendam de número? Isto é, o que as crianças precisam compreender de números? Como o professor classifica, valoriza essas incompreensões? Isso acontece por qual motivo (motivo exposto pelo professor). Tudo isto vai remeter a práticas culturais e/ ou práticas escolares?

Assim, pensamos, em dois eixos de análise, que são:

- 1) Práticas Culturais dos professores ao ensinar
- 2) Conhecimentos numéricos: nexos conceituais necessários à formação do pensamento teórico

Vale lembrar que não fizemos observações das aulas dos professores. Os dados são provenientes das respostas capturadas nos questionários e entrevistas. Destes dados conseguimos extrair que os encaminhamentos do professor (o que ele propõe e faz) podem ser geradores do erro pelo aluno, pois, quando o professor responde como trabalharia algum tipo de erro, temos acesso à prática dele. Além disso, temos a possibilidade de compreender a concepção que ele tem de aprendizagem e,

consequentemente, apontar os limites da proposta de currículo posta em prática, bem como as limitações, os nexos conceituais etc. Nesse contexto, buscamos respostas para algumas questões, por exemplo: o que os professores esperam dos alunos? Quais os significados sociais existentes na relação com as diretrizes postas no currículo? Quanto ao conhecimento numérico, quais os limites da proposta de currículo? Quais as concepções de conhecimentos numéricos que os professores têm. Quais elementos da prática do professor têm relação com os nexos conceituais do número, do conhecimento numérico.

Neste sentido, a partir dos eixos citados, apresentamos os episódios que constituem nosso arcabouço de dados. Estes episódios foram capturados das entrevistas com os professores colaboradores por meio de gravações em áudio transcritas em texto. **A cada episódio, buscamos analisar os trechos e os flashes<sup>15</sup> que os constituem.** Lembramos que os episódios foram identificados e organizados levando-se em conta **os dois eixos de análise**, citados anteriormente. Em cada **trecho** realçamos os **flashes**. Um flash, ‘fragmento da fala do professor’, seria como o núcleo do trecho, isto é, “chamamos de flashes os instantes mais significativos” (SILVA, 2014, p.127) dentro do trecho.

É importante pontuar que concebemos o episódio como o define Moura (2004, p.267): [...] frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. A figura abaixo tem o intuito de viabilizar melhor compensação da estrutura de organização dos dados:

---

<sup>15</sup> Os flashes serão destacados, dentro do trecho, quase sempre em negrito



Figura 16: Estrutura de organização e análise dos dados

Fonte: autora

#### 4.5.1 O WebQDA e seu uso

Como ferramenta, usamos o *software webQDA* (Web Qualitative Data Analysis), este se constitui mais um recurso metodológico. O *WebQDA* permite desenvolver projetos criando uma base de dados (multimídia) através da qual se pode guardar, codificar, indexar e classificar segmentos de informação (textual, pictográfica ou fílmica) com a possibilidade de recuperar e recodificar essa informação (Neri de Sousa, Costa & Moreira, 2011). Cada projeto é um portfólio eletrônico *online* que contem todos os documentos, anotações, categorias, questionamentos e resultados relativos a uma investigação. Em cada documento (fonte) podemos anexar um conjunto de atributos que o caracterizam, bem como textos, fotos, vídeos, áudios e, em cada um desses, selecionar o trecho ou marcar o que é relevante para a pesquisa formando categorias que podem ser representadas em árvore, com o nó principal aglutinador e os subnós (gerações) indexados aos indicadores e aos descritores definidos. Também é possível criar nós livres, muitas

vezes emergentes do próprio processo de codificação. Torna-se viável pesquisar palavras mais frequentes, expressões, códigos e construir matrizes que compilam e recuperam as unidades de registo codificadas nas entradas escolhidas pelo investigador para a construção da matriz.

Vale lembrar que O *webQDA* – *software* de análise de dados qualitativos com base na internet – é uma ferramenta utilizada para facilitar o processo de análise e reduzir o trabalho manual do pesquisador (LAGE, 2011). Mas a responsabilidade do pesquisador continua sendo a mesma: “a forma de analisar e o modo de codificação continuam sob a responsabilidade do investigador, pois é ele quem toma as decisões concernentes às interpretações dos dados” (OLIVEIRA, 2014, p.127). Assim, utilizamos o *software WebQda* para seleção dos episódios no intuito de responder nossa pergunta de pesquisa.

No próximo capítulo, os eixos de análise serão constituídos na busca pela apreensão do nosso objeto de pesquisa. Estamos no processo de desvelamento da “verdade objetiva”, assim os dados foram trabalhados no software, isto é, o processo de codificação dos dados. No *software*, levantamos as categorias e as alimentamos com os dados referentes a cada categoria (nó ou subnós) e, a partir delas, começamos a nossa análise dos dados, ainda que no caso desta pesquisa essa análise tenha começado com os dados levantados no questionário.

## Capítulo 5: O SENTIDO PESSOAL DE PROFESSORES DA RME DE GOIÂNIA ATRIBUÍDO AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NA PROVA BRASIL

A linguagem alimenta o pensamento. Os nexos conceituais alimentam as premissas. As premissas alimentam o conhecimento científico. Os nexos conceituais são lógico-históricos e se apresentam no movimento do pensamento tanto daquele que ensina quanto daquele que aprende (SOUSA, PANOSSIAN E CEDRO, 2014).

Neste capítulo, temos como foco a compreensão dos sentidos atribuídos por professores, que trabalham com matemática no 5º ano, aos erros cometidos pelos estudantes na Prova Brasil. Consoante com Asbahr (2005), nesta investigação, consideramos necessário ter clareza de que não há sentidos puros, abstratos. Estes devem ser compreendidos nas suas relações com os significados sociais. Encontramos vários ideários das gestões municipais atuais e anteriores, bem como nos documentos oficiais do MEC na Rede Municipal de Goiânia. No que se refere às avaliações de larga escala, cujo foco de nossa atenção foi a Prova Brasil, vislumbramos os discursos oficiais acerca da intencionalidade dessa prova. Nosso objetivo não é fazer um levantamento desses vários discursos, mas sim compreender como os professores atribuem sentidos aos significados sociais incorporados na sua consciência e refletidos na sua atividade. Para alcançar os objetivos centrais de nossa investigação, constituímos dois eixos de análise com base em nossa abordagem teórica apresentada no capítulo anterior, sendo:

- 1) Práticas culturais dos professores ao ensinar.
- 2) Conhecimentos numéricos: os nexos conceituais necessários à formação do pensamento teórico.

Para a organização dos dados constitutivos dos dois eixos partimos do pressuposto que, ao nascer, o homem encontra um sistema de significações pronto, qual seja, os fenômenos da **consciência social**. Apropriar-se ou não dessas significações depende do sentido pessoal que elas tenham para o sujeito. Acrescenta-se a este pressuposto o fato de as significações, quando são apropriadas pelos indivíduos, passam a fazer parte da **consciência individual**. Logo, o sentido pessoal exprime uma significação (ASBAHR, 2005b). Há o entendimento de que o sentido pessoal é engendrado, isto é, produzido na vida do sujeito, em sua atividade. Esta motiva a atividade docente, senso mediada pelo

reflexo psíquico da realidade regulada pela necessidade: “o sentido pessoal indica, portanto, a relação do sujeito com os fenômenos objetivos conscientizados” (ASBAHR, 2005b, p.04).

Neste estudo, nosso olhar volta-se para os sentidos atribuídos por professores aos erros dos estudantes em relação aos conhecimentos numéricos, na Prova Brasil. Entendemos que as práticas de mobilização da cultura envolvem e articulam conhecimentos, ações, concepções e valores de todos os sujeitos envolvidos, direta ou indiretamente, no processo escolar de circulação da cultura. Lanner de Moura *et al.* (2008, p.03) declaram que tais práticas

não são produzidas exclusivamente pelos professores ou alunos enquanto indivíduos, mas, também como decorrência das concepções e orientações que circulam na instituição escolar e no sistema oficial de ensino; nos materiais de ensino, nas mentalidades, na tradição.

Além disso, julgamos que as práticas culturais repercutem nas práticas escolares e os conhecimentos numéricos presentes na Prova Brasil, ao serem apresentados ao professor para que ele se manifeste sobre o erro, levem-no a refletir acerca do conceito presente no item. Conseqüentemente, ele pode fazer a relação com o erro. Descobrir os nexos conceituais que o professor quer formar no estudante, juntamente com a compreensão das práticas culturais, fará com que desvelemos o sentido pessoal atribuído ao erro.

Esses pressupostos apontaram para a construção dos eixos entendidos como fragmentos de um fenômeno, como também para o surgimento de cada episódio, sendo que, na medida em que um episódio era discutido, o outro brotava como um todo interconexo. Assim, os dados foram organizados e analisados da seguinte forma (quadro 5):

EIXO	EPISÓDIOS	DESCRIÇÃO GERAL DO EPISÓDIO
Eixo 1- Práticas culturais dos professores ao ensinar	Episódio 1: Contextualizar a Matemática: o cotidiano e a relação com os erros cometidos na Prova Brasil	Constituiu-se das manifestações dos professores acerca do que vem a ser “contexto” e “cotidiano”; a concepção de ensino pautada em aspectos do cotidiano, o cotidiano articulado em problemas, surgindo como superação do arremetido e efetivo e a lógica formal. Aqui buscamos as manifestações quanto ao erro relacionado aos conhecimentos espontâneos e os conhecimentos teóricos. Oportuniza a reflexão

		por parte dos professores de como os conhecimentos do cotidiano poderiam ajudar na formação do pensamento teórico.
	Episódio 2: Algoritmos “arme e efetue” e a lógica formal	Traz a discussão sobre o arme e efetue e a lógica formal, buscando a reflexão, por parte dos professores, sobre os erros em itens desse tipo, cometidos pelos estudantes e qual o tipo de conceito, esse item requer que o estudante tenha apreendido. Aqui o professor tem a oportunidade de manifestar o como os conceitos envolvidos foram articulados pelos estudantes na resolução do item.
	Episódio 3: Resolução de problemas- como esta proposta se efetiva nas práticas escolares	O cotidiano, articulado em situações problemas, de acordo com os professores, ajudaria o professor a compreender o problema e funcionaria como um recurso para ‘sair do arme e efetue’. Assim buscamos manifestações dos professores acerca da compreensão de como os erros seriam articulados e quais conceitos em cada questão, seriam trabalhados com vistas aos erros apresentados.
Eixo 2- Conhecimentos numéricos: os nexos conceituais necessários à formação do pensamento teórico	Episódio 1: Conhecimento empírico – uso de material concreto	Os dados apresentaram o material concreto como recurso para que as crianças acertassem alguns dos itens apresentados. Assim, buscamos, nesse episódio, quais materiais são usados e quais os nexos conceituais são possíveis de serem apreendidos com os recursos propostos, com vistas aos erros.
	Episódio 2: Nexos conceituais - o sistema de numeração decimal em aprendizagem	Constituiu-se nas manifestações dos professores ao classificar os erros dos alunos nos itens apresentados e na compreensão do conceito de número e os seus nexos conceituais, como também, as manifestações referentes ao modo pelo qual os alunos realizaram os itens, com vistas à compreensão conceitual. Isto implica a compreensão por parte do professor do movimento lógico histórico do Sistema de numeração decimal.
		Trouxemos a discussão sobre o desempenho dos estudantes no item que envolve o dinheiro e outro que envolve número

	Episódio 3: Número decimal - aprendizagem do conceito	natural e decimal, para que os professores manifestassem sobre o motivo de a diferença de desempenho ser tão grande nos dois itens. E assim, buscamos as manifestações dos professores sobre os nexos conceituais presentes nos dois itens, como os professores articulam esses nexos com os erros.
--	---	---

Quadro 5 - Quadro demonstrativo da organização e análise dos dados

O primeiro eixo, intitulado “práticas culturais dos professores ao ensinar”, é composto pelos seguintes episódios:

- contextualizar a Matemática: o cotidiano e a relação com os erros cometidos na Prova Brasil;
- algoritmos: “arme e efetue” e a lógica formal;
- resolução de problemas: como esta proposta se efetiva nas práticas escolares.

O segundo eixo, denominado “conhecimentos numéricos: os nexos conceituais necessários à formação do pensamento teórico”, é assim composto pelos episódios:

- conhecimento empírico: uso de material concreto;
- nexos conceituais: o sistema de numeração decimal em aprendizagem;
- número decimal: aprendizagem do conceito.

### 5.1. Práticas culturais dos professores ao ensinar

A compreensão do movimento de apropriação da produção cultural humana **impacta a ação do professor**, uma vez que a aprendizagem implica apropriação de conceitos e atribuição de sentidos, e é nessa unidade que se estabelece. Para Moretti (2014, p.33), “tal relação se constitui na atividade do sujeito e a atividade só se efetiva a partir de uma necessidade, resulta que esta precisa ser considerada no processo de educação escolar”. Sendo a atividade compreendida como um processo psicológico do sujeito em atividade, ela tem por objetivo fazer coincidir o que é objetivado nesse processo com o motivo que o impulsiona a agir (LEONTIEV, 1983). O motivo que impulsiona a atividade relaciona-se com a necessidade do sujeito, logo,

o sujeito em atividade organiza ações e seleciona instrumentos que lhe permitam objetivar o motivo de sua atividade e, desta forma, responder

à necessidade que deu origem à mesma atividade. Neste movimento, a apropriação ocorre por meio de um processo de internalização de significações sociais em atividade e **com atribuição de sentido pessoal**, o que caracteriza a unidade dialética entre sentido e significado na constituição do psiquismo (MORETTI, 2014, p.33, grifos nossos).

As práticas culturais dos professores ao ensinar, isto é, as *práticas escolares de mobilização cultural* possibilitaram a análise de indícios dos sentidos atribuídos por professores do 5º ano ao desempenho dos estudantes na avaliação externa Prova Brasil. Optamos por abordar os episódios que se referem às seguintes temáticas: o cotidiano e a relação deste com os erros cometidos na prova Brasil; algoritmos “arme e efetue” - a lógica formal; a resolução de problemas e suas implicações no desempenho na Prova Brasil, por se apresentarem em maior número nas manifestações dos professores, presentes nos dados analisados que, a nosso ver, contêm partes da resposta da nossa pergunta de pesquisa.

### **5.1.1 Episódio 1: Contextualizar a Matemática: o cotidiano e a relação com os erros cometidos na Prova Brasil**

Nos primeiros anos de escolarização básica, o cotidiano é muito valorizado na área da matemática. Catanante e Araújo (2014) defendem que os estudos dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCN (BRASIL, 1997) - área de matemática e do Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil – RCNEI (1998) ajudam-nos a compreender os princípios que norteiam propostas de ensino de escolas brasileiras. Isto se dá pelo fato de esses documentos serem referência de orientação curricular para o Ensino Fundamental. Para as citadas autoras, Catanante e Araújo (2014), o termo “cotidiano” aparece repetitivamente nos referidos documentos, dando ênfase a essa palavra, sendo 16 vezes no primeiro documento e 28 vezes no segundo. Com o propósito de entender o poder do termo destacado nos documentos, buscamos a relação da matemática escolar, sua natureza e especificidade com o saber cotidiano, isto é, “a relação dialética possível entre a matemática escolar e a matemática da vida cotidiana” (GIARDINETTO, 2008, p.02). Concordamos com Giardinetto (1997) que assim afirma:

a vida cotidiana é absolutamente prática e o pensamento a ela dirigido para a execução de uma determinada atividade apresenta-se em intrínseca unidade. Como tal, o conhecimento resultante do modo de vida **cotidiano é regido segundo uma lógica essencialmente economicista, pragmática, segundo avaliações probabilísticas, por**



A priori, há indícios de que os professores usam os termos “contextualizar a Matemática” e “uso do cotidiano” como sinônimos. Os flashes em destaque nos trechos seguintes assim apontam:

Aí no ensino médio também né, eu peguei uma outra professora que também **tinha uma metodologia bem tradicional**, então, aí na graduação a gente começa a perceber que a matemática não é aquela maneira né, **que a gente consegue contextualizar mais a matemática**, que assim, na minha **educação básica foi muito matemática pela matemática**, aí a partir da orientação, aí eu comecei já a ver um pouco diferente, **que a matemática ela é, ela tem o seu fator na história né, no dia a dia, nas coisas cotidianas, então eu comecei a aplicar mais a matemática, podemos dizer assim**. Aí comecei a dar aula, eh, engraçado que quando a gente começa dar aula, a gente tenta não fazer igual, mas muitas coisa a gente acaba fazendo como nós fomos ensinado na educação básica[...] Quando eu comecei a lecionar, eu ainda tinha muita, muito assim, faz assim, arme a conta, **e hoje em dia não, eu tento contextualizar mais as situações**’. [...] ‘Então eu tenho, eu tenho tentado trabalhar com eles assim, **sempre levando em conta a prática deles** (PEDRO, R.02).

É, primeiro a gente tem que ver analisar, **qual que é cotidiano do nosso aluno, porque às vezes tem coisa que eu acho que é cotidiano pra mim e pra ele não é tão cotidiano** (PEDRO, R.07).

[...] Então, quer dizer, nós tentamos ver algumas coisas pra gente poder ajudar esses alunos desde turma C. As professoras, elas bateram um pouco nessa tecla de ensinar, **tentar ensinar matemática contextualizada**, que até então não tinha isso’. [...] ‘A gente pegou uma turma que ela não era, assim, que era uma turma eh... lógico, que tinha muitos alunos diferentes ali, mas a gente pegou e trabalhamos com a maioria deles desde turma C. **As professoras do Ciclo I trabalharam com eles a matemática mais contextualizada** (TINA, R.05).

[...] **o cotidiano é envolver não o que eu lido pra mim, mas o que que a criança vê no dia a dia dela, né?** Se ela, se a criança vivencia, vamos dizer assim, vivencia no **dia a dia dela**, se ela não tá familiarizada... **eu vou trazer uma questão mais fácil para criança poder ser inserida nela e tentar poder compreende-la e tentar fazer a questão aí** (TINA, R.12).

Nesse sentido contamos com a colaboração de autores que trazem a discussão sobre o equívoco da contextualização, tal como alertam Santo e Silva (2004) ao se reportarem às pesquisas de Terezinha Nunes, Analúcia Dias Schliemann e David Carraher (CARRAHER et al. 1988). Nessas pesquisas foram desvendados alguns elementos da contextualização do conhecimento no cotidiano. Porém, no livro “Na vida dez e na escola zero [...] houve uma precipitação do que vem a ser contextualização” e a forma mais

difundida, foi a “necessidade que o conhecimento escolar seja relacionado com o conhecimento da vida diária do aluno”(SANTO e SILVA, 2004, p.03-05).

Nos trechos a seguir, apresentamos alguns flashes das manifestações dos professores entrevistados em relação ao termo cotidiano. Durante o período de pesquisa de campo, nos encontros com os entrevistados, dialogamos com eles acerca dos documentos PCN (1997) e RCNEI (1998) e da ênfase dada ao cotidiano nesses documentos. Posteriormente, indagamos sobre a compreensão que eles tinham de cotidiano, **com vistas à formação profissional e à prática pedagógica**. Seguem-se alguns depoimentos:

Pra mim o cotidiano é envolver não o que eu lido pra mim, mas o que que a criança vê no dia a dia dela, né? Se ela, se a criança vivencia, vamos dizer assim, vivencia no dia a dia dela, se ela não tá familiarizada, por exemplo, não sei, vamos colocar uma coisa básica, um shopping, se é uma criança de baixa renda e eu vou colocar um problema que envolve um shopping, aquilo dali muitas vezes ela num... não vai nem associar. Mas se eu colocar alguma coisa referente, por exemplo, feira, hoje feira é comum, em tudo quanto é bairro tem, né? Fazer o diagnóstico antes, né, (Rose), [...] por exemplo, trabalhar aqui nesse setor e depois eu passo pra região lá no final da região noroeste, nossa, o padrão vai mudar totalmente, então o cotidiano da criança vai ser totalmente diferente (TINA, R.12-13).

Eu acho que tudo quando tem sentido, fica mais fácil de ser compreendido né? Quando a gente trabalha os cálculos do dia a dia né, as coisas que eles vivenciam no dia a dia, fazer atividades de supermercado, que é o que eles convivem né, calcular as coisas que eles têm, isso facilita pra eles poderem compreender, e se torna mais interessante. Tudo que, tudo que move o interesse é mais fácil de ser aprendido (JULIANA, R.10).

Pra mim cotidiano é aquilo que ele vivencia, né, todos os dias assim, né? Porque a matemática ela está presente na nossa vida desde a hora que a gente acorda, a gente que mora no meio social, na cidade, né, no meio urbano. Então é questão, você levanta, você vai lá, compra o pão, né, você vai, faz a feira, compra carne, eh... você vai comprar um sapato, tem uma numeração pro seu sapato, pra uma roupa, o valor daquela roupa. Então eu penso que matemática tá presente no nosso meio todo momento, né? Você for querer saber a metragem da sua casa, né, quantos... então acho que ela está inserido, tem que ser mesmo coisas do cotidiano, acho que fica até mais fácil do aluno compreender (ELISA, R.10).

É, primeiro a gente tem que ver analisar, qual que é cotidiano do nosso aluno, porque às vezes tem coisa que eu acho que é cotidiano pra mim e pra ele não é tão cotidiano né, por exemplo, eu fui trabalhar com eles com, com a questão de metros, quilômetros, por exemplo, eu tenho alunos que não saem, não saem aqui da região, próximo da escola,

nunca saíram aqui de (Goiânia) ou mesmo pra bairros mais longe, sempre tiverem que ir próximo né, setores próximos. Então aí essa noção já era um pouco mais difícil de compreender, porque um aluno que, que, que tem um cotidiano, por exemplo, aqui para as cidades vizinhas aqui né, que eles sabem que tem distâncias maiores, conseguem visualizar isso. Então eu acho que o primeiro passo é analisar qual, qual o conhecimento que o aluno tem, qual que é a vivência que o aluno tem com matemática (PEDRO, R.07).

Segundo Giardinetto (2008), a defesa pela utilização do saber matemático cotidiano nasce da crítica, muito pertinente, à concepção de Ensino Tradicional de Matemática. Esse olhar passa a ser objeto de maior interesse, sendo referência prioritária o trabalho educativo voltado à apropriação da matemática escolar. **Um ensino de matemática “motivador” seria aquele que respeitasse os “interesses” dos alunos**, isto é, que considerasse os problemas oriundos das experiências vividas em seus contextos culturais (GIARDINETTO, 2008, p.02-03).

Como se pode constatar, os trechos assinalados nos levam à reflexão sobre as relações de subordinação, sobretudo pelo fato de a atividade cotidiana expressar a alienação produzida pela sociedade, como salienta Giardinetto:

vida cotidiana faz parte de uma sociedade baseada nas relações de subordinação e domínio, essa cotidianidade acaba determinando também, no nível da atividade do indivíduo e na forma de como ele vai reproduzindo para si esse conhecimento existente, uma forma alienada dentro de condições de injustiça social (GIARDINETTO, 1997, p.13).

Ainda na direção apontada por esse autor, evidenciamos que, “ao fazer uso do cotidiano, do contexto do aluno”, os conceitos matemáticos são “apresentados mediante uma conotação de ordem prática a partir do interesse manifestado pelo aluno” (GIARDINETTO, 1997, p.11).

A contribuição desse pesquisador (2008) traz um alerta quanto ao uso do cotidiano na sua prática escolar, como se segue:

a quase nula reflexão no âmbito dos fundamentos históricos-sociológicos e filosóficos que explicitem o que se entende por cotidiano enquanto esfera específica de formação do indivíduo, as características do pensamento aí desenvolvida e as implicações dessa concepção com relação ao trabalho educativo escolar (GIARDINETTO, 2008, p.02).

A esses respeito, apresentamos a seguir o discurso de Juliana:

**É eu acho que é trabalhar tudo que as crianças vivem diariamente né, dinheiro, sistema monetário, que elas lidam com isso o tempo todo, nós tivemos há pouco tempo aí epidemia de liguinhas né, e aí a gente...Nossa senhora, umas liguinha, umas pulseirinhas...Que eles**

tavam comprando, cê não viu não? De montar...e aí eles tinham até os compartimentozinhos, o kitezinho né, que a gente **foi, montou problema sobre isso, quantas liguinhas tem, quantas você perdeu, foi fantástico.** [...] Nas atividades especiais né, **de pais, a gente coloca assim, trabalhar o que vai ser comprado pro seu pai, o que, que ele gostaria de ganhar né, os presentes, vai fazer cálculo né, e aí a gente coloca os nomes dos pais,** o que torna isso mais interessante pra eles (JULIANA.R.10-12).

Nos flashes destacados no trecho, neste episódio, há indícios da valorização do conhecimento cotidiano como prática escolar. Isto nos permite considerar que, nessa lógica utilitarista do conhecimento, os conteúdos que os professores deveriam ensinar nas escolas estariam justificados pela sua utilização no dia a dia, pela natureza empírica (GIARDINETTO,1997; ARAÚJO, 2010). É o que podemos observar quando Pedro propõe trabalhar medidas usando “a contextualização”, “o cotidiano” como superação do “**arme e efetue**”, ou seja, “**algo diferente**”. Por exemplo:

[...] pra, pra ver que havia necessidade de um padrão né, aí a gente foi trabalhar com as unidades, assim, trabalhar com, fui trabalhar com quilo com eles. **Peguei um saco de sal de 1 quilo e propus pra eles segurarem pra ver mais ou menos quanto que media 1 quilo, qual era o peso de 1 quilo né, qual que é a massa de 1 quilo, então assim, eu tenho tentado fazer alguma coisa significativa, pra eles perceberem assim, que a matemática não é só um número, não é só você ir ali, armar uma conta e fazer e pronto né. Precisa entender, contextualizar a matemática** (PEDRO, R .02-03).

Então eu acho que situação problema, eu acho que é **o melhor caminho, porque a gente pode até propor alguma situação que tenha a ver com coisas deles né, com situações deles, de figurinhas que eles gostam, que tem a época das figurinhas, então propõe alguma coisa com as figurinhas, que aí já chama a atenção** pra ele tentar né, compreender aquela situação (PEDRO, R .13).

Haller (1989), Giardinetto (1997, 2008), Catanante e Araújo (2014) esclarecessem que, historicamente, em resposta à dificuldade enfrentada no intuito de garantir o conhecimento escolar a ser apropriado pelos alunos, a escola passou a valorizar o conhecimento de ordem prática no ensino de matemática. Isto é: conhecimento que emerge do cotidiano caracterizado pelo pragmatismo, pela espontaneidade, pelo economicismo. Estes são aspectos particulares da vida cotidiana, logo, o pensamento cotidiano conforma-se como unidade imediata entre pensamento e ação na cotidianidade. Desse modo, “o critério de utilidade se apresenta como sinônimo de verdade. **Tais características do pensamento cotidiano impedem que as ideias utilizadas nessa**

**esfera alcancem o plano teórico**” (CATANANTE e ARAÚJO, 2014, p.49-50, grifos nossos).

Com base nos dados levantados no questionário, ao nos referirmos à questão 3, encontramos a afirmação de que é uma prática comum, por parte dos professores, propor questões semelhantes ao exemplo dado. Neste, os estudantes devem **“completar as lacunas” de uma “continha”** (2 em 4/3.11). Há também, a apresentação do **algoritmo às crianças como se sempre tivessem existido** desse modo, **prontos e acabados** (4 em 4/3.12), transmitindo involuntariamente a ideia inadequada de que **só existiria uma única forma de se conceber e realizar uma operação aritmética** (4 em 4/3.13). Essa prática culminou no episódio 2: **Algoritmos “arme e efetue” - e a lógica formal**, discutida a seguir.

Ainda na apreciação do episódio 1, as justificativas dos entrevistados, para os erros cometidos pelos alunos se deve, principalmente, à prática de uma **“metodologia tradicional”** (PEDRO.R.02). Como proposta de intervenção, os professores sugerem, conforme os flashes apresentados, **“trabalhar o que as crianças vivem diariamente”** (JULIANA, R.10); **“tem que ser mesmo coisas do cotidiano”** (ELISA, R.10). O episódio em análise nos permite considerar que a formação do homem singular, tendo em conta o desenvolvimento atingido pelo gênero humano, não é suficiente no âmbito da vida cotidiana (GIARDINETTO, 2008). A escola é um espaço criado para a apropriação desse saber (metódico, científico, elaborado, sistematizado) acumulado historicamente (SAVIANI, 2003). É a esfera da vida não-cotidiana cujas objetivações ocorrem por meio de uma relação intencional, sistemática, não espontânea, constituindo a ciência, a filosofia, a arte, a moral e a ética (HALLER 2002, GIARDINETTO, 2008). De conformidade Catanante e Araújo (2010), há que se pensar nos **“limites do cotidiano no ensino de Matemática”** uma vez que este surge como superação da Lógica formal, o que nos remete ao episódio 2 - algoritmos **“arme e efetue”** – e à lógica formal.

### **5.1.2. Episódio 2: Algoritmos “arme e efetue” e a lógica formal**

Buscamos, nas entrevistas, indícios das práticas culturais de operar por escrito com quantidades inteiras no sistema hindu arábico, aquelas que **“vinculam as operações aritméticas aos algoritmos”** (NORONHA, 2014, p.136).

Antes de apresentar a nossa análise desse episódio, é pertinente nos remeter a algumas contribuições de Ifrah (1985[2009]). De acordo com esse autor, as palavras

algoritmo e algarismo originaram do nome *al-khowarizmi*, sábio samânida, conhecido por duas obras. A primeira trata da aritmética, na qual a numeração decimal posicional e os métodos de cálculo de origem hindu merecem exemplos e explicitações detalhadas. [...] “o nome de seu autor se tornará sinônimo do próprio sistema. Latinizado, *al-khowarizmi*, vai se transformando em *Alchoarismi*, depois em *Algorismi*, *Algorismus*, *Algarismo* e por fim em Algoritmo” (IFRAH, 2009, p.298-299, grifos do autor). Pelos estudos de Ifrah (p. 299), “durante muito tempo, esse termo designou, assim, na Europa, o cálculo por escrito inventado pelos árabes, antes de adquirir a acepção mais ampla que hoje lhe atribuímos”. Ou seja, **algoritmo “é todo procedimento matemático que consiste em passar automaticamente e num encadeamento rigoroso de uma etapa à seguinte”** (p.299, grifos nossos)

Ao formular as alternativas referentes à questão 3, nos reportamos ao documento oficial Brasil (2008) e à interpretação sobre os erros veiculada nesse documento, como se segue:

Apesar de ser uma habilidade que os alunos já deveriam ter desenvolvido até o final da 4ª série/5º ano, apenas 36% dos alunos marcaram a alternativa correta. A respeito dos 54% de alunos que não acertaram, podemos levantar algumas hipóteses relacionadas à escolha dessas alternativas. Os alunos que marcaram a alternativa “A”, possivelmente, ao multiplicar em 4 unidades por 6 unidades, registraram o total de 24 unidades colocando 2 como o primeiro número que faltava, ignorando o procedimento correto para utilização do 2. Aqueles que optaram pela alternativa “B”, possivelmente, ao multiplicar em 4 unidades por 9 dezenas, registraram o total 36 dezenas, encontrando o número que faltava como sendo 6 dezenas e não adicionaram as duas dezenas da multiplicação anterior. Os alunos que marcaram a alternativa “C” possivelmente fizeram uma escolha aleatória sem realizar nenhum procedimento de cálculo (BRASIL, 2008, p.137).

A justificativa do Saeb/Inep destacada nessa citação também mostra a importância dada **“à manipulação algorítmica, ao estudo de regras operacionais”**. Partimos desta análise do Saeb/Inep e formulamos a questão 3, relativa ao item. Depois da análise do perfil, como relatamos, fizemos o nosso roteiro de entrevista buscando saber mais sobre essa prática algorítmica típica de realização de cálculos por escrito, reiteradamente trabalhada nos anos iniciais da Educação Básica. Logo após, quando iniciamos a análise dos dados e o levantamento dos episódios, vimos a necessidade de retornar aos dados. Para tanto, buscamos a resposta dos entrevistados aos itens 3.1 até 3.8 sobre o episódio agora discutido.

Como os dados apontam, os professores entrevistados concordam que o estudante que marcou a alternativa A **não foi devido ao desenvolvimento de uma prática tipicamente escolar, do tipo “arme e efetue”, baseada na memorização de práticas algorítmicas típicas e que essa prática não impossibilita a compreensão correta do item** (3 em 4/q3.1). Os trechos a seguir mostram que **essa prática está presente, de fato**, nas escolas da RME de Goiânia.

Nesse contexto, extraímos das entrevistas os flashes em que os professores mencionam o uso do “arme e efetue” direta ou indiretamente, denotando ser uma prática corriqueira nas escolas. **A maioria, assim (arme e efetue), muitos professores, não vou falar a maioria não, né, alguns professores trabalham muito assim, eles não dão muita ênfase à questão do problema [...] E eu concordo que o professor ele tá muito preocupado a questão só daquela questão das continhas sem ser contextualizada mesmo, muitos professores** (ELISA, R.09).

Contudo, nos flashes a seguir, os professores dizem que essa prática é ineficiente para que o aluno acerte o item, **"ah, deu tanto, deu 10, vai pra lá, vai pra... , assim, esse vai o aluno não entende, empresta, né, essa questão fica muito complicada na cabeça do aluno"** (ELISA, R.16); **“a gente tem muitos professores que são mais pro aluno, mais tradicional de ensino né, então eu acho que é um dos fatores também, porque a prova, dá aquele, com o sistema de arme conta e efetue, esse, não, não consegue né, alcançar o objetivo é isto na prova”** (PEDRO, R. 22); **Só foi usado mesmo o funcional mesmo. Tá dando as questões prontas, entendeu? Sem ele ter que pensar naquilo dali pra resolver, tá dando como se fosse o cálculo armado, vamos dizer assim ... Arme e efetue** (TINA, R 11).

De acordo com os flashes destacados, há professores que utilizam **“o sistema de arme a conta e efetue” cobrado na prova** (observado nos flashes Pedro e Tina), porém os estudantes **não conseguem alcançar o objetivo da prova**, isto é, acertar o item.

Na proposição 3.3 eles disseram acreditar que o item apresentado como exemplo tem como objetivo verificar o seguinte: se os alunos conseguem multiplicar números formados por três ou mais algarismos no multiplicando e por números formados com mais de um algarismo no multiplicador (3 em 4/q3.2). No trecho a seguir, Juliana revela preocupação com esse tipo de prática: **“porque, eh, igual as vezes na divisão a gente trabalha que quando você vai dividir o número ele precisa pegar o número e aí colocar um número que se aproxime né, daquele outro número que seja igual ou menor. Geralmente a criança ela na tabuada pega um, pega o número né? Vai lá dos**

números e pega o número e coloca lá embaixo, que ela ainda não entendeu o processo, ela tá apenas satisfazendo uma, um pedido meu, que ao meu ver, eh, ela tem que acertar porque eu falei e não porque ela entendeu” (JULIANA, R.05-06).

O flash em destaque no qual a professora Juliana se referia à realização de um algoritmo da divisão por parte do aluno, perguntamos se seria um passo a passo que ela ensinou, e a criança seguiria aquele passo a passo porque ela falou, porque ela “é a professora e é o certo”. Vejamos a resposta: “**Isso. Ela quer satisfazer o que eu pedi e não o que ela compreendeu**” (JULIANA, R.06). Juliana continua a argumentação de como tenta fazer com que a criança ‘entenda o algoritmo’:

[...] perguntando pra criança “o que, que você, por que, que você colocou esse número aqui?” né. “E desse outro lado, por que, que você”, porque geralmente elas colocam números que não tem nada a ver do outro lado né? Debaixo da chave. **Então a gente fica tentando através de perguntas descobrir o porquê [...] é, como a criança pensou naquele momento, pra poder evitar o próximo erro, e fazer ela entender.** As vezes na soma ela, ou na multiplicação, multiplicação ocorre isso mais, com 2 algarismos ela faz somar né? Ela soma. Então também ela não entendeu. Ela sabe que tem, **ela, mais uma vez ela quer satisfazer o nosso desejo, ela entende que tem que ter números embaixo, embaixo né? Então assim, pra tarefa ficar pronta tem que ter número embaixo, não importa qual número pra ela. Quando ela mostra ela pensa “a tarefa tá pronta” ...** (JULIANA, R.07).

A figura a seguir ilustra o exemplo citado por Juliana.

748

4

4

1 ?

3

*Geralmente a criança ela na tabuada pega um, pega o número né? Vai lá dos números e pega o número e coloca lá embaixo, que ela ainda não entendeu o processo, ela tá apenas satisfazendo uma, um pedido meu, que ao meu ver, eh, ela tem que acertar porque eu falei e não porque ela entendeu.” (JULIANA, R.05-06).*

*Ela sabe que tem, ela, mais uma vez ela quer satisfazer o nosso desejo, ela entende que tem que ter números embaixo, embaixo né? Então assim, pra tarefa ficar pronta tem que ter número embaixo, não importa qual número pra ela. Quando ela mostra ela pensa “a tarefa tá pronta” ... (JULIANA, R.07).*

*(...) perguntando pra criança “o que, que você, por que, que você colocou esse número aqui?”*

Figura 18: exemplo ilustrativo

Fonte: autora

A professora Tina entende os erros nos itens envolvem os algoritmos das operações como “falta de atenção”: **“É falta de atenção da questão mesmo de somar e não levar o número pra... por exemplo, eu só... ultrapassou a unidade, então eu vou mandar pra dezena. Eles não mandam, né? Então quer dizer, eu acho que é desatenção”** (TINA, R 08) Ela continua com a argumentação [...] **“só foi usado mesmo o funcional mesmo. Tá dando as questões prontas, entendeu? Sem ele ter que pensar naquilo dali pra resolver, tá dando como se fosse o cálculo armado, vamos dizer assim Arme e efetue”**. Outro motivo do erro cometido pelos alunos seria porque os professores dos anos iniciais têm mais **facilidade/afinidade** para trabalhar com números e operações. Porém, não demonstram êxito ao ensinar, **“muitas vezes o professor, ele tem facilidade mais dele trabalhar com números, ele tem essa facilidade maior dele trabalhar com números**. Mas a hora que a gente constata que o menino chega nos números e operações, eles chegam para gente, que é formado na área, e eles não sabem quase nada daquilo dali, que a gente tem que pegar o menino e trabalhar tudo de novo e acaba não dando tempo, né, da gente trabalhar isso direitinho com eles, [...]. **Eles privilegiam os números e operações por afinidade** (TINA, R 07).

No questionário, os professores levantaram a hipótese do motivo desse insucesso: **alguns professores aprenderam fazer o algoritmo da multiplicação sem compreendê-lo, por isso tem dificuldade em explicá-lo ao estudante** (2 em 4/q3.6). Essa hipótese pode explicar a **facilidade/ afinidade** com o algoritmo, por parte de alguns professores, e justificar os erros cometidos pelos alunos.

Cabe ressaltar que essa “é uma aprendizagem dos conhecimentos matemáticos que se restringe à manipulação algorítmica, ao estudo de regras operacionais” (SOUSA, PANOSSIAN E CEDRO, 2014, p.16). Isto pode ser confirmado pelos flashes destacados, bem como pelo questionário, pois os professores assim afirmam: quanto ao que se refere aos 54% de alunos que não acertaram, pode ser levantada a hipótese relacionada à escolha dos que optaram pela alternativa “B”. Possivelmente, ao multiplicarem 4 unidades por 9 dezenas, registraram o total 36 dezenas, encontrando o número que faltava como sendo 6 dezenas e não adicionaram as duas dezenas da multiplicação anterior (4 em 4/q 3.3). Então, o mau desempenho dos estudantes **não é** reflexo da falta, por parte dos professores, de trabalhar o algoritmo da multiplicação, bem como cobrar dos alunos que “decorem a tabuada de multiplicação”. (4 em 4/q3.4). Conforme Moisés (1999), “a **Matemática é** concebida somente como **uma forma de oferecer uma instrumentação técnica**. Isso

contribui para o ‘**encapsulamento**’ da aprendizagem escolar, que é a **dissociação entre o ensino escolar e vida fora da escola**” (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p.16, grifos nossos).

Na sequência temos um problema apresentado aos professores e como a professora Juliana justifica o baixo percentual de acerto.

Um professor de Educação Física possui 240 alunos. Ele verifica que 50% deles sabem jogar voleibol. Quantos alunos desse grupo sabem esse jogo?

(B) 100 ➡ (B) 120 (C) 160 (D) 190

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
12%	37%	9%	25%

Figura 19: exemplo de item vinculado ao descritor 26

Fonte: BRASIL, 2008

**É nos cálculos a porcentagem de erros e acertos quando você dá cálculos separados. E resolução de problema é diferente. Nos tópicos soltos acerta mais.** Geralmente tem mais erros quando os cálculos vão para os problemas, porque a criança precisa, igual aqui, ela tem que interpretar né? Fazer uma interpretação. **Agora quando se fala assim calcule 50% de 240 né? Faça o cálculo. Parece que você já tá dando a resposta, a meu ver né? E nos problemas a criança tem que descobrir “o que, que será que tá pedindo aqui, o que será que tá querendo dizer né? (JULIANA, R.09-10)**

Para Dias e Moretti (2011), a “contagem está muitas vezes internalizada no indivíduo” (professor), “de tal forma que temos dificuldades em nos libertar de procedimentos cotidianos” (práticas escolares) e pensarmos cientificamente”. Os algoritmos - técnicas operatórias - surgiram como solução criada pelo ser humano para realizarmos uma operação com menor dispêndio de energia mental possível; “conforme Caraça (1989), é o *princípio geral da economia de pensamento* [...] sem contradizer a definição de cada operação” (DIAS E MORETTI, 2011, p.43, grifos das autoras).

Os dois episódios (1 e 2) nos permitem sintetizar que é prática escolar trabalhar com os algoritmos, com as regras operacionais, havendo por parte dos professores um discurso conflituoso articulado na necessidade de seu ensino. (Será cobrado na avaliação? Quando for necessário que o aluno resolva uma conta armada, que ele seja capaz.) A falta de compreensão de como proceder, por parte dos alunos (os alunos fazem de forma

mecânica - siga o modelo / faça conforme eu pedi) e os erros cometidos quando esses algoritmos se vinculam a um problema são justificados pela falta de atenção, erro de interpretação ou incompreensão do problema. “As práticas escolares de operar com quantidades inteiras por escrito é apenas uma mera mecanização de ‘instruções didáticas’ desconectadas de um trabalho pedagógico efetivo em relação a necessidade de obediência a essas regras” (LANNER DE MOURA, *et al*, 2008, p. 125).

Como **solução, os professores sugerem um trabalho com resolução de problemas vinculados às vivências, ao uso do cotidiano**. Isto apontou para o episódio 3. Nele procuramos analisar como essa proposta se efetiva nas práticas escolares.

### **5.1.3. Episódio 3: Resolução de problemas como esta proposta se efetiva nas práticas escolares**

A resolução de problemas foi relegada a segundo plano, durante o movimento da Matemática moderna, especialmente nas décadas de 60 e 70 (MORETTI, 2014). A educação, nessas décadas, assumiu um papel de relevância social, “com relação à apreensão do conhecimento tácito, do saber-fazer, os seus aspectos quantitativos se expressam, teoricamente, de forma universal e genérica por meio de algoritmos” (MOISÉS, 1999, p. 34). A escola vai constituindo-se como espaço de transmissão dos saberes tácitos, o que antes era prerrogativa da empresa (MOISÉS, 1999, p.35-36). Como assinala Moisés,

Embora o espaço educacional esteja separado do espaço da produção, a ele está submetido em seu conteúdo. Exterior à ação produtiva direta, a ação educativa recria o processo produtivo em sua dinâmica artificial-indireta, captando deste o seu conteúdo essencial, seu componente mais abstrato, ou seja, a manipulação das regras, a dimensão da operacionalidade dos conceitos, ou ainda, o seu caráter algorítmico (MOISÉS, 1999, p.36).

Na década de 80, a resolução de problemas ganha força e passa a ser indicada como foco do currículo de Matemática. Constitui, juntamente com a história da matemática e outras iniciativas, impulso no combate ao formalismo lógico-matemático expresso pela Matemática Moderna (MOISÉS, 1999). Na década de 90, a linha de pesquisa e a proposta pedagógica denominada Resolução de Problemas tiveram muitos adeptos, e muitos equívocos surgiram acerca desse movimento (DIAS, 2008). Moretti diz que, “mais recentemente, no âmbito da metodologia do ensino da Matemática, a discussão ampliou-se e tem-se a proposta não só de ensinar a Resolução de Problemas no Ensino

de Matemática, mas também ensinar a Matemática por meio da Resolução de Problemas” (MORETTI, 2014, p.30). Assim, o termo resolução de problemas passou a ser popularmente usado por professores que afirmam adotar a metodologia de resolução de problemas em sala de aula. Para Dias (2008), surgiram basicamente três formas diferentes de se entender a resolução de problemas e seu papel no ensino de matemática: ensinar **para** a resolução de problemas, ensinar **sobre** resolução de problemas e ensinar **via** resolução de problemas. Logo,

No ensino de matemática **para** a resolução de problemas, a meta final é que os alunos sejam capazes de resolver certos problemas, então o conteúdo matemático é ensinado para este fim. No ensino **sobre** resolução de problemas, a forma como se procurou alcançar a meta de resolver problemas foi comentando com os alunos o processo de resolução de problemas: suas fases, estratégias comumente utilizadas, posturas que se deve ter para conseguir resolver problemas. Os professores que utilizam esta estratégia basearam-se muito no livro ‘A arte de resolver problemas’, de George Pólya (1945/1973) Ensinar **via** resolução de problemas significa considerar o problema como *um elemento disparador de um processo de construção do conhecimento matemático*. Ou seja, problemas visam contribuir na formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação em linguagem matemática. É a necessidade de resolver o problema que leva o aluno a se apropriar, sozinho ou coletivamente, dos instrumentos intelectuais necessários à construção de uma solução (DIAS, 2008, p.48-49, grifos da autora).

Há, entre os professores, muitas dúvidas do que vem a ser um problema e “as respostas possíveis a esta questão ancoram-se em contribuições de diferentes áreas do conhecimento, como Didática, Metodologia de Ensino, Psicologia, Epistemologia, etc.” (MORETTI, 2014, p.31). Os professores que entendem “problemas” como sinônimos de “exercícios” propõem a realização de exercícios após suas exposições teóricas. Esperam, assim, que os alunos treinem ou pratiquem procedimentos anteriormente mostrados. Por exemplo, o que observamos no flash: **Então primeiro vem o algoritmo em si, aí depois as situações problemas** (TINA, R.19). Logo, resolver uma situação cotidiana, em que se aplica de forma imediata um conhecimento ou conceito já aprendido, não poderia ser compreendido como resolver um problema genuíno. A utilização dos chamados problemas de aplicação é bastante comum em sala de aula (MORETTI, 2014).

**“Um dos erros né, um erro específico, é a questão de interpretação situações problemas, e quando você põe pra eles situações que eles têm que não é uma sequencial né, só de adição, ou só de subtração, então aqui ele tem que ler e tem que interpretar quais operações usar ou quais outros pontos na matemática ele se utilizar, eles têm muita dificuldade, e eles apresentam muito erro, ah isso aqui é de, demais, por exemplo”** (PEDRO, R.04).

Mediante essa resposta sobre os erros cometidos na resolução de problemas, questionamos **como seria essa sequencial**. Pedro respondeu o seguinte:

**imagino que no ciclo I eles devem trabalhar muito sequencial, né, tipo assim, adição, adição, adição e adição, subtração, subtração, subtração, e eu acho que os meninos acabam ficando com essa visão assim oh, a primeira tem que ser de mais, a segunda, coisa meio sequencial né, eu penso assim (PEDRO, R.04).**

E continuou argumentando que os alunos, devido a essa prática escolar, **utilização dos chamados problemas de aplicação**, não conseguem êxito na solução dos problemas:

**Acontece, muito, às vezes os alunos conhece os algoritmos, mas eles não sabem situar aonde usar a operação [...] não sabe pegar uma situação e identificar qual operação tá envolvida ali. Eu tenho tentado esse ano trabalhar muito com eles isso, essa questão de, de propor situações, e instigar eles um pouco pra eles, eles saberem qual operação utilizar, por exemplo né ? (PEDRO, R.16).**

Ao perguntar para Elisa o motivo de os alunos não conseguirem solucionar problemas, e assim apresentarem resultados com níveis tão baixos, ela respondeu:

**Por que que o aluno não consegue resolver um problema? Porque ele quer respostas prontas, diretas, ele pergunta, "ah, é de mais, de menos ou de dividir esse problema, né?. Ele já quer que a gente dê a operação que tem que ser feita, então ele não sabe a interpretação ele tem muita dificuldade da interpretação, eu falo, "vamos ler, então vamos à questão... o problema e vamos entender" (ELISA, R.06).**

Esse depoimento, bem como o de Pedro são reflexos da prática escolar citada por Moretti (2014) e pode ser evidenciada também nos flashes a seguir:

**É porque ele não entendeu ainda o que, que é, eh, ele precisa, o que eu entendo do erro é assim, ele sabe, ele, a criança pensa que ele tem que fazer alguma conta pra chegar naquele resultado. Então ele pega os números, escolhe uma operação né... (JULIANA, R.08).**

Aqui, Pedro assume que também fazia uso dessa prática escolar, como podemos observar no flash seguinte:

**principalmente agora nesse ano, começou esse ano, pelos cursos de formações, que eu vinha fazendo, eu comecei a propor pra eles assim, situações que não ficasse a mesma aula trabalhando o mesmo conteúdo, por exemplo, uma aula só de adição, então de vez em quando propor situações para eles interpretarem (PEDRO, R.15).**

A nosso ver, situação problema é entendida por “exercício” de “aplicação de procedimentos” anteriormente apresentados pelo professor, em que os erros cometidos pelos alunos são erros de interpretação, por não saberem qual algoritmo devem desenvolver (qual das 4 operações) para solucionar o problema.

Questionamos **como as intervenções pedagógicas são pensadas** para que os alunos acertem os problemas postos na Prova Brasil, uma vez que estes “**não vêm na sequencial (adição, subtração, multiplicação e divisão)**”, isto é, não seguem a sequência do livro didático, como se existissem de forma linear. Além disso, indagamos sobre baixos índices de proficiência, no caso de Goiânia, nível 4, ao Ideb que estagnou ou ainda baixou em 2013, em relação a 2011, em algumas escolas.

Ao analisar os dados coube-nos atentar para o fato de que os problemas que compõem as Provas Brasil, já aplicadas, são usados como “treinamento” para manter ou melhorar os resultados nas avaliações vindouras:

nossa escola teve (IDEB) alto, né, na época que eu tava em sala de aula, porque eu sempre pensei nisso, a gente vai fazer um reforço com provas anteriores, pegar os exercícios, tentava entender os exercícios, a linguagem desses exercícios, porque às vezes a linguagem não atinge o aluno, né, é uma linguagem diferente do que é uma linguagem que a gente trabalha em sala de aula (ELISA, p.04).

Quando a gente vê que os alunos vão fazer essa (Prova Brasil), eu, por exemplo, a desse, essa última que teve, eu já cheguei na diretora, eu falei pra ela, falei, "oh, se a gente não começar a trabalhar com esses meninos antes deles chegarem pra mim, eu falei pra ela assim, "se a gente não começar a trabalhar com esses meninos, as dificuldades que eles têm, nós não vamos ter um bom resultado na Prova Brasil (TINA, R.28)

Já trabalhei em outras escolas que realmente pegava os alunos e fazia um intensivão com a prova. Quando era o mesmo da (Prova Brasil) trabalhava só questões da (Prova Brasil) [...] mas eu acho melhor que a escola trabalhe, tente melhorar a sua prática ao longo do ano, porque o aluno, o aluno não pode chegar na (Prova Brasil) com medo achando que tipo assim, que é um terror, a (Prova Brasil) eu acho que não deve ser isso pro aluno, um terror(...)eu acho que essa pressão não é produtiva pro aluno, eu acho melhor, a escola trabalhar o ano todo, igual nós fizemos aqui, trabalhamos o ano todo (PEDRO. R.23).

Conforme assinala Valeriano,

Nessa busca por situações que colaborem com a preparação dos alunos, muitos gestores e os próprios professores têm adotado comportamentos que, de alguma forma, contribuam para a melhoria dos resultados nas

provas. Esses comportamentos, pautados em um ensino que valoriza o conhecimento empírico, levam os professores ao constante treinamento dos alunos (VALERIANO, 2012, p. 103).

A atitude de resolver as provas aplicadas anteriormente nas escolas, fazer intensivão, parte da cobrança tanto pessoal quanto institucional, tem em vista a melhoria dos resultados na Prova Brasil, como podemos ser evidenciar nos flashes, a seguir:

**Eu penso que é pra gente rever os descritores**, em que que é que o aluno tá realmente... a defasagem onde está acontecendo, onde que ele está errando mais, como que a gente deveria, **o planejamento das nossas aulas teria que ser mudado, né, diante dessas questões. Então eu penso, é a gente rever a nosso, o nosso ensino** (ELISA, R24);

**da vez que saiu com uma nota melhor no (IDEB) nós começamos o trabalho desde turma C.** Então da turma C o aluno já começou a acompanhar bem trabalhando mais específico mesmo o... **os descritores, né, ver o que que podia se trabalhar na turma C, na turma D também e na turma E ficou mais fácil pra gente desenvolver. Como não fizemos isso bem dessa última prova, o (Ideb) caiu** (TINA,R.28).

**já desde que a gente sabia que iria fazer, a turma E, que iria fazer a (Prova Brasil), a gente tentou trabalhar com eles diferenciado desde turma C.** Então as professoras de turma C tentaram pegar um... na realidade elas tentaram ver um norte conosco do ciclo 2, tentou ver um norte pra gente, pra gente poder tentar ajudar esses meninos na C, desde a C na parte de matemática, que hora que chegasse na turma E eu não teria o trabalho pra eu fazer sozinha (TINA,R.04).

**Da última vez a secretaria de educação foi lá, presenteou, colocou faixa, pa, pa, pa, vai em todos os banners da escola, vai o, o prêmio né, que a escola alcançou o (IDEB) nacional, pa, pa, pa e a gente fica pensando assim, gente, no próximo ano eu tenho que manter isso, não pode abaixar não, tem que manter(...)** a direção ela senta conosco, ela sempre fala que né, que isso é uma conquista do grupo e realmente, não é da professora, é do grupo, é da escola, sempre eu falava nesse sentido né, **a gente sente às vezes o peso, porque a prova tá sendo feita conosco, mas isso é bem claro pra gente, apesar também da gente né, se cobrar muito** (JULIANA, R.30-32).

Ao baixar o índice da escola de Elisa, um colega, professor de matemática que havia assumido as turmas depois que ela passou para a coordenação, perguntou-lhe sobre sua prática pedagógica. Segue o flash:

Eu na nossa escola foi... você não tá nem mais falando dessa escola que caiu e aí o professor de matemática veio conversar comigo e veio me perguntar como que eu fazia, na minha época o que que eu fiz e ele também tentou fazer, ele até fez um pouco, mas diante de tanta

realidade diferente, mas é pegar essas provas anteriores e trabalhar com os alunos esses exercícios (ELISA, R.24).

Elisa respondeu que o sucesso dos estudantes era resultado de **“pegar essas provas anteriores e trabalhar com os alunos esses exercícios”**, isto é, fazer um treinamento.

Pelo exposto, concordamos com Catanante e Araújo (2014), ao argumentarem em seu texto que “propostas pedagógicas”, ainda que “fundamentadas no PCN e no RCNEI e enfatizam aspectos do cotidiano, valorizando o conhecimento na dimensão prático-utilitária, além de serem insuficientes para a apreensão dos conceitos matemáticos elaborados em sua máxima potencialidade logico-histórica” (CATANANTE E ARAÚJO, 2014, p.60).

No entendimento de Paro,

a Matemática continuará contribuindo para inibir o espírito crítico se continuar sendo ensinada de maneira “bancária” (FREIRE, 1975), em que as regras e algoritmos são memorizadas sem nenhum questionamento ou descoberta por parte do educando, ou seja, se os conhecimentos forem apenas ‘revelados’ pelo professor, e aceitos passivamente pelo aluno [...] A criança que hoje é levada a aceitar passivamente um algoritmo ou uma regra sem compreender seu funcionamento, com base apenas na autoridade do professor ou da escola, tenderá a ser o mesmo indivíduo que, na vida adulta, aceitará preconceitos e injustiças sociais, também passivamente, sem perguntar seu significado e razão de ser (PARO, 2011, p. 492-493).

Para Catanante e Araújo (2014, p.50), uma reflexão pertinente “é sobre a relação da aprendizagem dos conceitos científicos na escola, e a importância de um projeto pedagógico que não se restrinja à resolução de problemas e ao uso cotidiano da matemática como estratégia de ensino”.

A nosso ver, “no caso do ensino de matemática, o desafio que impõe ao professor é a proposição de situações-problemas que coloquem, para os estudantes, situações que, para serem resolvidas, impliquem na análise e objetivação de elementos essenciais do conceito que se quer ensinar” (MORETTI, 2014, p.34). A situação-problema, como entendida aqui, pressupõe:

uma primeira aproximação do estudante com o conceito envolvido na situação proposta de forma que, constituindo-se a situação proposta de fato como problema – e portanto como necessidade - para o sujeito que aprende, seja possível a ele apropriar-se do produto da construção histórica da cultura humana (MORETTI, 2014, p.34).

Logo o “problema desencadeador ou a situação-problema deve impregnar-se da necessidade que levou a humanidade à construção do conceito e favorecer uma generalização que supere a experiência sensorial” (MORETTI, 2014, p.34).

Para Moretti (2014), “considerar ensino e aprendizagem pautados em problemas implica a perspectiva histórico-cultural, a elaboração de **situações desencadeadoras de aprendizagem** que embutam, em si, a necessidade do conceito”. Com base nessa assertiva, passamos ao segundo eixo de análise: Conhecimentos numéricos: os nexos conceituais necessários à formação do pensamento teórico.

## **5.2. Conhecimentos numéricos: nexos conceituais necessários à formação do pensamento teórico**

A formação de conceitos matemáticos fundamentada na perspectiva histórico-cultural “deveria iniciar seu ensino pelo conhecimento dos conceitos mais gerais para depois passar ao estudo das particularidades e singularidades” (ROSA, 2012, p.136). Contudo, pudemos sintetizar no eixo anterior, que ainda são práticas escolares a reprodução de técnicas e algoritmos, os exercícios com status de problemas do cotidiano. Isto nada mais é do que um simples treinamento de uma “exposição teórica” que se configura como uma prática de procedimentos, isto é, “um algoritmo”. Assim, “as ações dos alunos são imitação, repetição e memorizações” (DIAS, 2006, p.45) e “quanto mais intensificada a prática mecânica, mais o conceito que a sustenta se torna invisível” (LANNER DE MOURA, 2007, p. 67); o simples uso de um conceito não garante a sua apropriação (LANNER de MOURA, 2007; ROSA, 2012; CATANANTE e ARAÚJO, 2014). Assim a **compreensão do conceito de número resulta da problematização dos nexos conceituais** como dinâmica relacional indivíduo-grupo-classe de resolução da (re) criação conceitual (LANNER DE MOURA, 2007, p. 67). Logo, o conceito de número não está impresso no movimento das quantidades da natureza, mas no movimento do pensamento originado pela atividade de controlar a variação dessas quantidades (LANNER DE MOURA, 2007, p. 67). Vale destacar que “os nexos conceituais que fundamentam os conceitos contem a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento (SOUSA, 2004, p.61).

Pelo exposto, podemos dizer que o conceito de correspondência biunívoca, de equivalência, de agrupamento, de grandezas discretas e contínuas, qualidade e quantidade, de ordenação, valor posicional, base, composição e decomposição, entre

outros, são os nexos conceituais do conceito de número (LANNER DE MOURA, 2007; REZENDE, 2010). Afinal, quais os **nexos conceituais que se pretende que os estudantes apropriem?**

### 5.2. 1. Episódio 1: Conhecimento empírico – uso de material concreto

Faremos uma breve introdução para depois discorrer sobre o conhecimento empírico: uso do material concreto e a formação dos conceitos.

Ao longo da história,

o homem produz universalmente suas objetivações que ocorrem tanto na ordem material quanto espiritual (subjetiva), quer dizer, o homem, ao apropriar-se da natureza, cria uma realidade humanizada tanto objetiva quanto subjetivamente. [...] A transformação do real engendra, no próprio indivíduo, transformações de ordem subjetiva, uma vez que a humanização não se limita à produção material objetiva”(GIARDINETTO, 1997 p.30).

Lembramos que, de acordo com Haller (1977), as objetivações da vida cotidiana são assim especificadas: objetivações genéricas em-si (a linguagem, os objetos e os usos e costumes) e as objetivações não cotidianas que são objetivações genéricas para-si (a ciência, a filosofia, a arte, a moral, etc.). Portanto, os termos “em-si” e “para-si” retratam a forma como que se dá a relação entre o indivíduo e as objetivações do gênero humano (as objetivações genéricas). Duarte (1993), por sua vez, alerta que não se trata de separar as objetivações em-si e para-si, pois, de acordo com esse autor, podemos encontrar em Haller (1977) “os vários tipos de objetivação do gênero humano, sendo que algumas se caracterizam como objetivações genéricas ao mesmo tempo em-si e para-si (DUARTE, 1993, p.79).

GIARDINETTO (1997, p.29) assim esclarece:

A dinâmica das relações do homem com essas objetivações da relação do homem com essas objetivações ocorre da seguinte forma: se, por um lado, cada indivíduo tem que se apropriar de um mínimo desse conjunto de objetivações, esse mínimo será determinado pelas circunstâncias de sua vida social, particularmente a partir de seu meio social imediato (cf DUARTE, 1993:41). Além disso, **a apropriação das “Logo, objetivações não ocorrem sem o auxílio dos demais homens”** (grifos nossos).

Desse modo, o homem buscou satisfazer suas necessidades, a força motriz para o seu desenvolvimento. Sem ter condições biológicas, adapta para si, isto é, “apropria

características de outras espécies para seu benefício e desenvolvimento” (GIARDINETTO, 1997). Continua esse autor:

o homem atinge níveis em que ele supera suas limitações biológicas. Essa superação ocorre sob dois aspectos: a superação ao nível do cooptação de características até então exclusivas à outras espécies e, concomitante a isso, **a superação assim entendida quanto à capacidade humana de atingir níveis de conhecimento até então somente limitados à análise mais imediata da realidade a sua volta** (GIARDINETTO, 1997, p.29, grifos nossos).

Ainda de acordo com Giardinetto (1997),

o homem gera um conjunto de dados empíricos, a partir da elaboração do conhecimento que emerge da realidade à sua volta. Em seguida, esses dados lançam as bases para progressivos esforços sistematizadores, determinando uma nova etapa. Nesta, a produção do conhecimento passa a se processar em esferas de abstrações sobre abstrações. Em outras palavras, a teoria ganha autonomia (uma autonomia que jamais ganha graus de autonomia absoluta)<sup>17</sup> frente à prática, sua inspiradora. (GIARDINETTO, 1997, p. 29).

Para Catanante e Araújo (2014, p.49),

A matemática aparece, assim, como resposta a uma necessidade humana, na qual tem objetivada a experiência social da humanidade, e se difere da matemática concebida como apenas utilitarista, que enfatiza a operação, como se esta área do conhecimento fosse um produto pronto e acabado, deslocado do seu processo de criação.

Portanto, o conhecimento empírico elaborado considerando as qualidades externas dos objetos/fenômenos, valendo-se, sobretudo, de uma atividade sensorial (DAVIDOV, 1982), deve ser superado. Conforme Catanante e Araújo, embasadas em Davidov (1988),

No trabalho pedagógico, esse conhecimento é comumente identificado como trabalhar com o ‘concreto’, expressão amplamente difundida no ambiente escolar e que, equivocadamente, reforça o empírico, elevando-o a um grau superior ao movimento de abstração dos conceitos”, contudo, esse movimento é necessário para que se alcance um pensamento teórico, o qual, segundo Davidov, é constituído pela reflexão, análise e experiência mental (CATANANTE E ARAÚJO, 2014, p.51).

Cunha (2008) afirma que “a ênfase dada ao **concreto manipulativo**, segundo **Davidov (1988)**, permite apenas identificar propriedades externas e superficiais dos

---

<sup>17</sup> Trata-se de uma autonomia relativa

objetos e isto dificulta o processo da abstração e do pensamento teórico no qual resulta o conceito” (CUNHA, 2008, p.66, ênfase nossa).

Ante o exposto, buscamos nos dados entender qual o objetivo fim do uso do material concreto por parte dos professores. Observamos que estes apontam o uso do material concreto como meio de apropriação do conhecimento. O que não é possível, dado o que assinala Davidov (1982, 1988).

Nos flashes a seguir, evidenciamos a utilização, por parte dos professores, do material concreto:

**Se não for trabalhado concreto, né, lá atrás, na hora que eu chego pra poder cobrar a tabuada, cobrar uma operação onde que envolve mais cálculos, eles não dão conta de compreender”** (TINA, R.05); **“a gente tem que parar de trabalhar muitas vezes só o concreto, só o que é pronto, mastigado pro aluno, que a C e a E foram praticamente assim, o que que a gente faz em sala”** (TINA, R.16).

**Com a turma E a gente não utiliza, só com os meninos que tem mais dificuldades, recursos mais concretos [...] É, manipuláveis, agora geralmente a gente tem usado só atividades escritas né?”** (JULIANA, R.15)

**ia propor alguma coisa pra eles tentarem me mostrar com material concreto né, e depois a gente discutir pra gente formular o número no quadro, por exemplo [...] quando eles trabalham com o concreto, eu acho que eles conseguem assimilar melhor né, compor melhor os números, entender melhor a ligação entre os nossos números ”** (PEDRO. R.12).

Partindo do pressuposto de que

Os conceitos matemáticos, mesmo os mais complexos, compõem a atividade humana e encontram-se no nosso cotidiano, quer na estruturação do espaço que habitamos e nas máquinas que manipulamos quer nas relações sociais, políticas e econômicas que estabelecemos para a vida conjunta e para a produção. Lima (1992) afirma, entretanto, que a simples existência objetiva dos conceitos matemáticos não determina a sua existência no nosso subjetivo. Do mesmo modo, o fato de lidarmos com um eletrodoméstico qualquer – uma televisão, um aspirador, etc – não nos torna pensadores em eletrônica o que nos leva a concluir que existe um espaço vazio de compreensão entre a manipulação mecânica e cotidiana de um conceito e a sua apreensão conceitual (LANNER de MOURA, 2007, p.67).

Essa assertiva de Lanner de Moura de que “existe um espaço vazio entre a manipulação mecânica e cotidiana de um conceito e a sua apreensão conceitual” nos remete a Kosik (1963[1986]). De acordo com esse autor,

práxis das operações diárias, em que o homem é empregado no sistema das 'coisas' já prontas, isto é, dos aparelhos, sistema em que o próprio homem se torna objeto de manipulação. A práxis da manipulação transforma os homens em manipuladores e objetos de manipulação (KOSIK, 1963[1986], p. 64).

Os dois autores, Kosik e Lanner de Moura levam-nos a questionar: quais são conceitos pretendidos pelos professores a serem apreendidos/(re) criados pelos estudantes com o uso do 'material concreto', de que forma esse recurso está sendo utilizado e com qual objetivo fim. Aprecieemos o flash: **“Então se a gente trabalhasse o concreto, mostrasse pra eles por que que vai naquela unidade ali, vai aquele valor que ultrapassou a unidade, vai lá pra dezena e eu vou jogando pras próximas casas seria mais fácil pra eles visualizarem isso daí** (TINA, R.08).

Nesse depoimento temos indícios de que a professora espera que o aluno compreenda o porquê dos procedimentos na execução do algoritmo da adição e, como recurso, o material concreto que ela utiliza é o material dourado. **Na turma E a gente quase não trabalha mais com contagem, com aquele bloco, vamos colocar como bloco dourado** (TINA, R.19-20). Esse material é utilizado também pelo professor Pedro: **“aí trabalha muito nas turmas deles, e nas turmas D, eu trabalho muito com material dourado né, eu acho que eles conseguem enxergar melhor, mexer com o concreto ali pra depois ir trabalhar com o simples né, com os algarismos né”** (PEDRO. R.11).

Caber esclarecer que o material dourado foi idealizado por Maria Montessori e tem sido utilizado, junto com o ábaco, para o ensino de operações aritméticas no início da escolaridade. Consiste em um conjunto de quatro peças, sendo: um cubo (pequeno) chamado de cubinho, que representa a unidade; um paralelepípedo (prisma) formado por 10 cubinhos, chamado de barra, que representa uma dezena; outro paralelepípedo, formado por 10 barras, chamado placa, que representa a centena e, por fim, um cubo (grande) formado por 10 placas sobrepostas representando a unidade de milhar (DIAS e MORETTI, 2011, p.48). Segue-se a ilustração:

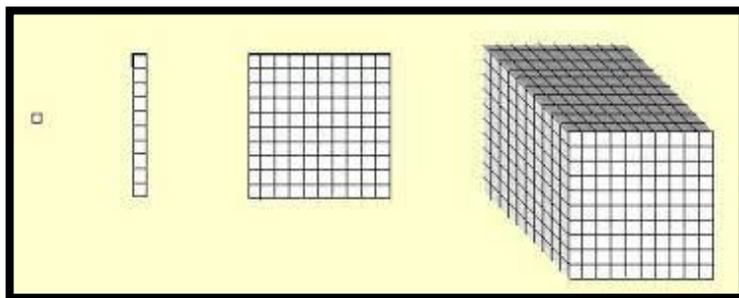


Figura 20: material dourado

De acordo com Dias e Moretti (2011, p.48), “esse material é utilizado para ensinar as crianças a agruparem de dez em dez. Os procedimentos didáticos que utilizam esse recurso destinam-se à representação de quantidades com o menor número de peças de cada tipo”. As peças necessárias para formar o número 234, são 4 cubinhos, 2 placas e 3 barras, **não importando a posição** que as crianças as organizem. Logo, com o exemplo dado pelas autoras, “as crianças podem ter dificuldade de associar o sistema posicional se utilizarem somente o material dourado (DIAS e MORETTI, 2011, p.48-49).

A nosso ver, Pedro utiliza o material dourado para trabalhar com a composição de números no SND, manipulando o material para depois passar para o uso de “algarismos”. Conforme Dias e Moretti (2011), mesmo que na prática Pedro busque minimizar a dificuldade em associar o sistema posicional, “organizando as peças na ordem da direita para a esquerda das peças menores para as peças maiores” [...] “a associação posicional do número será externa ao material e realizada por uma adaptação do educador” (DIAS e MORETTI, 2011, p.49).

No caso de Tina, busca-se que o aluno seja **competente para resolver uma operação de adição e o** material dourado aparece como recurso para esse fim. Como alertam Dias e Moretti (2011), esse procedimento permite ao estudante efetuar não só a adição como também a subtração por meio de agrupamentos/ desagrupamentos. Dessa forma,

realizar trocas por quantidades representativas da unidade, da dezena, da centena e do milhar, respectivamente com cubinhos, barras, placas e cubo. Com isso é possível chegar a uma generalização das operações com numerais a partir da operação com os materiais manipuláveis. [...] Essa generalização difere da realizada com o ábaco, pois aqui se privilegia o princípio de agrupamento, enquanto que o ábaco trabalha o agrupamento com o princípio do valor posicional (DIAS e MORETTI, 2011, p.49-50).

A professora Elisa diz utilizar tampinhas e/ou palitos para representar os números, conforme se segue:

a gente usa muito assim, às vezes material concreto mesmo, né, a gente pega palitos, tampinha pra ele poder... pra ele localizar o número dentro de cada... por exemplo, da unidade, da dezena, da centena. Antigamente a gente falava assim, tinha, porque a gente comete o erro, né, por exemplo, que até hoje em dia não é muito usado, né, mas ele sabe quantos números assim entra, ele, nessa, na unidade comporta ali dentro, né, se tem 10 já pode ficar aqui? (ELISA, R.03-04).

O recurso utilizado é um indicio da substituição da explicação oral para uma representação com tampinhas e a troca dessas, por palitos e vice-versa, o que se aproxima do uso do material dourado ou do ábaco: **‘na unidade comporta ali dentro, né, se tem 10 já pode ficar aqui’**.

No flash, **“quando eles trabalham com o concreto, eu acho que eles conseguem assimilar melhor né, compor melhor os números, entender melhor a ligação entre os nossos números”** (PEDRO. R.12), observamos que Pedro utiliza o material dourado para que os alunos consigam ‘compor melhor os números’.

De acordo com “Davidov (1988), **as sensações provenientes do contato externo com o objeto possibilitam ao indivíduo os pensamentos empíricos**”. Para Cunha (2008, p.05), “esses são descritos pela lógica formal a qual não delimita o processo percepção-abstração-conceito como pertencente a um tipo particular de conceito, mas como um sinônimo de qualquer forma de aquisição de conhecimento”. Logo, “o esquema lógico formal integrador do conceito afeta a generalização e abstração quando formado só de **propriedades extrínsecas observáveis, sensorialmente** dadas de **objetos singulares**” (DAVIDOV, 1988, p.68).

“Embora a fração esteja na gênese do número racional, fazendo parte da formação do pensamento numérico, conhecer fração não significa conhecer o número racional (DIAS e MORETTI, 2011, p.125). Juliana, ao reportar ao uso de materiais concretos em suas aulas, intencionava “o ensino de frações” e diz o seguinte:

**Tinha ano que eu levava fruta pra poder iniciar. Outro ano eu levei bolachas ou materiais de papel né? Aí esse ano nós fizemos com pizza. Gente, mas foi fantástico. Como eles aprenderam com mais facilidade né? Então assim, não precisou nem de muitas palavras né? Porque eles construíram a pizza, eles montaram os grupos, eles dividiram entre eles né? Então ficou concreto, ficou muito simples e gostoso né? De aprender o conteúdo”** (JULIANA, R.06).

Na vida cotidiana, as crianças, de modo geral, conseguem fracionar alimentos, como é o caso das bolachas, frutas e pizza; o que não significa que elas formaram o conceito fração.

Lanner de Moura esclarece que

apreender o conceito científico, não implica uma transposição da linguagem natural para a linguagem científica, como por exemplo relacionar fração com a parte de um todo representado numa pizza ou em uma barra de chocolate, mas implica uma mudança manifestada por uma ampliação da compreensão da realidade (LANNER de MOURA, 2007,p.80).

Concordamos com a autora que a “compreensão da racionalidade implica entender a relação entre contínuo e discreto no ato de contar, bem como compreender a realidade como uma totalidade interconexa” (LANNER de MOURA, 2007, p.81). Acerca da utilização do material concreto para o ensino de frações, Elisa assim afirma:

**Pro aluno, por exemplo, aquela questão de trabalhar a fração com fichas, né, com [...] fichas pra ele saber o que que é o inteiro, o que que é a metade, o que que é 1 quarto, o que que é [...] pra ele ter essa noção, porque só falar no livro, olhar, isso não... não dá o conhecimento necessário, né, pra criança (ELISA, R.03-04).**

As experiências de Juliana e de Elisa nos flashes em análise mostram indícios de “um conceito do senso comum formado pela generalização de experiência da vida diária, com aplicação de recursos e representações, que não advêm necessariamente da linguagem científica” (LANNER de MOURA, 2007, p.80).

Os flashes discutidos nesse episódio mostram indícios da necessidade por parte dos professores, acerca da apreensão por parte dos alunos, dos seguintes conceitos: equivalência, agrupamento, reagrupamento, grandezas discreta e contínua, qualidade e quantidade, ordenação, valor posicional, base, composição e decomposição, entre outros nexos conceituais do conceito de número. A partir desta constatação, e analisando os dados da pesquisa, formulamos o episódio 2: Nexos conceituais - o sistema de numeração decimal em aprendizagem e episódio 3: Número decimal, aprendizagem do conceito.

### **5.2.2. Episódio 2: Nexos conceituais - o sistema de numeração decimal em aprendizagem**

Todo conceito carrega em si a história de sua criação.

Por trás dessa história, há um desenvolvimento lógico no qual se consolidam os conceitos até então elaborados. **Entendemos que tanto o lógico quanto o histórico crescem juntos, concomitante e interdependente, e a essa dialética denominamos Lógico-Histórico.** Um estudo embasado nessa perspectiva, não tem a intenção de, necessariamente, reportar a história do conceito, mas **entender o movimento do pensamento que culminou na sua formalização teórica, ou seja, possibilitar que os estudantes se apropriem das particularidades do histórico que fundamentam o lógico** (REZENDE, 2010, p. 02, grifos nossos).

Assim, faremos um breve apontamento do movimento de criação do conhecimento numérico. Para tanto, reportamo-nos a alguns nexos conceituais do Sistema de Numeração Decimal.

Moisés (1999, p.126) esclarece que “Houve época em que o homem não precisava controlar quantidades da natureza, e, portanto, não necessitava dos números”. Na época da selvageria, conforme referem os historiadores, o homem era coletor, não exercia uma atividade produtiva; vivia do que ‘colhia’ diretamente da natureza fabricava os próprios instrumentos por eles utilizados (o galho afiado para caça, a pedra para cortes). A característica dessas tribos era ser nômade, devido ao fato de mudarem de lugar quando o elemento a ser coletado lhes faltava. Assim,

A relação com as quantidades da natureza se estabelecia não como um elemento da racionalidade, como uma abstração, mas como *um sentido de modo qualitativo* (IFRAH, 1989:16). Esses sentidos referem-se à capacidades de distinção entre, por exemplo, o muito e pouco e o pequeno e grande. É o que DANTZIG (1970:15) *chamou de senso numérico* (MOISÉS, 1999, p.126, grifos do autor).

Dantzig (1970, p.15) observa que **o senso numérico** permite “reconhecer que alguma coisa mudou numa pequena coleção quando, sem seu conhecimento direto, um objeto foi retirado ou adicionado à coleção”. Isto não deve ser confundido, conforme alerta o autor, com a contagem, atributo exclusivamente humano.

A agricultura e a pecuária passaram a ser as atividades que mais ocupam os homens como produtores, e, portanto, as que mais problemas colocam (MOISÉS, 1999). Na busca de superação desses problemas,

o homem foi criando instrumentos e uma complexa rede de ideias que passam a fazer parte de sua forma de compreender o mundo, de sua humanidade. Entre estas, **a ideia numérica exerce um papel especial** na compreensão da natureza e, logicamente, do próprio homem. É, pois, como produtor de sua vida que o homem se defronta com a necessidade

da criação da **primeira ideia matemática: o registro e controle do movimento das variações quantitativas** (MOISÉS, 1999, p.129).

A **correspondência biunívoca** “foi a ideia criada para lidar com as variações quantitativas”. [...] “A essência desta operação é a comparação e equiparação entre dois conjuntos: um conjunto que conta – tomado como padrão – e um conjunto que é contado – que se quer controlar a variação quantitativa.” (MOISÉS, 1999, p.129).

Para Bento de Jesus Caraça, “esta operação de fazer corresponder, baseia na ideia de correspondência que é sem dúvida, uma das ideias basilares da Matemática” (CARAÇA, 1951, p.06). Colaborando com este entendimento, Moisés diz que, “na equiparação um a um entre os elementos dos dois conjuntos é revelado algo que rompe totalmente com as aparências imediatas dos elementos envolvidos e exprimindo algo que lhes é comum: **a quantidade**” (MOISÉS, 1999, p.130, grifos nossos).

“No decorrer da história da humanidade, foram desenvolvidas diferentes estratégias para o registro e a representação da variação das quantidades” (DIAS e MORETTI, 2011, p.20). “As primeiras formas de registros das quantidades criadas pelo homem foram partes do seu corpo como os dedos e objetos da natureza como as pedras, as marcas na madeira e os nós em corda” (MOISÉS, 1999, p.130). Devido ao fato de “usar objetos da natureza como elementos do conjunto que conta, esses registros são chamados de **numerais objetos**” (MOISÉS, 1999, p.130). “O numeral objeto é o primeiro momento da criação numérica, precedido pelo numeral escrito e antecedido pelo senso numérico” (LANNER de MOURA, 2007, p.74).

A necessidade de contar grandes quantidades fez surgir a organização por **agrupamentos**, isto é, a organização por grupos de quantidades. “Embora o número de elementos agrupados tenha variado entre os muitos povos, é comum encontrarmos em muitos os sistemas de numeração antigos” (DIAS e MORETTI, 2011, p.21). Podemos dizer que **o agrupamento** deu origem **a diversos sistemas de numeração**. Para Ifrah (1989[2009]), Moisés (1999), Dias e Moretti (2011), as civilizações criaram suas diferentes formas de contar e registrar. Em muitas destas, usaram a linguagem oral, falada, como registro de quantidades, por exemplo, a palavra mão, com significado de cinco. “Portanto, as quantidades das coisas que existiam na natureza, ‘livres’, em movimento, podiam agora ser ‘apanhadas’, ‘presas’, por meio das representações com os numerais objetos” (MOISÉS, 1999, p.131, grifos do autor). Este fato permitiu ao homem trabalhar com as quantidades. Destarte, Moisés (1999) afirma que,

Ao progresso na linguagem numérica e de cada desenvolvimento da ideia numérica está associada à necessidade de contar quantidades cada vez maiores, ou menores, com velocidades cada vez maiores para a realização de cálculos cada vez mais complexos. Cada desenvolvimento da sociedade exigia que a matemática e sua linguagem também se desenvolvessem (MOISÉS, 1999, p.131).

Os primeiros sistemas de numeração com registros escritos foram da Suméria e do Egito. Além desses, encontram-se povos gregos, romanos, chineses, maia, inca, asteca e muitos povos indígenas.

O Sistema De Numeração Decimal, Sistema Hindu-Arábico, foi criado pelos hindus por volta de 250 a. C. Começou a disseminar na Europa apenas no século XII d. C, quando o livro do matemático persa *al Khowârizmi*, escrito em 825 d.C., foi traduzido para o latim. Esse livro “descrevia tais numerais, bem como todo o sistema de numeração hindu” (DIAS e MORETTI, p.30). Esse sistema, “por meio de seus dez algarismos de base (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0), “permite não apenas uma representação simples e perfeitamente racional de qualquer número (por maior que seja), mas ainda uma prática muito cômoda de todas as operações aritméticas” (IFRAH, 1989[2009], p.235).

Nossa numeração escrita atual, “do ponto de vista intelectual, é nitidamente superior a todas as numerações precedentes”, não por sua base (10) e, sim, “pela reunião do princípio de posição e do conceito denominado zero” (IFRAH, 1989[2009], p.235).

O Sistema de Numeração Hindu-Arábico, utilizado na atualidade, carrega consigo os nexos conceituais a seguir, que serão de grande relevância em nossa análise. São eles: senso numérico, correspondência um a um, agrupamento/ desagrupamento, ordenação, composição e decomposição.

Tecidas essas considerações iniciais, iniciaremos a construção do episódio.

**B) O litoral brasileiro tem cerca de 7.500 quilômetros de extensão.**

**Este número possui quantas centenas?**

(A) 5 ➡ (B) 75 (C) 500 (D) 7.500

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
17%	25%	19%	32%

**C) Na biblioteca pública de Cachoeiro de Itapemirim-ES, há 112.620 livros. Decompondo esse número nas suas diversas ordens tem-se**

(A) 12 unidades de milhar, 26 dezenas e 2 unidades.  
 (B) 1.126 centenas de milhar e 20 dezenas.  
 ➡(C) 112 unidades de milhar e 620 unidades.  
 (D) 11 dezenas de milhar e 2.620 centenas.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
13%	19%	57%	10%

D) Um número pode ser decomposto em  $5 \times 100 + 3 \times 10 + 2$ . Qual é esse número?  
 ➡ (A) 532 (B) 235 (C) 523 (D) 352

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
58%	13%	16%	9%

Figura 21: exemplos de itens vinculados aos descritores 13, 15 e 16

Fonte: BRASIL, 2008

Com intuito de destacar as manifestações dos professores em relação ao Sistema de Numeração decimal, nos itens B, C e D, pedimos aos professores, que os classificassem quanto ao tipo de erros, sendo: os decorrentes do fato de o aluno **não conhecer a prova, uma incompreensão teórica, incompreensão de conceito, incompreensão procedimental.**

Insistirmos com professora Juliana, quanto à justificativa dos erros (não conhecer a prova, uma incompreensão teórica, incompreensão de conceito, incompreensão procedimental). Depois de alguns questionamentos, ela fez a seguinte afirmativa: **“Oh, eu acho que a primeira, vendo os meus alunos né, a primeira pra eles seria mais difícil. As outras seria mais por falta de atenção quem errou”** (JULIANA, R.13). A nosso ver, o flash destacado revela indícios de que a professora não conseguiu reconhecer nos itens o tipo de erro apresentado, isto é, classificá-los quanto ao erro. Os demais professores acham que os erros não se devem ao fato de os alunos não conhecerem a prova. Vejamos o flash: **“que ele errou porque não conhece a prova? Não tem.”** (TINA, R.14); **“porque não conhecia a prova? Não, eu acho que esse não tem [...]”** (PEDRO, R.08). A professora Elisa fez a seguinte reflexão: **“não conhece a prova eu**

**penso assim, um dos fatores poderia ser [...] dificuldade de trabalhar com múltiplas escolhas”** (ELISA, R.12). O que fica claro aqui é não é o fato de não conhecer a prova e, sim, a dificuldade por parte dos alunos **“de trabalhar com múltiplas escolhas”**.

Podemos dizer que, de fato, **os alunos conhecem a prova**. Isto foi destacado no episódio 5.1.3, sendo também resultado da pesquisa de Valeriano (2012). De acordo com a autora, “professores passam a supervalorizar o que é solicitado nas provas a fim de que seus alunos alcancem bons resultados, mesmo que esse comportamento signifique a priorização de alguns conteúdos e o treinamento dos alunos” (VALERIANO, 2012, p.102). Vale pontuar que a prova diagnóstica, cuja estrutura, objetivo e função explicitamos no capítulo 1, tem nos seus resultados elementos que justificam a cobrança da melhoria do desempenho, o que incorre no treinamento dos alunos.

Desse modo, os bons resultados na Prova Brasil fazem parte dessas “demandas relacionadas ao ensino e à aprendizagem” [...] “vinculadas às necessidades e aos motivos das mais variadas ordens (SOUSA, PANOSSIAN E CEDRO, 2014, p.14). O fato de serem cobrados melhores resultados na prova faz com que alguns professores tenham como foco a necessidade de apresentar bons resultados nas avaliações. Esse movimento culmina na proposta de resolução de provas anteriores, o que não produz no estudante a necessidade de aprender, conforme verificado também por Valeriano (2012, p.108).

Quanto aos erros provenientes da incompreensão teórica, da incompreensão de conceito e da incompreensão procedimental conforme relatam os professores nos flashes a seguir, **eles são percebidos na construção B:**

**Teórica [...] É, de conceito? Eu acho que isso não... a questão B, por exemplo, eles, eu acho que eles poderiam errar a questão de conceito mesmo né, saber que 7.500 é 75 centenas né? [...] incompreensão do procedimento: A E. Ah eu acho que da questão B eles erram mais [...]** (PEDRO, R.08-09).

**Incompreensão teórica pra mim é a B. Ele não associou esses 7.500 com as... com as centenas que tem aqui** (TINA, R.14). **“Tudo pra mim é a B.** (TINA, R.15).

**Assim, nessa B as escolhas, e outros poderia também por defasagem desse conteúdo [...] Não entende o conceito trabalhado? Eu pra mim é a B [...] ele não sabe como fazer o procedimento, compreende, mas não sabe. Eu acho que é a B também [...]** (ELISA, R.12-13).

Ao considerar que a aprendizagem conceitual escolar acontece pelo movimento de (re) criação do conceito nos remetemos a Lanner de Moura (2003), para quem a aprendizagem do conceito envolve

Discutir o conceito pretende ser um aprofundamento de seu movimento de criação na história humana buscando encontrar elementos pedagógicos tensionadores, da (re) criação conceitual em quem ensina e em quem aprende; ao entender que o elemento tensionador é determinante para estabelecer uma relação subjetiva do sujeito, com o conceito. (LANNER DE MOURA, 2003, p. 6).

Assim, “o movimento criativo gera tensão entre permanecer na lógica do conceito já criado, ficar na regra existente e criar, partindo da ausência de regra. Há oposição ente duas formas de pensar – mecânica e a criativa” (ABREU, 1999, p.21).

Para Lanner de Moura,

O ponto de partida da aprendizagem de um conhecimento é sempre o mais importante no movimento educacional. Nele tem origem duas tendências de disponibilidade de aprendizagem: a que se manifesta pelo entusiasmo, curiosidade e busca do conhecimento e a que se manifesta pelas características de bloqueio cognitivo e afetivo, da alienação da capacidade de aprender (LANNER de MOURA, 2007, p.68).

Ao pensar o ponto de partida, incorremos em respeitar o desenvolvimento da criança e assim questionar: “qual seria o conceito matemático possível e como este se relaciona com o desenvolvimento do pensamento-linguagem- afetividade” (LANNER de MOURA, 2007, p.68). Sabemos que um estudante do quinto ano deveria ter apreendido como procede à leitura e à escrita de números decimais. No caso de Goiânia, registrou-se o nível 4. Dada a escala de proficiência do Inep/Saeb 2013, os alunos deveriam **“reconhecer o princípio do valor posicional do Sistema de Numeração Decimal, associar um número natural à sua decomposição expressa por extenso”**, porém isto não ocorre. O fato de os 3 tipos de erros acusados pelos professores estarem presentes no item B mostra que os alunos ainda não se apropriaram dos nexos conceituais do conceito de número. O ensino tradicional “considera uma perda de tempo qualquer trabalho que não parta diretamente da enunciação e da escrita dos numerais modernos e, equivocadamente, partem do pressuposto de que as crianças já sabem o que é número” (LANNER de MOURA, 2007, p.74).

Nesses termos, buscamos as manifestações dos professores referentes aos itens, no que tange às práticas pedagógicas, como se segue.

Pedro concebe que os três itens abordam os mesmos conceitos, **“aborda praticamente os mesmos conceitos, eh, foi por isso mesmo, por eles não compreenderem corretamente como que é essa questão né, de compor número, decompor número, eles entender o sistema decimal”**. Ele continua afirmando que os

discentes entendem quando **“é dezenas, centenas, centenas, unidade e milhar, até que eles compreendem”** e faz uma ressalva, **“mas igual aqui que as 7; 7 é unidade de milhar e 5 centenas, saber que é 75 centenas. Eu acho que eles erram mais”**. Os conceitos abordados de acordo com Pedro referem-se ao SND.

Referindo-se ao erro mais cometido, Elisa se manifesta da seguinte forma: **“Eu acho que eles cometeriam mais no tipo B. Nessa questão do quilometro”** (ELISA, R.12-13). A explicação de Tina para o erro é a seguinte: **“pra mim é a B. [...] Porque as outras eles saíram bem, porque elas parece que assim, é mais o que que a gente trabalha [...] Essa igual à B são poucas as questões do livro que abordam isso aqui e a gente deixa, muitas vezes, de cobrar questões desse jeito”** (TINA, R.15). Os flashes contêm indícios de que os professores trabalham questões de composição e decomposição, conforme estas se apresentam no livro didático. Apesar de aparecer esse fato de forma explícita só na fala da Tina, ele ficou implícito nos flashes dos outros professores.

O Programa Nacional do Livro Didático-PNLD, surgiu nos meados de 1985. Ele garantiu o acesso ao livro didático para a maioria dos estudantes do Ensino Fundamental, que passa a ser um recurso amplamente utilizado pelos professores. “Apesar de ser produzido por empresas privadas, sempre esteve aos cuidados do Estado, o que possibilita compreender a sua vinculação com as políticas públicas educacionais” (CASCONI, 2009, p.12). Tal como assinala Rezende (2015), podemos dizer que “o livro didático tem um importante papel na comunicação da estabilidade de significados” (p.55), “ainda que não exista um significado único imutável, mas que em determinados grupos ganha certa estabilidade” (REZENDE, 2015, p.55). O conceito de número, da forma como é ensinado, é resultado lógico formal, ficando estéril e não advindo de experiências práticas na busca de maior conhecimento da realidade (ABREU,1999). Dias e Moretti (2011, p.27) esclarecem que “muitos erros de cálculo dos estudantes da educação básica referem-se à ausência de apropriação conceitual do valor posicional e da base no Sistema de Numeração Decimal (SND) ”.

Pelo exposto, perguntamos aos professores como eles trabalham ou trabalhariam esses erros, a fim de que a aprendizagem ocorra, levando em consideração os tipos de erros encontrados. Considera-se que os ‘métodos de ensino adotados’ até aqui não oferecem condições objetivas para o “pensar teórico dos estudantes, resultado inevitável do qual é muito diverso nível e qualidade de sua integração real em uns ou outros estudantes” (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p.74).

Os flashes realçados a seguir revelam indícios de que os professores buscariam exercícios iguais aos que apareceram na prova e fariam uma exposição algorítmica e vários exercícios para memorização, o que talvez incorreria na formação do pensamento empírico. Vejamos:

Eu trabalharia com elas eh... **decompondo cada número, sim, fazendo a decomposição igual na C fez, a decomposição na D também ele deu a decomposição, só que não escrita, né, só na forma mesmo de multiplicação, e eu trabalharia mais, eu tentaria pegar principalmente a B,** aonde que deu mais erro aqui, e transformaria esse número, falando em unidade, quantas unidades, porque muitas vezes ele vê um número ali, ele não associa nem a unidade nem a dezena que foi cobrada aqui e nem em centena. **Então eu trabalharia exatamente dessa forma, passando pra decomposição e trabalharia também com um número, mas sendo cobrado ele tanto em unidade quanto em dezena, pegar apenas como centena e às vezes, muitas vezes também como milhar também.** Porque o aluno tem que ter essa associação, não só a decomposição seca (TINA, R.16).

[...] Eu acho que essa dificuldade, daquelas crianças que tem dificuldade de verdade, eu acho que seria um, a dificuldade que ele traz hoje é por conta a base que ele não teve [...] **Então eh, questões de unidades, dezena, centena, quadro valor e lugar** (JULIANA, R.14-15).

[...] agora já a questão B que já é um número bem maior, agora me foi, **não sei por que, que eu trabalhei essa questão C aqui,** a segunda questão de uma maneira que eles pudessem (PEDRO, R.10).

É, aqui precisa do aluno entender primeiro eh... a localização do número, né, dentro da, da escala, por exemplo, por exemplo, **quais são os números, unidades, dezena, de centena, né? Milhar, unidade de milhar, então ele tem, a gente tem que fixar nesse, nesse lado aí pra ele entender. E depois trabalhar esse número de várias formas com várias leituras, né?** Igual aqui, aqui foi trabalhado aqui na questão da decomposição do número pra ele poder entender também. Aqui já foi feito uma leitura do número de uma outra forma. **Então não passar apenas de uma forma essa leitura do número como geralmente, como comumente é passado, né?** Então aqui, por exemplo, ele viu o número de uma outra forma, 112 unidade de milhar, né? Então, por exemplo, ele, pra ele entender (ELISA, R.14).

Concebemos que, nas ações de educar, há intencionalidade, assumindo “o papel do professor como aquele que planeja sistematicamente as suas aulas e atua junto aos alunos proporcionando espaços para diálogos na sala de aula, o compromete a assumir-se enquanto mediador e orientador das interações de aprendizagem” (LANNER de MOURA e FERREIRA, 2005, p.01). Daí a importância de o professor compreender o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, fazendo da atividade de ensino um elemento desencadeador de processos interativos. Caso contrário, a atividade de ensino perde sua característica instigadora e assume o papel de qualquer outro exercício. Este é

o caso do episódio em análise que, apesar de a proposta ter como ponto de partida os tipos de erros cometidos pelos alunos, não há inovação e, sim, apenas mais exercícios para seguir o modelo dado.

Ao considerar que a atividade de ensino assume um duplo papel, sendo “elemento organizador e formador da aprendizagem dos indivíduos, isto é, a atividade é, desse modo, um elemento de formação do estudante e do professor” (CEDRO, 2008, p.62), constituindo-se como elemento basilar da atividade pedagógica. Continuamos na busca de manifestações quanto a propostas de atividades articuladas ao movimento lógico histórico dos conceitos. Então, questionamos quais eram as **atividades de ensino** usadas como elemento articulador da aprendizagem, na intenção de possibilitar que o aluno se aproprie dos nexos conceituais do Sistema de Numeração Decimal, mais precisamente no que refere a composição e decomposição de números naturais.

Quanto ao nosso questionamento, Tina expõe o seguinte:

**É, eu trabalho com eles a decomposição como tá na letra E primeiro, porque tem que separar, né, qual é a parte da unidade, da dezena, da centena, né, e depois como a letra C, escrito também, eu mostro pra eles as 2 possibilidades.** Então eu trabalho com essa parte, com a decomposição em si mesmo, escrita. Igual eu falei anteriormente, **a B, que é um erro nosso, a gente quase não trabalha, que é um processo já dá pronto**, “ah, quantas dezenas, quantas centenas aquele determinado número ali dá”, **a gente não separa ele só em unidade, dezena e centena, a gente pede 1 só. [...] A gente trabalha mais é fazendo a decomposição em si. [...] A gente trabalha mais é com a separação de todas as partes** (TINA, R.18).

O modo como Tina diz trabalhar não mudou, o que reafirma o fato de os professores só trabalharem com a decomposição completa. Ou seja, no que se refere aos tipos de erros presentes no exemplo B, conforme a manifestação dos professores, isto se dá pelo fato de os estudantes estarem acostumados com a decomposição do tipo:  $7\ 500 = 7$  unidades de milhar, 5 centenas, 0 dezenas e 0 unidades simples. A professora Juliana diz o seguinte:

**não, é o exercício escrito mesmo né, de compor, decompor, às vezes a gente faz algumas dinâmicas, mas não é o forte né, de todos os dias. O forte de todos os dias é o exercício mesmo, é o labor mental ali de trabalhar, né? Com cruzadinha, com exercícios né, com problemas pra poder compor e decompor um número** (JULIANA, R.17).

Logo, para Juliana e Tina a atividade de ensino assume o papel de exercício, repetições de “regras”, anteriormente explicadas pelas professoras, corroborando o que já

havíamos observado nas manifestações anteriores e nos remeteu à busca dos significados sociais expressos nos PCNs.

Ao recorrer ao PCN (1997), no que refere às escritas numéricas nas séries iniciais, encontramos o seguinte, em relação ao primeiro ciclo (1ª e 2ª séries/2º e 3º anos):

as escritas numéricas podem ser apresentadas, num primeiro momento, sem que seja necessário compreendê-las e analisá-las pela explicitação de sua decomposição em ordens e classes (unidades, dezenas e centenas). Ou seja, as características do sistema de numeração são observadas, principalmente por meio da análise das representações numéricas e dos procedimentos de cálculo, em situações-problema (PCN, p.48).

Já no segundo ciclo (3ª e 4ª séries/4º e 5º anos), “pela análise das regras de funcionamento do sistema de numeração decimal, os alunos podem interpretar e construir qualquer escrita numérica, inclusive a dos números racionais na forma decimal” (PCN, 1997, p.57). Apoiamo-nos em Moisés (1999) ao admitir que

a linguagem matemática é o movimento humano que permite a criação de algoritmos, podemos observar que o conceito matemático possui um duplo aspecto: ele é formador de conhecimento, pois é produto do pensamento humano, e é operacional, pois produz resultados imediatos e objetivos (MOISÉS, 1999, p.70-71).

Pelo exposto, podemos verificar nos flashes apresentados que, no ensino da matemática,

há uma separação entre a compreensão do conceito, seu saber-pensar, ou seja, seu aspecto conceitual, e o praticar com o conceito, seu saber-fazer, ou seja, seu aspecto algorítmico [...] muito comum vemos alunos operando maravilhosamente bem com um algoritmo sem que eles saibam o que estão fazendo” (MOISÉS, 1999, p.71).

Portanto, mesmo que no PCN (1997) se admita que “a análise das regras de funcionamento do sistema de numeração decimal permite a interpretação e a construção de qualquer escrita numérica, inclusive a dos números racionais na forma decimal”, o que temos é

a aprendizagem correspondente ao saber-fazer impõe que todos os conceitos matemáticos sejam tratados como operadores, fazendo com que seus objetivos se realizem às custas de muita repetição e treinamento. Ocorre, contudo, que a eficiência dessa abordagem se dá em detrimento dos aspectos conceituais, ou seja, dos elementos formadores do pensamento. Ao ensino de matemática que se sustenta

sob o primado da aprendizagem algorítmica, apartada da compreensão [...] não observam estes educadores que é exatamente no aspecto utilitário que se legitimou a prioridade do saber-fazer em detrimento do saber-pensar (MOISÉS, 1999, p.71).

Deste modo, “os estudantes saem da escola com a impressão de que os conceitos científicos que aparecerem nos livros didáticos de forma linear estão prontos e acabados e são imutáveis, bastando-se a si mesmos” (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p.74). Diante disso, percebemos que o conhecimento científico ocorre conforme o que Caraça (1951) critica: “algo sem história, a-histórico, porque desaparece a atividade humana, desaparece a contribuição cultural dos povos em sua elaboração” (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p.74-75).

A construção do pensamento teórico sobre os fenômenos do mundo está relacionada aos conhecimentos científicos, pois esses em seu processo de construção histórica sintetizam as atividades realizadas para a sua formação e que foram movidas pelas necessidades histórico-culturais das civilizações que lhe deram origem (CUNHA, 2008, p.05).

Com vistas nessa assertiva, questionamos os professores quanto à relevância para o aluno em conhecer como se desenvolveu o processo de **contagem dos objetos em diferentes civilizações**. A seguir apresentamos trechos com as manifestações dos professores:

Eu quando vou trabalhar com isso aí com os meninos a gente acaba na turma E **falando mais sobre números romanos e do início da nossa inscrita do indo-arábico, mas essa questão das civilizações antigas**, pelo menos quando eu trabalhava com D, eu dava uma noção sim pra eles, pra eles verem que a nossa não foi a única, que a nossa foi... a que a gente usa hoje foi a melhor que eles usaram pra continuar, né? **Mas eu acho assim, a noção eles têm que ter, mas eles têm que saber também como que foi o início do sistema de numeração hindu arábico**. Eu acho que tem que sim, o professor tem que, sim, trabalhar com isso, porque senão os meninos só trabalham com número, não sabem a origem dele, de onde que veio” (TINA, R.16).

[...] porque até pra eles entenderem porque, que surgiu o número, pra que, que surgiu o número, qual foi o pontapé inicial pra trabalhar com número né, **eu tento sempre trabalhara com eles um pouquinho da história, mesmo, às vezes eu deixo muito a desejar nisso, mas eu sempre tento falar um pouquinho por que, da onde que surgiu, pra eles terem uma noção**, porque senão fica parecendo que a coisa surgiu do nada né, e pegou uma coisa do nada que não precisa, **porque a matemática sempre surgiu por necessidades né, cotidiana, necessidades sociais**. Então, aí às vezes a gente põe pro aluno assim do nada, sem saber por que, que saiu daquilo né? (PEDRO, R.11).

**Eu acho que sim, mas não dar tanta ênfase, mas só pra ele conhecer que em outras civilizações tiveram também a forma de contagem, né? Até chegar até aqui na nossa civilização e escolher essa.** Mas assim, eu **não acho que a gente tem que parar, ficar muito tempo nisso não, a gente tem que abordar mais é a nossa, que é essa que ele vai ter contato [...]** eu acho que o processo histórico é importante, a gente tem que saber da onde surgiu, como surgiu, né? Pro aluno também não ver que isso aqui caiu de paraquedas pra ele, mas não ficar tanto tempo, porque tem umas culturas aí que tinha que desenhar os número, até isso o aluno tem dificuldade, né? Quer dizer, passa aulas e aulas naquilo e sendo que o importante é saber o nosso, né? Acho que não deve passar por cima como rolo compressor, mas ele tem que conhecer, **mas não ficar muito tempo nessa... nessa questão aí do... do histórico** (ELISA, R.15).

Os três trechos possuem *pontos de convergência* no que referem ao fato de que o aluno deve conhecer sim, outros sistemas de numeração, porém não falam do processo de desenvolvimento destes e sim, em uma noção de como surgiu. Elisa enfatiza que **não se deve perder tempo com o histórico**, pois para ela o que é importante é que os alunos aprendam o *Sistema hindu arábico*, o que é também acordado pela Tina que disse trabalhar com os alunos da turma E, sobre **números romanos**. Já Pedro e Elisa, sequer mencionam quais outras civilizações, mesmo assim, Pedro diz que **a matemática sempre surgiu por necessidades cotidianas, necessidades sociais**. De acordo com Ifrah (1989[2009]), os diferentes sistemas de numeração, criados pelas diferentes civilizações, tiveram encontros, saltos, invenções, e até justaposições que desencadearam, “ao final de uma longa história a faísca do gênio criador, nosso sistema atual acaba por se completar: surge a numeração decimal de posição.”(IFRAH, 1989[2009], p.320). Nesse sentido, conhecer como desenvolveu o processo de contagem dos objetos em diferentes civilizações, permite apreender o nosso sistema de numeração “como um sistema perfeito”, o mais “econômico em signos”, “que permite anotar racionalmente qualquer número, por maior que seja”( IFRAH, 1989[2009], p.320).

De acordo com Ferreira (2005),

o trabalho com o conceito de número nas escolas, usualmente se inicia já pela representação do Sistema de Numeração Decimal. **Ao iniciar a alfabetização matemática pelos numerais indo-arábicos, os professores optam, sem saber, pelos nexos externos do conceito de número.** Há a preocupação com a grafia das quantidades, com os aspectos lógicos do conceito de base dez. **Os nexos internos, os aspectos substanciais do conceito de base dez, não fazem parte das aulas.** Não é possível garantir que alunos compreendam a estrutura do Sistema de Numeração Decimal, podem sim se tornar usuários. Há uma

grande diferença entre ser usuário e compreender um conceito (FERREIRA, 2005, p.81, grifos nossos).

Consideramos que o movimento lógico-histórico do conceito contribui para a problematização das atividades de ensino uma vez que, ao participar do movimento de criação do conceito,

a criança passa a pensar sobre os nexos conceituais, em primeiro lugar individualmente e, posteriormente, num momento coletivo, no qual possa discutir as sínteses que elaborou com o seu grupo de Trabalho. Este elaborará uma síntese das reflexões feitas, para ser discutida no coletivo-classe, que, por fim, elaborará uma definição possível do conceito em estudo (LANNER DE MOURA, 2007, p.78).

Logo, atividade de ensino deve propor um momento desencadeador do conceito de número, o que implica o "encontro pedagógico com o conceito, de modo que o aprender matemática não se reduza a uma justaposição mecânica entre o sujeito e o objeto científico" (LANNER DE MOURA, 2007, p. 68). Nesse sentido, através das atividades de ensino, a criança (re) constrói a estrutura do sistema de numeração decimal, partindo-se do pressuposto que

**primeiro elemento configura-se sob a problematização dos nexos conceituais**, o que significa considerar que os conceitos em estudo resultarão em uma nova síntese; assim, conceitos como correspondência um a um, equivalência, agrupamento ou grandezas são nexos conceituais do conceito de número dentre outros (LANNER DE MOURA, 2007). **O segundo elemento corresponde a dinâmica das relações entre indivíduo-grupo-classe, no movimento de recriação conceitual** (CATANANTE E ARAÚJO, 2014, p.55-56, grifos nossos).

Nesse movimento, o professor deve considerar o importante encontro das crianças com as diferentes bases existentes, a compreensão de como o numeral sintetiza o conceito de base num sistema numérico posicional. Considerando-se que a base numérica inventada por diferentes civilizações, a partir do momento em que o ser humano percebeu que era difícil multiplicar indefinidamente objetos, há aqueles que se apoiam na base cinco, outros na base vintesimal e ainda há povos que utilizavam a base sexagesimal para contagem. Quando passou a contar segundo o princípio de base, permitiu-se um avanço no que se pode conceber como conceito de número. Logo, a correspondência biunívoca passou a não ser mais o único artifício de contagem, apesar de estar embutida no agrupamento,

as operações numéricas fundamentam-se no conceito de base, por isso a defesa da apropriação desse conceito pelo professor. Assim, este poderá desenvolver situações didáticas a fim de que seu futuro aluno da Educação Básica também se aproprie desse conceito (DIAS, 2012, p.08).

Sabemos que a escrita dos números teve suas diversidades, sendo pertinente compreender os diferentes tipos de registros numéricos: no caso dos egípcios, **numeral repetitivo**; no caso dos romanos e dos gregos temos o **numeral semi-repetitivo**, que consiste na primeira síntese grupal numérica que criou símbolos para a unidade e para as potências de dez seguintes, assim como os egípcios. Criaram também algarismos especiais para representar o cinco, o cinquenta e o quinhentos. Com o acréscimo desses algarismos, as representações se tornaram mais econômicas (IFRAH, 1989[2009], FERREIRA, 2005) e o **numeral abstrato**. Moura (1996) esclarece que “O numeral indo-arábico é a abstração de todos os conceitos presentes nos outros numerais, pois os signos não fazem nenhuma referência explícita às quantidades representadas” (MOURA, 1996, p.120).

Nesse cenário as crianças devem apropriar-se das três características que já apareciam em outros sistemas numéricos da Antiguidade que os povos hindus reuniram no Sistema decimal hindu arábico: O sistema é decimal, base 10 (o egípcio, o romano e o chinês também o eram); é posicional (o babilônio também era); tem o zero, isto é, um símbolo para o nada (o maia também). Estas três características reunidas tornaram o sistema de numeração hindu o mais prático de todos (FERREIRA, 2005, p.79). Além do princípio posicional, o

Sistema de Numeração Decimal possui o zero com dupla função: por um lado posição vazia de uma potência de dez e, por outro, indica a ausência de quantidade, o tornando – se um algarismo operatório [...] o Sistema decimal hindu arábico constituiu-se pilar essencial para o desenvolvimento da aritmética e de toda a Matemática” (DIAS E MORETTI, 2011, p.31).

Vale ressaltar que, “na abordagem da educação conceitual, procuramos entender o conceito do ponto de vista de sua dinâmica de criação” (LANNER DE MOURA, 2007, p. 73). Essa autora, apoiando-se em Kopnin (1978), concebe que o homem aprendeu a pensar criando conceitos historicamente. Desse modo, “o educando aprenderá a pensar, criando conceitos, num movimento semelhante ao da dinâmica de criação conceitual pela qual o próprio conceito passou, ao longo da história” (LANNER DE MOURA, 2007, p. 73).

De acordo com Moisés (1999, p.69),

a história do conceito permite ao educador conhecer as “etapas” essenciais da evolução de um conceito matemático. A nosso ver, estas etapas se dinamizam enquanto um processo dialético de continuidade/ruptura que tem no problema o seu centro articulador. Isso quer dizer que a história do conceito matemático se tornara um conhecimento rico para o professor na produção de uma sequência de aprendizagem quando, em seu estudo, se buscar as necessidades impostas em cada patamar de evolução do conceito. O valor da história do conceito está não só em orientar o professor na condução da sala, identificando o movimento de evolução própria do conceito no aluno, mas em permitir que se estabeleça como componente básico na produção de uma sequência de aprendizagem que possibilite o aluno vivenciar toda a dramaticidade que envolveu a criação do conceito na dinâmica do trabalho humano. Isso e, a nosso ver, o que garante a imersão do educando na realidade de forma crítica (grifo do autor).

O fato de os professores Pedro e Elisa se remeterem ao trabalho com a história do surgimento dos números fez surgir os seguintes questionamentos: o conhecimento de **algumas das soluções históricas** para o problema da contagem permitiria conhecer melhor o nosso sistema de numeração e reconhecer eventuais dificuldades de aprendizagem dos estudantes que perpassem tais conceitos e habilitaria os professores na construção de estratégias pedagógicas que possam auxiliar os alunos. Elisa acha importante e concebe que conhecer as “construções de outras civilizações” vai “subsidiar conhecer a nossa”, o que podemos observar no flash a seguir:

**eu acho que é importante, porque a gente vai conhecer a construção desse número por outras civilizações e aí vai tentar ver a nossa e também conhecer a nossa. Eu acho que isso vai subsidiar sim. O conhecimento dessas outras civilizações ajuda conhecer a nossa (ELISA, R.15).**

De acordo com Moisés (1999), Caraça indica a história da matemática como o elemento central que permite empreender uma Educação Matemática impregnada de condição humana, uma ciência a serviço da libertação da humanidade (p.14).

Ao analisar as manifestações de Tina, percebemos que ela vê nas soluções históricas uma possibilidade de ensinar a Matemática, de modo diferente, com amor. Segue o trecho em destaque:

você ter um processo histórico por trás disso, ele te dá embasamento pra você muitas vezes até repensar se a maneira que você tá fazendo é de fato a certa, né, e ensinar, tentar ensinar também pros meninos que aquilo dali não é só uma forma de ser resolvida a questão, tem outras

formas também e eu posso usar outras maneiras pra eu entender o porquê que tá atrás disso, **pra não entender só a matemática como o próprio nome já fala, né, matemática, má. Então já vem uma carga tão grande em cima desse má, né?** Mas assim, eu acho que é uma maneira dos meninos, de nós passarmos pros meninos uma, uma... **como que fala, um amor**, vamos dizer assim, né, maior, uma história por trás dessa, dessa questão de **ser só matemática concreta, exata.** Então eu acho que sim, eu que é importante sim (TINA, R.17).

Sabemos que o desenvolvimento humano oportuniza ao professor elementos para pensar a sua prática pedagógica. No caso de Tina, há indícios de que a história é compreendida como justificativa para produção de determinado conhecimento matemático. Juliana percebe a *noção histórica* como algo que venha facilitar a aprendizagem, como podemos notar a seguir:

Ah isso é importante né, eu acho que isso seria muito bom mesmo se pudesse ter essa, **essa noção histórica** né, facilitaria e muito, porque às vezes uma criança aprende por um caminho, a outra vai aprender por outro né, são formas diferentes de ensinar né, uma às vezes não consegue enxergar de uma forma, mas vai enxergar de outra, isso seria interessante (JULIANA, R.15).

Quanto aos PCNs de matemática, desde 1998 consta o recurso da História da Matemática como um caminho possível, na sala de aula.

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998, p. 42).

Ainda que Rezende (2015) e os PCNs destaquem o cuidado com a forma pela qual se pode usar esse recurso em sala de aula,

[...] essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados (BRASIL, 1998, p. 43).

Porém, Rezende (2015) alerta para o fato de que a ressalva citada “não tem sido suficiente para mostrar que caminhos podem ser trilhados quando se pretende usar

elementos da História da Matemática na sala de aula” (REZENDE, 2015, p.19). Esse autor, com base nas pesquisas de Bianchi (2006) e Guimarães (2012), chega à conclusão de que “a maioria dos professores faziam uso História da Matemática em suas aulas, porém de maneira expositiva, buscando mostrar os porquês de alguns conceitos matemáticos, a título de curiosidade ou como motivação para os estudantes” (REZENDE, 2015, p.20).

Para Sousa, Panossian e Cedro (2014, p.11), “a história do conceito não deve ser vista como ilustradora do que precisa ser ensinado”, uma vez que

o ato do educador é o de apreensão do movimento histórico do conceito para daí retirar o que considera como sendo relevante para ser sistematizado na escola como conteúdo de ensino. Ela é o verdadeiro balizador das atividades educativas. Os conceitos são sínteses produzidas na história humana (SOUSA, PANOSSIAN e CEDRO, 2014, p.11).

Articular o ensino trazendo a história apenas para dar uma noção, a nosso ver, não combate o formalismo lógico, no ensino de matemática.

No trecho a seguir, Pedro fala sobre **alguns erros ou acertos que foram cometidos** em outras culturas:

Eu acho que assim, porque até mesmo quando a gente propõe situações assim, o aluno vai perceber, **certeza da gente propor alguns erros que foram cometidos né, ou acertos nessa, nessas outras culturas, um exemplo**, trabalhar, mostrar que pra certas culturas expressar números grandes davam muito trabalho né, e pra gente ir entendendo por que do nosso sistema né, por que dos nossos números, porque dos nossos algarismos, eu acho que seria interessante sim (PEDRO, R.12).

Há que se considerar que os conceitos possuem estágios de evolução. Como abordados por Vigotski, refletem o processo lógico histórico. “Quando se trata de um conceito, essa história normalmente é marcada por dilemas, incertezas, avanços, retrocessos, abandonos, retomadas e mudanças de direção, isto é, a história não é linear como geralmente aparece nos livros didáticos usados na maioria das escolas” (REZENDE, 2015, p.32, grifos nossos). Portanto, o que Pedro considera como erros ou acertos é, a nosso ver, processo. Lembrando que “a História entendida aqui, não no sentido fatural, cronológico, fortuito, mas no seu significado fundamental: do homem criando-se a si próprio por meio do desenvolvimento da sua racionalidade conceitual” (LANNER DE MOURA, 2007, p. 73).

Vale salientar que “As muitas atividades que encontramos em materiais didáticos para desenvolver o conceito de número na criança, seja do número natural, seja do número racional, centram a construção de significados apenas nos aspectos perceptíveis da linguagem” (LANNER DE MOURA, 2007, p.77).

Até aqui buscamos analisar como procede a construção do conceito de número na RME, de Goiânia. Há um movimento linear de ensino, que adota a sequência fragmentada dos números naturais aos números reais que, conforme Caraça (1951), se aproximam das etapas do desenvolvimento histórico desse objeto matemático (ROSA, SOARES e DAMAZIO, 2011). Com base nessa “linearidade”, seguimos nossa investigação que se refere aos números racionais expressos na forma decimal. Com base em Cunha (2002, p.13), “estes são usados constantemente, tanto no contexto escolar como no cotidiano”. Assim, buscamos os itens com a apreciação do desempenho dos estudantes na Prova Brasil, no que se refere ao Sistema Monetário Brasileiro, devido ao fato dos estudantes apresentarem 74% de acerto, no contexto do dinheiro. Fora desse contexto, especificamente no item que envolve número natural e número decimal, o percentual de acerto caiu para 26%. Isto aponta para o episódio 3: *Número decimal, aprendizagem do conceito*, no intuito de trazer as manifestações dos professores, quanto à (re) construção do conceito dos números racionais expressos na forma decimal.

### **5.2.3. Episódio 3: Número decimal, aprendizagem do conceito**

Hoje, a criança, ainda na infância, torna-se usuária do número. Aprende a reconhecer e distinguir os números oral e visualmente, o que ocorre na convivência familiar, nas relações com o meio social em que vive ou pelos meios de comunicação. O número torna-se tangível e muito comum devido ao hábito e contato permanente com os numerais parecendo ser inato ao ser humano (ABREU, 1999, p.28). Todavia, na escola,

a abordagem desse conceito não provoca a necessidade de reflexão a respeito do que é o número. Com isso ela contribui para a perda inestimável da dimensão humana de sua construção. A escola privilegia a compreensão dos resultados aritméticos do conceito, seu aspecto lógico formal e suas aplicações considerando assim intrínseco ao ser humano, não há porque perguntar [o que é número?] Não é preciso pensar o conceito para utilizá-lo, basta saber o que é para sobreviver. É preciso apenas saber usá-lo (ABREU, 1999, p.28).

Para Kopnin (1978), “a influência da linguagem sobre o pensamento constituiu um fato para a ciência moderna, que criou um sistema de diversas linguagens artificiais, fato que dispensa demonstração” (KOPNIN,1978, p. 307). Conforme Lanner de Moura (2007), Kopnin considera que “a relação dinâmica entre o conteúdo e a forma do conceito gera dois aspectos interdependentes, mas distintos deste: o senso comum e o científico”, “ao contrário do que muitos pensam esses dois conceitos não estão em oposição, ao contrário do que se possa pensar” (LANNER de MOURA, 2007, p.80).

No que concerne à (re)construção do conceito de números racionais na forma decimal, retiramos os itens, a seguir, da Prova Brasil, a fim de buscar as manifestações dos professores quanto à discrepância dos resultados. São eles:

**E)** Beto quer comprar uma camiseta que custa R\$ 16,99. Ele já tem R\$ 14,20. Para Beto poder comprar a camiseta ainda faltam  
 ➡ (A) R\$ 2,79. (B) R\$ 15,57. (C) R\$ 18,41. (D) R\$ 31,19.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
74%	6%	5%	12%

**F)** Num exercício de Matemática, Ângela conseguiu 9 pontos e Cláudia conseguiu 6,4 pontos. Quantos pontos Ângela teve a mais que Cláudia?  
 ➡ (A) 2,6 (B) 2,8 (C) 3,4 (D) 3,6

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
26%	12%	33%	26%

Figura 22: exemplos de itens vinculados aos descritores 23 e 25

Fonte: BRASIL. 2008

O ensino dos números racionais inicia-se, geralmente, no 3º ano do ensino fundamental, com o ensino de frações, mais especificamente após o ensino de frações decimais, cujos denominadores são múltiplos ou submúltiplos de dez. Segue-se pelo ensino de números racionais na forma decimal, sendo que a introdução é feita com o Sistema Monetário Brasileiro (CUNHA, 2002). No trecho a seguir, ressaltamos as manifestações de Tina quanto aos erros nos itens citados no que refere aos números decimais e ao uso do dinheiro no seu ensino:

**geralmente a gente tem muito aluno que ele faz as contas quando envolve o dinheiro, porque ele visualiza mais fácil, acho que o concreto pra ele nesse caso do número decimal ajuda ele a trabalhar tanto com a adição quanto com a subtração, né? [...]** não teve tanto problema porque, vamos dizer assim, né, a parte decimal e a parte inteira, ele já fez a conta com os números que já tinha, ele não precisa pedir emprestado, vamos dizer assim. [...] **os 2 já estavam aqui, oh, parte inteira e parte decimal, parte inteira e parte decimal certinho** (TINA, R.21).

Ao apreciar esse trecho, o contexto do dinheiro parece ser usado como introdutório dos números decimais devido ao fato de os “dígitos após a vírgula”, representantes dos “centavos”, se manterem constantes. Ou seja: aparecem geralmente na vida do estudante com dois dígitos após a vírgula. São raras as exceções, como é o caso dos preços de combustíveis que vão até milésimos do real apresentados nos postos, mas que passam imperceptíveis para a maioria das pessoas. Outro fato é que “a escrita numérica do dinheiro é fruto da interação direta com a própria escrita, presentes no papel moeda e nos preços escritos” (CUNHA, 2002, p.46), como podemos verificar no flash a seguir. Para Juliana,

uma coisa que ele lida o tempo todo com dinheiro. São questões cotidianas aqui, aqui não [...] é por que 6, é a forma deles verem isso aqui oh. 6,4 e 9 pra eles, pelo que eu vejo lá deles né, quando passa número decimal, o número decimal sozinho, sem esse contexto de sistema monetário, eles têm muita dificuldade (JULIANA, R.18).

Cunha (2002) relata que, o trabalho com os conhecimentos prévios de número e dinheiro e com trocas de mercadoria com dinheiro permitiu a Ceryno (2001) concluir que “houve reflexão por parte das crianças sobre sua experiência a respeito do número e dinheiro, caso em que a “significação se estabelece no campo da funcionalidade” (CUNHA,2002, p.46, grifos da autora). Para Pedro e Elisa, com o dinheiro as crianças têm mais facilidade por ser do convívio diário.

as duas questões são de números decimais, **mas eu acho que a E, como é questão que tem a ver com o sistema monetário que é dinheiro, que é coisa que os nossos alunos já vivem aí no dia a dia, eu acho que eles aceitaram mais por ser coisa que é mais usual pra eles né, que eles fazem isso cotidianamente**, a F que é o mesmo, os mesmo conceito né, diferença também, mas já é um, não tem a ver com dinheiro, eu acho que eles já, já teria essa dificuldade de saber por que caminho resolver mesmo sendo o mesmo conteúdo matemático, não é mesmo conceito matemático (PEDRO, R.14)

[...] realmente, até eu mesmo, a minha prática, eu às vezes não trabalho muito questões assim, **ali a gente foca no sistema monetário, e às vezes deixa um pouco a desejar essas situações**” (PEDRO, R.21).

**Acho que o dinheiro ele tem mais facilidade pra ele lidar com ele no dia a dia, né?** Eu penso assim, que ele tem mais facilidade, mas quando a questão envolve dinheiro (ELISA, R.19).

Houve, nesse sentido, uma manifestação de Tina quanto a uma proposta, para o trabalho com a questão F, fazendo uma “transformação para contexto do dinheiro”:

**se você pegar esses 9 pontos e transformar em 9 reais, você pode ter certeza que ele não vai errar.** E se transformasse, eu penso, esses 9 pontos em 9 reais que a (Ângela) tinha e a (Claudia) 6 e 40, quanto que falta pra (Claudia) chegar no valor que a (Ângela) tem, eu acho que ele erraria menos, porque ele visualiza. [...] eh, tem isso também, se você for trabalhar com 3... Você tem que desconsiderar a terceira (TINA, R.23).

A professora Tina procura defender a ideia dizendo que deveríamos chamar a atenção dos professores para essa proposta, como recurso para que os alunos errem menos no item F:

eu acho que a gente tem que tentar chamar atenção do professor é pra trabalhar disso, por exemplo, trabalha no contexto que foi dado, **agora transporta isso pra dinheiro.** Vamos fazer, **o professor fazer essa, essa transformação da questão que eles erraram tanto pra dinheiro.** E alertar, "oh, **se vocês transformarem pra dinheiro, vocês tão vendo que vocês conseguem acertar** (TINA, R.23).

Juliana concorda com Tina ao considerar que trabalhar com o sistema monetário funciona bem, mas alerta quando quanto aos milésimos.

**Com dinheiro, ele sempre vai ter duas casas, aí quando eu vou pra terceira casa, ih, então não entendi nada.** Porque esse aqui tem que ter no nosso sistema de numeração duas casas, e agora tem que ter 3 né, então eles confundem muito, **o sistema de numeração decimal pra eles é extremamente difícil de ser entendido, porque não faz lógica pra eles** (JULIANA, R.23).

Questionamos a professora Tina quanto ao milésimo, isto é, quando um dos números tiver 3 dígitos, uma vez que a ideia é fazer a transformação para dinheiro. A professora Tina assim argumentou:

Mas assim, **é importante demais o professor fazer isso, essa associação que não termina só no centésimo, que tem o milésimo e que se tem só a parte inteira junto com a parte só, a parte e décimo, ele tem que fazer essa questão de igualar essas casas decimais, né?**

Nem que ele faz, por exemplo, esses 6,4 virar 6,40. [...] O sistema monetário só vai até centésimo. E o milésimo? E a questão que envolve só a parte inteira ali e só com décimo? E se fosse a parte interilha com... até a parte eh... decimal sem milésimo? **Aí a questão sai erra de jeito nenhum, né? Então falta,...., é o erro sim que muitas vezes a gente tá cometendo. De não fazer a associação** (TINA, R.24).

Assim, ao questionar quanto ao êxito dessa transformação para o contexto do dinheiro e a posterior “associação” (dizer que o sistema monetário só vai centésimos e informar a existência do décimo e do milésimo), na apreensão do conceito, se esse movimento daria conta do aprendizado, registramos a manifestação de Tina, a seguir:

Dá, porque a regra, pra mim assim, a regra vai ser a mesma. Por quê? Porque aí ele vai ver, por exemplo, **ah, não tem como eu tirar o 4 do 0, então o 0 vai pegar, vamos dizer assim, vai pegar emprestado do próximo, vai continuar a conta normal que era da subtração pros números naturais normais.** Então eu acho que falta é atenção do professor trabalhar exatamente o número natural, que é o meu inteiro, transforma-lo nessa parte decimal. Se ele não tem essa parte decimal, então vamos ver, coloca lá a vírgula, o nove, é a mesma coisa de ser o que, né? De ser o eu 9 inteiros, que é o meu 9,0. Então eu acho que falta o professor trabalhar isso (TINA, R.25).

Tina volta seus argumentos para o formalismo técnico, o uso de técnicas algorítmicas, discutidas anteriormente. Vale pontuar que, dependendo da opção didática dos professores, “números decimais podem ser vistos, pelos alunos, como justaposição de números naturais, separados por vírgula. Os números naturais, portanto, constituem obstáculos epistemológicos na aprendizagem dos números decimais” (CUNHA, 2002, P.43). Nessa direção Juliana diz o seguinte:

Eu não, não sei entender ainda como que a criança pensa sobre isso. (9 e 6,4). Pra nós isso faz lógica, os 9 inteiros, pra eles, esse também é inteiro, 4 também tem inteiro. [...], ainda não compreende que 4 é decimal, que 4 é uma parte quebrada, isso pra criança entender é muito complicado ainda. [...] dos centavos é, porque os centavos eles veem isso o tempo todo na prática né (JULIANA, R.19).

A manifestação de Juliana leva-nos ao entendimento de que o professor precisa conhecer os erros cometidos pelos estudantes. Por meio da compreensão desses erros poderá criar atividades de ensino que possibilitem reflexões sobre os conceitos (re)construídos, bem como criar condições para a (re)construção de novos conhecimentos. Como nos apontam os dados, para alguns professores da RME de Goiânia parece haver uma ruptura entre os números naturais e os números racionais na forma decimal, como se observa no flash:

Sem pensar, parece que a gente também já pensa que agora, pronto, acabei os números naturais, vou pra outros números. [...] eu falei assim, gente, agora nós vamos ver os números decimais, como se fosse realmente os números, olha como é que é a nossa prática né? (JULIANA, R.24).

Tina também justifica o erro pela “mistura” de números naturais e decimais na mesma questão. Isto revela indícios que, na prática escolar, há ruptura entre esses números de fato acontece.

E eu penso que esse que foi o erro o maior problema foi esse, que os 9 pontos que teve de uma foi já os 9 inteiros, e a (Claudia), ela já teve os 6 inteiros e os 4 décimos aí oh, o outro tá faltando a parte decimal (TINA, R.21).

Uma atividade apontada por Pedro, para o ensino dos números na forma decimal seria como descrito no trecho a seguir:

poderia fazer uma parceria com o Professor de Educação Física, e propor pra eles que **nas aulas de educação física, não usasse, na preparação dos jogos, números inteiros né, números naturais, usasse números decimais, que aí obrigava os alunos, que é uma coisa que eles gostam né? [...] 2 pontos e meio, o gol vale, vale 3.4** então assim, eu acho que, que é uma coisa que eles gostam, aí eles iam ter que aprender né, e instigar esse tipo de situação pra sair bem nos jogos de educação física (PEDRO, R.17).

A nosso ver, a proposta de Pedro funciona apenas como um “pretexto” para usar os números decimais, porém não garante a apropriação do conceito. De acordo com Cunha (2002), além de a introdução do ensino dos números decimais se dar através do Sistema Monetário, o seu ensino frequentemente falha, pois

não faz conexão com o desenvolvimento do conceito medida, com o sistema de numeração decimal, com o ábaco. Caracteriza-se por ser um ensino em um sentido único, ou seja, após o ensino da fração decimal, não há retorno para as potências de 10 e como consequência ficam enfraquecidos os nexos de grandezas, da unidade e o valor de posição das potências de 10 relativamente à unidade (CUNHA, 2002, p. 14).

Também para Lanner de Moura (2007, p.81),

quando se ensina à criança o conceito decimal apenas pelo exercício de todas as suas formas de representação (número decimal, potências de dez, razão decimal, objetos subdivididos em partes iguais, numeral escrito por extenso e outras) deixa-se de mostrar a relação mais

profunda, aquela que trata da relação entre o conteúdo do conceito e a atividade humana.

Para essa autora, “a aprendizagem do conceito apenas pelos aspectos perceptíveis da linguagem exige pouco empenho do sujeito consigo mesmo e com a realidade e tende a produzir uma relação de utilidade.” (LANNER de MOURA, 2007, p.81). Portanto, “saber manipular os números decimais, nas diferentes representações, pode habilitar o sujeito a fazer cálculos, habilidades que qualquer máquina de calcular tem” (LANNER de MOURA, 2007, p.81). Logo,

não estimula o potencial criativo do sujeito no sentido da (re)criação do conceito na sua subjetividade e nem permite a mobilização das suas sensações, percepções e linguagens, para a formulação e desenvolvimentos de novos problemas e, por conseguinte, de novos nexos conceituais (LANNER de MOURA, 2007, p.81).

Destarte, “a contradição pedagógica a ser superada ao aprender um conceito científico está em estabelecer relações entre o conteúdo histórico universal da humanidade (que nele se encerra) e o movimento de, por ele, entender-se constituir-se humano” (LANNER de MOURA, 2007, p.81).

### **5.3. A dialética entre significados sociais e sentidos pessoais: síntese de uma análise**

O homem social, formado por meio do trabalho, ao desenvolver a “capacidade de apropriar-se das leis essenciais da natureza e transformá-la em objetos e condições da sua vida, constitui-se em universal” (CEDRO, 2008, p.58). Essa “universalidade do homem surge quando ele deixa de desenvolver somente atividades biológicas previstas por sua espécie e desenvolve outras atividades que organizou a partir da apropriação que fez das atividades de outras espécies” (OLIVEIRA, 2005, p.42). Retomando Cedro (200, p.58), ressaltamos que “o indivíduo singular é único, apropria-se do gênero humano, o universal, mediado pelas múltiplas relações sociais determinadas pelo contexto, isto é, as particularidades, em que está incluso” Desse modo, encontramos no indivíduo, “as sínteses das particularidades e da universalidade que foram possíveis de serem apropriadas por ele, constituindo a sua singularidade” (p.58). Fica clara, pois, a importância das particularidades dentro do processo de formação do homem.

Ao pensar na formação/constituição do professor, devemos começar pela compreensão do seu objeto. Essa formação “entendida como base na afirmação de que a

escola é o lugar da produção e troca de significados constitutivos para o sentido das ações de todos os indivíduos envolvidos na atividade educativa, entendendo-a como um espaço de aprendizagem” (CEDRO, 2008, p.16).

Ao considerar que o professor trabalha **essencialmente com conceitos**, concebemos que “este é um profissional que poderíamos chamar de criador de sentido para o que é ensinado e sua ferramenta principal é a palavra” (MOURA, 2004, p.258). Isto implica entender que o professor “se faz ao produzir os seus objetos e que, ao produzir os seus objetos, ele produz também as suas significações (MOURA, 2004, p.260). Logo, a atividade do professor é permeada pela relação entre o significado social e o sentido pessoal, uma vez que “os sujeitos, ao realizarem uma atividade, precisam compreendê-la como aquilo que vai satisfazer as suas necessidades. É preciso que “essa atividade tenha um sentido pessoal, pois, de algum modo, foi desencadeada por um motivo que o moveu ou que pode movê-lo” (MOURA, 2004, p.259).

Sabemos que os sentidos pessoais podem ser acessados pela linguagem, porém, o discurso do professor incorpora a singularidade dele e a particularidade do “lugar” em que ele está inserido fazendo uma relação com o geral, com o universal.

Isto posto, devemos conhecer em que contexto o professor está inserido, devido ao fato de os significados sociais e os sentidos pessoais desses sujeitos não estarem isolados no mundo, sendo necessário saber de que lugar vem o discurso deles, uma vez que este discurso não é genuinamente do professor. É, sim, produto das experiências, convivências, dos espaços pelos quais o professor passa.

Nesses termos, partimos da relação entre significado social e sentido pessoal com uma unidade dialética. Assim, os seis episódios, como categorias mais simples, que contêm o que é essencial ao fenômeno estudado, deram corpo aos dois eixos de análise que contêm, de forma primária e simples, as propriedades do todo. É o movimento de ascensão do abstrato ao concreto.

Com vistas a facilitar o entendimento do nosso movimento de análise, apresentamos um esquema que remonta à lógica de construção dos eixos e episódios, visando evidenciar como é articulada a atribuição de sentido pessoal, por parte de professores da RME de Goiânia, aos erros dos estudantes na Prova Brasil. No decorrer desse processo, esperamos localizar os motivos impulsionadores da atividade pedagógica e os fins das ações. Considerando que o sentido é produzido na relação entre o motivo da atividade e os fins das ações.



Figura 23: construção dos eixos e episódios

Fonte: autor

Como afirma Cedro (2008, p.20),

a essência humana representa as possibilidades criadas no processo de desenvolvimento do gênero humano que aproximam o indivíduo da realização de uma atividade consciente que o torne um ser universal e livre [...] esse processo de apropriação da condição humana somente é possível por meio da sua atividade vital que é o trabalho [...] o produto do trabalho objetivado revela a forma como se deu a sua realização e o conteúdo presente nas múltiplas funções históricas e sociais que ele representa na vida dos indivíduos.

Partindo do pressuposto de que, para compreender como o professor atribui sentido aos erros dos estudantes na Prova Brasil, o caminho a ser percorrido passa pelas práticas culturais refletidas nas práticas escolares e também pela compreensão de como o professor entende conceitualmente os conhecimentos numéricos. Se não percebermos como os professores entendem os conceitos, não haverá compreensão das manifestações e, assim, incorreríamos em mero levantamento de suposições. Logo, buscamos os identificar significados sociais expressos nos documentos oficiais tendo em vista algumas considerações a seguir.

Para Miller (2014), os PCNs não somente marcaram um posicionamento oficial do Ministério da Educação contrário ao chamado ensino tradicional, como apontaram erros nas reformas anteriores (MILLER, 2014, p.105). Assim, voltaremos o nosso olhar para os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCN (BRASIL, 1998) - área de Matemática – visto que, “embora não possua caráter mandatário e já conte com mais de 16 anos de existência, ainda tem sido a principal referência de orientação curricular para o Ensino Fundamental” (CATANANTE e ARAÚJO, 2014, p. 46). Nosso olhar se voltou para as Diretrizes Curriculares de Goiânia (2008), pois elas constituem

valioso documento, uma vez que trazem em seu texto a trajetória da organização em Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, bem como os pressupostos epistemológicos e filosóficos que norteiam as diversas concepções, quais sejam: de ensino, aprendizagem, trabalho pedagógico, avaliação, entre outras, necessárias à compreensão do sentido pessoal atribuído aos erros dos estudantes, por parte dos professores.

Temos a compreensão de que a atividade organiza e impacta as ações do professor, que as práticas culturais, de mobilização de cultura matemática, presentes nas práticas escolares, surgiram como o primeiro eixo de análise. O primeiro episódio, desse eixo, constituiu-se pelas manifestações dos professores acerca do que vem a ser “contexto” e “cotidiano”, a concepção de ensino pautada em aspectos do cotidiano e a relação entre cotidiano e os erros dos alunos.

Destarte, as nossas análises começam com as manifestações dos professores referentes ao descritor 18 da Prova Brasil – calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais. Nesse item os estudantes tinham que “completar lacunas” em uma “continha” de multiplicação. Esse item foi apresentado no questionário e posteriormente na entrevista. Como ele envolve um “algoritmo da multiplicação”, os professores sinalizaram no questionário que o ensino do algoritmo aparece como uma prática escolar comum nas escolas, como também exercícios com comandos textuais do tipo: ‘**arme e efetue**’ ou então ‘**resolva as operações**’. A solução para esse “tipo de prática”, apontada por professores, é o uso do **contexto** do aluno, do **cotidiano** na **resolução de problemas** o que dá unidade aos episódios do eixo 1-Práticas Culturais dos professores ao ensinar.

No início de nossa análise discutimos o equívoco da contextualização, que também é percebido nos PCNs, vejamos:

Outra distorção perceptível refere-se a **uma interpretação equivocada da ideia de contexto**, ao se trabalhar apenas com o que se supõe fazer parte do dia-a-dia do aluno. Embora **as situações do cotidiano sejam fundamentais** para conferir significados a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria Matemática e dos problemas históricos (BRASIL, 1998, p.23).

Mas, o próprio documento traz em seus textos, articulações que dão margem para que esse equívoco ocorra, o que podemos observar nos trechos seguintes:

Ao abordar os racionais pelo seu reconhecimento no **contexto diário**, deve-se observar que eles aparecem muito mais na forma decimal do que na forma fracionária (BRASIL, 1998, p.103).

Reconhecimento de números inteiros em diferentes **contextos-cotidianos** e históricos- e exploração de situações-problema em que indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos (BRASIL, 1998, p.71).

O termo ‘contexto’, na visão de Cunha (2002), é compreendido e definido por alguns autores de modos diferentes. Segundo a autora, essa palavra tem significado amplo sendo usada de diversas formas.

Para Lave (1988), refere-se tanto ao ambiente quanto a fenômenos físicos que podem servir para introduzir conceitos matemáticos. Para a autora, o contexto apresenta uma estrutura própria para a atividade nele inserida. Para Vergnaud (1987) e Nunes (1992) o contexto pode ser entendido como a situação-problema ou o ambiente no qual a situação é construída, ou o fenômeno que dá sentido ao conceito. É consenso entre alguns pesquisadores (Nunes, 1991; Vygotsky, 1962, 1978) a importância dada ao contexto para a aprendizagem. Para o ensino de qualquer conteúdo, deve-se levar em conta a influência do contexto e uma situação na qual o assunto a ser apreendido possa ser vivenciado pelo aprendiz. Em Educação Matemática, Roth (1996) categorizou três diferentes sentidos para o termo: o primeiro diz respeito a problemas de matemática que possuem um texto. Aqui a compreensão do texto é um aspecto fundamental do conhecimento. O termo contexto (“con-text” como diz Roth), usado neste sentido de “o que vem com o texto”, refere-se a todo conhecimento adicional necessário para a compreensão do problema matemático (CUNHA, 2002, p.39-40)

Para essa autora, contexto “pode referir-se a problemas matemáticos, a fenômenos do mundo que podem ser modelados de uma forma matemática particular, a ambientes (lugares físicos das atividades humanas) e a situações (aspectos sociais, físicos históricos, espaciais, temporais)” (CUNHA, 2002, p.40).

No que se refere ao cotidiano, os PCNs de Matemática apresentam

os objetivos em Termos das capacidades a serem desenvolvidas em cada ciclo, assim como os conteúdos para desenvolvê-las. São apontadas as possíveis conexões entre os blocos de conteúdo, entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento e suas relações com o **cotidiano** e com os Temas Transversais (BRASIL, 1998, p.16, grifo nosso).

O cotidiano no PCN é ressaltado no bloco de grandezas e medidas quanto à importância da sua valorização e o caráter prático utilitário dos conhecimentos matemáticos, como exemplificado em grandezas e medidas.

Este bloco caracteriza-se por sua forte relevância social, com evidente caráter prático e utilitário. Na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois **mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano** (BRASIL, 1997, pp. 39-40, grifos nossos).

Outro exemplo é o tratamento da informação, em que o cotidiano ganha destaque no PCN: "Com relação a probabilidade, a principal finalidade e a de que o aluno compreenda que grande parte dos acontecimentos do **cotidiano** são de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos" (BRASIL, 1997, p. 40, grifo nosso).

No PCN (1998) resalta-se também que

[...] a importância de levar em conta **o conhecimento prévio dos alunos** na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimamos e os conceitos desenvolvidos no decorrer das **vivências práticas** dos alunos, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para um tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdos proveniente da experiência pessoa (BRASIL, 1998, p.23, grifos nossos).

[...] ênfase na **resolução de problemas**, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no **cotidiano** e encontrados nas várias disciplinas (BRASIL, 1998, p.20, grifos nossos).

Para Catanante e Araújo (2014), no PCN relaciona-se a Matemática com o desenvolvimento do pensamento e do raciocínio e estes impulsionados “por meio da resolução de problemas no cotidiano, objetivando em última instância a preparação para o trabalho” (CATANANTE E ARAÚJO, 2014, p.47, grifos nossos).

Nas diretrizes curriculares da RME (2009) temos que “O significado da atividade matemática para o educando também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais áreas do conhecimento, entre ela e seu *cotidiano* e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos” (GOIÂNIA, 2009, p.44, grifo nosso).

Isto posto, vejamos os flashes com as respostas apontadas pelos professores referentes aos erros cometidos no item apresentado: “**tinha uma metodologia bem tradicional, [...], e hoje em dia não, eu tento contextualizar mais as situações**”

(PEDRO, R.02). [...] **“tentar ensinar matemática contextualizada, que até então não tinha isso. [...] as professoras do Ciclo I trabalharam com eles a matemática mais contextualizada”** (TINA, R.05), **“eu vou trazer uma questão mais fácil para criança poder ser inserida nela e tentar poder compreendê-la e tentar fazer a questão aí”** (TINA, R.12). Como podemos perceber, os professores entendem que o ensino tradicional como práticas deles faz com que os alunos errem a questão e, uma vez incluído nessa prática o **contexto** da criança, o cotidiano dela, faria com que ela acertasse o item. Então, investigamos como seria uma atividade que envolvesse o cotidiano. Seguem-se algumas respostas:

**acho que é trabalhar tudo que as crianças vivem diariamente né, dinheiro, sistema monetário, que elas lidam com isso o tempo todo, nós tivemos há pouco tempo aí epidemia de liguinhas [...] foi, montou problema sobre isso, quantas liguinhas tem, quantas você perdeu, foi fantástico** (JULIANA, R.10-12).

**O melhor caminho, porque a gente pode até propor alguma situação que tenha a ver com coisas deles né, com situações deles, de figurinhas que eles gostam, que tem a época das figurinhas, então propõe alguma coisa com as figurinhas, que aí já chama a atenção pra ele tentar né, compreender aquela situação”** (PEDRO, R.13).

Podemos dizer que o uso do **contexto** ou do **cotidiano**, por parte dos professores, é no sentido de **pretexto** para formulação de um **problema** que funcionaria como um **exercício**, como é o exemplo apresentado por Juliana no flash R.10, confirmado no exemplo de Pedro a seguir.

Peguei um saco de sal de 1 quilo e propus pra eles segurarem pra ver mais ou menos quanto que media 1 quilo, qual era o peso de 1 quilo né, qual que é a massa de 1 quilo, então assim, eu tenho tentado fazer alguma coisa significativa, pra eles perceberem assim, que a matemática não é só um número, não é só você ir ali, armar uma conta e fazer e pronto né. Precisa entender, contextualizar a matemática (PEDRO, R.02-03).

Esses exemplos confirmam a quase nula reflexão nos discursos sobre o cotidiano, explicitada por Giardinetto (2008). O que é vinculado ao cotidiano nas atividades dos professores pesquisados é algo do dia a dia, como é o caso das “liguinhas, figurinhas, feiras, entre outras”. Entendemos que isto não traz “o conhecimento do cotidiano, esfera específica de formação do indivíduo, bem como as características do pensamento aí desenvolvidas e as implicações dessa concepção com relação ao trabalho educativo

escolar e as relações desse conhecimento com os erros cometidos na Prova Brasil. É fato que

a utilização o saber cotidiano é importante desenvolvimento no trabalho educativo escolar. Entretanto, trata-se de uma possibilidade e, além disso, é entendida como um elemento inicial do processo educativo que, devido às suas especificidades, deve ser superado pela apropriação do saber matemático escolar. A utilização do saber matemático cotidiano é uma possibilidade porque a matemática escolar trabalha com níveis de sistematização cada vez mais complexos, abstratos (GIARDINETTO, 2008, p.08).

O Inep/Saeb, de acordo com o documento BRASIL (2008), esperava avaliar, no item apresentado, as habilidades referentes

à realização, pelos alunos, dos mais diferentes tipos de cálculos envolvendo multiplicação ou divisão, ou seja, multiplicar ou dividir números de quatro ou mais algarismos com números de um, dois ou três algarismos, com a presença de zeros, em cada ordem separadamente. Essa habilidade é avaliada por meio de cálculos contextualizados em que se **requer que o aluno simplesmente calcule o resultado de operações de multiplicação ou divisão, exatas ou inexatas** (BRASIL, 2008, p.136, grifos nossos).

Vale ressaltar que os itens da Prova Brasil envolvem procedimento, isto é, que a criança consiga resolver o que é pedido, ou seja, que os alunos mostrem uma habilidade procedimental. Pelo exposto, o Inep/Saeb considera que saber o algoritmo é importante para o aluno o que, em nossa concepção, pode ser conseguido pela manipulação de regras e memorização. O que se quer dos alunos, a nosso ver, deveria ser: que eles entendam conceitualmente o significado de uma operação de multiplicação ou de divisão. Contudo, isto também não é apontado pelos professores pesquisados, posto que

o processo de organização das operações numéricas, o desenvolvimento da estrutura aritmética, sua formalização, inicia –se com a busca de uma generalização a partir de regularidades que ocorrem com os movimentos numéricos. A busca dessa generalização nem sempre é direta e simples. Inconsistências têm que ser sanadas mesmo sem o apoio da prática operacional com os objetos. Essa é a dialética de construção do conhecimento entre a prática com objetos e a teorização (DIAS e MORETTI, 2011, p.42).

Podemos concluir que uma prática escolar, como a analisada no episódio 2- Algoritmos “arme e efetue” - e a lógica formal, que apontou uma prática de manipulação algorítmica, amplamente utilizada na RME de Goiânia sob a égide de que é cobrado na prova, pode oferecer uma instrumentação técnica, mas não forma o pensamento teórico.

De acordo com Dias e Moretti, “a definição e as propriedades das operações numéricas fundamentam um campo numérico (conjunto numérico) da mesma maneira que o constituem” (DIAS e MORETTI, 2011, p. 42). Ao compreender que a essência do conceito de número em sua constituição é a correspondência biunívoca (CARAÇA, 1951, LANNER de MOURA, 2007; DIAS e MORETTI, 2011), podemos dizer que “a essência, o princípio das operações numéricas é a contagem” (DIAS e MORETTI, 2011, p.42).

No tocante aos erros cometidos pelos estudantes nos itens apresentados no episódio 2, os professores apresentaram o seguinte entendimento:

**Geralmente a criança ela na tabuada pega um, pega o número né? Vai lá dos números e pega o número e coloca lá embaixo, que ela ainda não entendeu o processo, ela tá apenas satisfazendo uma, um pedido meu, que ao meu ver, eh, ela tem que acertar porque eu falei e não porque ela entendeu[...]. Isso. Ela quer satisfazer o que eu pedi e não o que ela compreendeu (JULIANA, R.05-06).**

Juliana percebe que a criança não compreendeu o algoritmo ensinado e tenta fazer porque ela pediu. Elisa, do mesmo modo, assim justifica: **"ah, deu tanto, deu 10, vai pra lá, vai pra..."**, assim, esse vai o aluno não entende, empresta, né, essa questão fica muito complicada na cabeça do aluno” (ELISA, R.16). Ela percebe que o ensino do algoritmo não garante o acerto da questão. Tina concebe que o erro é falta de atenção, pois geralmente, no **funcional**, os professores dão questões prontas, **“só foi usado mesmo o funcional mesmo. Tá dando as questões prontas, entendeu? Sem ele ter que pensar naquilo dali pra resolver, tá dando como se fosse o cálculo armado, vamos dizer assim ... Arme e efetue”** (TINA, R 11). No item apresentado no episódio 2, os alunos teriam que interpretar o problema para resolver, de acordo com a manifestação da professora, que é conforme o que Juliana diz: **“Agora quando se fala assim “calcule 50% de 240” né? Faça o cálculo. Parece que você já tá dando a resposta, a meu ver né? E nos problemas a criança tem que descobrir “o que, que será que tá pedindo aqui, o que será que tá querendo dizer” né?** (JULIANA, R.09-10). Reportamos, assim, às práticas escolares analisadas sendo, conforme Lanner de Moura (2007), desconectada do trabalho pedagógico efetivo.

Além do trabalho dos professores com o aluno para resolver as provas aplicadas, com o intuito de que o aluno não erre, os docentes apontaram para o ensino com resolução de problemas usando-se o cotidiano. Isto foi amplamente discutido, mostrando as fragilidades dessa prática, qual seja, o cotidiano funcionará apenas como **pretexto** para a formulação de problemas do tipo: **“Fulano tinha tanto, ganhou tanto, quanto que ele**

tem? ” (PEDRO, R. 07). **A gente foi, montou problema sobre isso, quantas liguinhas têm, quantas você perdeu, quantas você ficou, foi fantástico** (JULIANA, R.12). Esses problemas, de acordo com os dados apresentados, são exercícios de aplicação direta de um algoritmo. Para Rosa (2006):

Com essa orientação pedagógica, a Matemática, concebida como uma ciência neutra, foi reduzida a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos. O aluno deveria realizar uma série de exercícios conforme o modelo sugerido pelos manuais didáticos. A ênfase incidia no fazer em detrimento de outros aspectos importantes como compreender, refletir, analisar e justificar/provar. A significação histórico-cultural e a essência das ideias e conceitos não eram consideradas (ROSA, 2006, p.18)

Na sequência vejamos como as Diretrizes Curriculares de Goiânia (2009) propõem a organização curricular:

O Plano Municipal de Educação de Goiânia, em consonância com o estabelecido no Plano Nacional de Educação propõe ‘uma **organização curricular** que busque a participação efetiva dos diversos segmentos da comunidade escolar e dos movimentos sociais nas atividades da escola’ e, ‘além do currículo composto por disciplinas tradicionais’, propõe a ‘inserção de programas especiais ou temas transversais, como ética, meio ambiente, pluralidade cultural, trabalho e consumo, reflexões filosóficas e sociológicas’ (GOIÂNIA, PME, 2004b, p. 25). [...] Todas são emergentes na sociedade atual e estão diretamente relacionados à constituição da cidadania e da democracia. Sua transversalidade no currículo pressupõe que se integrem ao projeto pedagógico da escola, de modo que se façam presentes como prática cotidiana e como **conceitos e ideias que permeiam os conteúdos** de todos os componentes curriculares. Os **temas devem ser contextualizados e vinculados à realidade** e, nesse sentido, podem ser priorizados ou incluídos novos temas (BRASIL, PCN/Temas Transversais, 1998) (GOIÂNIA, 2009, p.40).

Conforme citação apresentada, esse documento foi produzido de acordo com o que é pressuposto no Plano Nacional de Educação, isto é, uma Política de Estado de Educação, estabelece metas para uma década. Entre as 20 metas, ressaltamos a meta 7:

Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o IDEB: 6,0 nos anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 nos anos finais do ensino fundamental; 5,2 no ensino médio (BRASIL, 2014, p.31).

No quadro a seguir (quadro 6) temos a projeção das notas do IDEB:

<b>IDEB</b>	<b>2015</b>	<b>2017</b>	<b>2019</b>	<b>2021</b>
Anos iniciais do ensino fundamental	<b>5,2</b>	<b>5,5</b>	<b>5,7</b>	<b>6,0</b>
Anos finais do ensino fundamental	<b>4,7</b>	<b>5,0</b>	<b>5,2</b>	<b>6,0</b>

Quadro 6: Projeções IDEB

Fonte: BRASIL, 2014.

Essa meta é geradora de cobrança nas escolas quanto aos resultados na Prova Brasil. O resultado do desempenho dos alunos nessa avaliação externa, em larga escala, é usado para fazer a “conta” e gerar o Ideb da escola. Além disso, as Diretrizes Curriculares (2009) apontam, com base no PCN, que **os conceitos** e ideias que permeiam **o conteúdo** devem ser permeados também pela transversalidade no currículo. Já o projeto pedagógico das escolas **deve partir de temas contextualizados e vinculados à realidade**. Esse fato justifica a utilização, nas atividades propostas para os alunos, por parte dos professores, do contexto do aluno e do cotidiano, mesmo que de maneira equivocada, com a finalidade de que o discente acerte o item na prova. Os resultados obtidos na Prova Brasil não refletem o compromisso firmado nas Diretrizes Curriculares de Goiânia, uma vez que essa diretriz aponta o seguinte:

A organização do ensino em ciclos de desenvolvimento humano tem por essência **o compromisso com a formação e o desenvolvimento dos educandos, que vai além da aquisição/construção de conhecimentos sistematizados e inclui as dimensões políticas, éticas, socioculturais**. Nesse processo, tanto as experiências socializadoras, que possibilitam a **(re) construção** de saberes, valores e atitudes, quanto os processos de construção de conhecimentos, desenvolvimento de conceitos e da linguagem e de estruturação do pensamento, são fundamentais (GOIANIA, 2009, p.43, grifos nossos).

Concebendo que é na própria atividade que os sujeitos constroem e reconstróem seus motivos e os fins de suas ações, percebemos até aqui uma ruptura, na consciência humana entre o significado social e o sentido pessoal. Cabe distinguir que o compromisso da RME de Goiânia, de acordo citação anterior, visa ao seguinte: a formação e desenvolvimento dos educandos, a (re)construção do saber, os processos de construção do conhecimento, o desenvolvimento dos conceitos. No entanto, a nosso ver, esses propósitos não estão presentes nas manifestações dos professores até aqui analisadas.

Podemos dizer que os três episódios apresentados nesse eixo apontam indícios de que os professores percebem os erros cometidos pelos estudantes na Prova Brasil como *falha no trabalho pedagógico*. Ou o *professor ensinou algo e o aluno não entendeu*, no caso dos algoritmos, por exemplo, ou faltou trabalhar os problemas que envolvem os

interesses dos alunos, coisas do dia a dia, *o cotidiano*. Na relação entre os motivos da atividade pedagógica do professor e os resultados de suas ações na escola, analisados até aqui, a atribuição de sentido é permeada de contradições. O professor considera *seu trabalho pedagógico ineficiente*, uma vez que não vincula os erros ao que o aluno se apropriou ou deixou de apropriar-se. Justifica os erros com vistas nas (de)formações conceituais, refletindo a ruptura entre o que os professores querem alcançar como resultado das ações e os objetivos do trabalho. A esse respeito, Giardinetto (2008, p.06) assim esclarece:

escola é lugar de transmissão e apropriação do conhecimento não-cotidiano, a educação escolar se constitui, portanto numa atividade **mediadora** entre o saber cotidiano e o saber não-cotidiano, isto é, entre o conhecimento resultante das objetivações em-si próprias da vida cotidiana e as objetivações para-si. A escola é o espaço próprio em que se realiza o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos das objetivações para-si.

A nossa investigação caminhou, para as manifestações que apontassem os nexos conceituais do conhecimento numérico. Fomos movidos pelo questionamento de quais seriam os nexos conceituais que os professores querem que as crianças formem, uma vez que a humanização do sujeito se dá pelo conceito (LANNER de MOURA, 2007).

De acordo com os apontamentos de Moura (2007, p.41),

para que os professores identifiquem a Matemática necessária a uma criança para constituir-se sujeito no meio que o acolhe, é preciso analisar dois aspectos fundamentais para tomada de posição: a matemática como produto cultural e ferramenta simbólica e as fases do desenvolvimento como condição histórico cultural de ser do sujeito que aprende.

A Matemática como conhecimento organizado ao longo do desenvolvimento da humanidade. Faz parte desse conhecimento a cultura de um povo. O estudante

vê-se presente em um mundo organizado [imprimindo] uma necessidade social de receber o novo ser com a perspectiva de integrá-lo no universo cultural [...] Ser sujeito de uma cultura em que foi inserido implica poder apoderar-se dos instrumentos simbólicos desta cultura para com eles atuar, criar, e intervir na sociedade recém adaptada (MOURA, 2007, p. 41).

Posto que “o desejo de conhecer é do sujeito, mas esse desejo está longe de ser o resultado de um movimento puramente interno. Antes de ser do sujeito ele é social”

(MOURA, 2011, p.50); uma vez que, “o conhecer é a concretização da superação das necessidades geradas na dinâmica do desenvolvimento cultural dos povos” (MOURA, 2007, p. 50). Os conceitos, enquanto produção humana, “são indispensáveis ao movimento do nosso pensamento no sentido da teoria científica, pois concentra-se nele o conhecimento de aspectos essenciais da atividade com o objeto” (LANNER de MOURA, 2007, p.76).

A elaboração da atividade de ensino, assumida aqui na perspectiva de Leontiev (1988), é concebida como uma necessidade, por parte do educador, de agir com intencionalidade. “Educar em matemática requer objetivos, concretizados em conteúdo, planejamento da ação educativa e ferramentas que as potencialize e, por fim, a avaliação dos resultados do que se realizou” (MOURA, ARAUJO, ALARCÃO e TAVARES, 2000?).

O segundo eixo, conhecimentos numéricos, os nexos conceituais necessários a formação do pensamento teórico, nasceu das manifestações apontadas como soluções aos erros encontrados. Nosso olhar voltou-se para *as atividades dos professores*, uma vez que eles indicaram, no eixo anterior, que *os erros são devidos a uma atividade não realizada* por parte do professor, ou *realizada de forma que não possibilitou ao aluno acertar o item*. Assim, surgiram os três episódios desse eixo, sendo: episódio 1- conhecimento empírico – uso de material concreto; episódio 2: nexos conceituais - o sistema de numeração decimal em aprendizagem *nexos conceituais* - o sistema de numeração decimal - sistema hindu-arábico em aprendizagem e, episódio 3: número decimal, aprendizagem do conceito.

Giardinetto (1991, p.12) declara que, nos meios escolares, “materiais concretos” são trazidos com o objetivo de organizar atividades de forma que o “concreto” seja manipulado, observado. Afirma o autor que nessa perspectiva espera-se, com o ato de manipular o “concreto”, que o aluno supere suas dificuldades de aprendizagem.

Ao considerar que o professor organiza as ações selecionando instrumentos que lhe permitam objetivar o motivo de sua atividade (MORETTI, 2014) aponta as possibilidades do aluno em acertar o item com o uso do material concreto sugerido pelos professores. Para Libâneo e Freitas (2013, p. 336), “A formação do *conceito empírico*, de acordo com Davidov (1988d), ocorre pela passagem do concreto sensorial ao abstrato imaginável, levando a uma generalização empírica. Portanto, “a função principal da generalização conceitual empírica é identificar os aspectos comuns do objeto” (LIBÂNEO e FREITAS, 2013, p. 336), ou seja, semelhanças externas, aparentes e

comuns. Conforme Lanner de Moura (2007), existe um *fosso* entre a manipulação do material concreto e a sua apreensão conceitual por parte dos alunos.

O material dourado sugerido por Tina e Pedro é assim entendido pelos professores: **“Então se a gente trabalhasse o concreto, mostrasse pra eles por que que vai naquela unidade ali, vai aquele valor que ultrapassou a unidade, vai lá pra dezena e eu vou jogando pras próximas casas seria mais fácil pra eles visualizarem isso daí** (TINA, R.08). Nessa manifestação de Tina, cuja ação de utilização do material dourado teve o objetivo de realizar uma operação de adição, ela revela a ausência da compreensão dos nexos conceituais que pretende formar. Neste caso, percebemos a não-reflexão sobre essência do conceito da operação de adição, sua definição, características. O mesmo ocorre com Pedro que propõe a utilização do material para trabalhar a representação escrita dos números. Já Elisa utilizaria palitos e tampinhas para compor os números e fazer a representação escrita. Do mesmo modo que Pedro e Tina, Elisa não manifestou reflexões, ao propor as atividades sobre os nexos conceituais do conceito de número. Juliana propõe ensinar fração utilizando **“bolachas, frutas, pizza ou a representação no papel”** (JULIANA, R.16). A prática de Juliana é, conforme preconizam os PCNs (1998),

A prática mais comum para explorar o conceito de fração é a que recorre a situações em que está implícita a relação parte-todo; é o caso das tradicionais divisões de um chocolate, ou de uma pizza, em partes iguais. A relação parte-todo se apresenta, portanto, quando um todo se divide em partes (equivalentes em quantidade de superfície ou de elementos). A fração indica a relação que existe entre um número de partes e o total de partes (BRASIL, 1998, p.68).

Concordamos com Lanner de Moura (2007) que essa prática é ineficaz para apreender um conceito científico. Não diferentes de Pedro, Tina e Elisa, a utilização do material concreto para o ensino de frações, proposta por Juliana, se limita à manipulação e às observações. Não houve, por parte da professora, uma reflexão acerca dos nexos conceituais envolvidos no conceito de fração; a referência ao número racional com o resultado ou processo de medição; o entendimento da relação entre o discreto e o contínuo, necessária à compreensão da racionalidade, entre outras.

Para Jardineti<sup>18</sup> (1996),

---

<sup>18</sup> O sobrenome JARDINETTI foi retificado para GIARDINETTO. Assim, Jose Roberto Boettger Jardineti e Jose Roberto Boettger Giardinetto são referências do mesmo autor.

A conotação pejorativa dada ao abstrato e a ânsia a-crítica pela promoção de toda sorte de atividades (associadas ao cotidiano ou não) para a manipulação do concreto **impossibilitam a efetiva apropriação dos conceitos** porque, entre outras coisas, trazem em seu bojo aspectos conflitantes para com a essência lógica que engendra e explica os conceitos matemáticos (JARDINETTI, 1996, p. 48).

De acordo com Rosa (2012), apoiada em Jardinetti, essa preocupação em tornar a matemática mais “concreta” em nada altera o processo de aprendizagem, uma vez que os conceitos são apresentados de forma fragmentada, estanque e aleatória (p.31).

Para Jardinetti (1996), o conhecimento matemático engendra uma lógica própria de construção de conceitos. Para que o aluno apreenda os conceitos como relações é necessário que o ensino elabore sequências de ensino- aprendizagem. Para esse autor, a **conotação pejorativa dada ao abstrato** e a ânsia a-crítica pela promoção de toda sorte de atividades (associadas ao cotidiano ou não) **para a manipulação do concreto ‘impossibilitam’** a efetiva apropriação dos conceitos porque, entre outras coisas, traz em seu bojo aspectos conflitantes para com a essência lógica que engendra e explica os conceitos matemáticos (JARDINETTI, 1996, p. 48, grifos nossos). Não estamos querendo dizer que o material “concreto” seja abolido, mas que ele represente as propriedades lógicas dos conceitos, contribuindo para o processo de apropriação desses conceitos.

Nesse episódio, o material concreto é sugerido como um recurso didático para que os alunos “*compreendam melhor*” o algoritmo da adição, como é o caso de Tina. As manifestações dos professores não mostram uma ação objetivada para a apreensão dos conceitos e, novamente, *apontam para a atividade que o professor poderia realizar* utilizando o material concreto como recurso didático.

A seguir, analisamos o segundo episódio - nexos conceituais - o sistema de numeração decimal em aprendizagem nexos conceituais - o sistema de numeração decimal – sistema hindu-arábico em aprendizagem. Neste item, pedimos para os professores classificarem o tipo de erros (não conhecer a prova, uma incompreensão teórica, incompreensão de conceito, incompreensão procedimental). Nossa intenção foi a de que os professores, ao analisarem os tipos de erros, se manifestassem sobre a compreensão do conceito de número e os seus nexos conceituais, como também revelassem o modo com o qual os alunos realizaram os itens, com vistas nessa compreensão conceitual. Isto implica a compreensão por parte do professor do movimento lógico histórico do Sistema de numeração decimal.

Vale lembrar que, de acordo com o Inep/Saeb, nos itens apresentados, o que é esperado por parte dos alunos no item B referente ao descritor 13 é que ele reconheça o Sistema de Numeração Decimal, com agrupamentos e trocas na base 10 e o princípio do valor posicional. O que se pretende avaliar é

A habilidade de o aluno explorar situações em que ele perceba que cada agrupamento de 10 unidades, 10 dezenas, 10 centenas etc. requer uma troca do algarismo no número na posição correspondente à unidade, dezena, centena etc. Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas que requeiram do aluno verificar a necessidade de trocar um número ao contabilizar um agrupamento de 10 (BRASIL, 2008, p.129).

No item C, referente ao descritor 15, pretendemos que o aluno reconheça a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens, isto é:

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno decompor os números naturais em suas ordens: unidades, dezenas, centenas e milhares. Essa habilidade deve ser avaliada por meio de problemas contextualizados que explorem a decomposição numérica, como, por exemplo, saber que o número 324 comporta 3 centenas, 2 dezenas e 4 unidades. Os números usados nos problemas devem ser variados em magnitude e na colocação dos zeros (BRASIL, 2008, p.132).

Por fim, o reconhecimento, no item D, da composição e da decomposição de números em sua forma polinomial, conforme o texto a seguir:

A habilidade de o aluno decompor um número em um produto de fatores e reconhecê-los. Ela se diferencia da habilidade descrita no descritor 15 por trabalhar a decomposição das ordens por meio do produto e não da soma. Essa habilidade é basicamente avaliada por meio de situações-problema contextualizadas em que se requer que o aluno decomponha e recomponha os números, reconhecendo os seus valores como um produto de fatores, como, por exemplo, o número  $2320 = 2 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10$  (BRASIL, 2008, p.133-134).

Pelo exposto, identificamos que, em nenhum dos itens, o aluno errou porque não conhecia a prova, uma vez que todos já a conheciam, por ser prática dos professores trabalhar com os alunos a resolução das provas anteriores. As manifestações dos professores quanto ao motivo do erro cometido, apontaram para o item B. Nele incidiu, por parte dos alunos, os 3 tipos de erro, a saber: incompreensão teórica, conceitual e procedimental; reconhecimento de que, nesse tipo de item (B), seria os que as crianças errariam mais. Ao perguntar o motivo do erro e a solução proposta por eles, para que os

alunos acertassem o item, as manifestações foram as seguintes: **“pra mim é a B. [...] Porque as outras eles saíram bem, porque elas parece que assim, é mais o que que a gente trabalha [...] Essa igual à B são poucas as questões do livro que abordam isso aqui e a gente deixa, muitas vezes, de cobrar questões desse jeito”** (TINA, R.15). O motivo do erro, de acordo com a professora, é devido ao fato de ela não ter trabalhado esse tipo de questão. E a solução apontada é trabalhar com questões desse tipo, como podemos identificar no flash:

**Então eu trabalharia exatamente dessa forma, passando pra decomposição e trabalharia também com um número, mas sendo cobrado ele tanto em unidade quanto em dezena, pegar apenas como centena e às vezes, muitas vezes também como milhar também.** Porque o aluno tem que ter essa associação, não só a decomposição seca (TINA, R.16).

Assim também foi apresentado por Juliana, que alega ter faltado uma base que o aluno não teve e que seria sanada trabalhando o quadro valor de lugar-QVL- por parte dos professores. Vejamos: [...] **eu acho que seria um, a dificuldade que ele traz hoje é por conta a base que ele não teve [...] Então eh, questões de unidades, dezena, centena, quadro valor e lugar”** (JULIANA, R.14-15). Elisa, de modo semelhante, fala o que faltou ser trabalhado, conforme consta no flash: **E depois trabalhar esse número de várias formas com várias leituras, né.**

Pedro faz um monólogo dizendo: agora a questão B que já é um número bem maior, agora me foi, **“não sei por que, que eu trabalhei essa questão C aqui, a segunda questão de uma maneira que eles pudessem”** (PEDRO, R.10). Ao que parece, ele questiona a si mesmo qual o motivo de os alunos terem errado o item C, uma vez que *havia trabalhado antes da prova* esse tipo de questão.

Analisamos nesse episódio as manifestações dos professores quanto ao movimento lógico histórico de formação do conceito de número, o caso específico, composição e decomposição, leitura e escritas de números no sistema de numeração decimal hindu arábico.

No que refere à construção dos conhecimentos matemáticos, os PCNs (1998) trazem o seguinte:

A Matemática desenvolveu-se seguindo caminhos diferentes nas diversas culturas. O Modelo de Matemática hoje aceito, originou-se com a civilização grega, no período que vai aproximadamente de 700 a.C. a 300 d.C., abrigando sistemas formais, logicamente estruturados a partir de um conjunto de premissas e empregando regras de raciocínio preestabelecidas. A maturidade desses sistemas formais foi atingida no

século XIX, com o surgimento da Teoria dos Conjuntos e o desenvolvimento da Lógica Matemática. O advento posterior de uma multiplicidade de sistemas matemáticos teorias matemáticas evidenciou, por outro lado, que não há uma via única ligando a Matemática e o mundo físico. Os sistemas axiomáticos euclidiano e hiperbólico na Geometria, equivalentes sob o ponto de vista da consistência lógica, são dois possíveis modelos da realidade física. Além disso, essa multiplicidade amplia-se, nos tempos presentes, com o tratamento cada vez mais importante dos fenômenos que envolvem o acaso a Estatística e a probabilidade e daqueles relacionados com as noções matemáticas de caos e de conjuntos fractais. Convém, ainda, ressaltar que, desde os seus primórdios, as inter-relações entre as várias teorias matemáticas, sempre tiveram efeitos altamente positivos para o crescimento do conhecimento nesse campo do saber (BRASIL, 1998, p.25).

O que os PCNs (1998) trazem é um reconhecimento de que a Matemática foi construída por várias culturas. Não estamos aqui dizendo que os PCNs deveriam trazer as ‘peculiaridades do processo histórico de desenvolvimento a matemática’, conforme o faz Giardinetto (2010) e, sim, que seu texto apontasse para a importância da história da Matemática como recurso didático. Desse modo, os professores poderiam organizar atividades de ensino de matemática, na perspectiva dialética lógico-histórica, a partir de elementos da História da Matemática e do discurso veiculado nesse documento. Do modo como está posto, o discurso dos PCNs de Matemática, no que refere à História, é um discurso vazio. Mais adiante, na página 42, “a história da matemática é apontada como um recurso que pode trazer importantes contribuições ao processo de ensino e aprendizagem, devendo o professor percebê-la como um recurso didático com possibilidades para desenvolver conceitos” (BRASIL, 1998, p.42).

Analizamos os dados no que refere às manifestações dos professores quanto ao uso da história na construção dos conceitos. Compreendendo a história, conforme Dias e Saito (2009), como aquela que nos permite pensar o contexto da elaboração conceitual e no movimento do pensamento na produção do conceito (p.08). Consideramos que a história do conceito permite ao educador conhecer as “etapas” essenciais da evolução de um conceito matemático (MOISÉS, 1999, p.69) e que o homem aprendeu criando conceito historicamente (KOPNIN,1978).

Nesse sentido, alguns professores disseram ser importante que o “**conhecimento dessas outras civilizações ajuda conhecer a nossa**” (ESLISA, R.15). Tina diz que “você ter um processo histórico por trás disso, ele te dá embasamento pra você muitas vezes **até repensar se a maneira que você tá fazendo é de fato a certa**, né, e ensinar, tentar ensinar também pros meninos que aquilo dali não é só uma forma de ser resolvida a questão, tem

outras formas também e **eu posso usar outras maneiras** pra eu entender” (TINA, R.17). Para Juliana, “**essa noção histórica**, né, facilitaria e muito, porque às vezes uma criança aprende por um caminho, a outra vai aprender por outro né, são formas diferentes de ensinar, né”. Para Pedro: **o aluno vai perceber, certeza da gente propor alguns erros que foram cometidos né, ou acertos nessa, nessas outras culturas, um exemplo, trabalhar, mostrar que pra certas culturas expressar números grandes davam muito trabalho**. Nessas manifestações não percebemos reflexões que apontassem para movimento semelhante ao da dinâmica de criação conceitual. Por essa dinâmica, o próprio conceito passou, ao longo da história, em atividades de ensino, em que o estudante pudesse pensar, criando conceitos; isto é, sair do senso numérico, passando pela correspondência biunívoca (ideia criada para lidar com variações de quantidades), indo aos numerais objetos (objetos da natureza como elementos que conta, primeiro momento da criação numérica), ao agrupamento (surgindo a partir necessidade de contar grandes quantidades) e, a partir dele (agrupamento) aos diversos sistemas de numeração.

Quanto à importância De os estudantes conhecerem a contagem de objetos nas diversas civilizações, Tina disse: “**Eu quando vou trabalhar com isso aí com os meninos a gente acaba na turma E falando mais sobre números romanos e do início da nossa inscrita do indo-arábico, mas essa questão das civilizações antigas**” (TINA, R.16). Pedro assim se manifestou: “**porque até pra eles entenderem porque, que surgiu o número, pra que, que surgiu o número [...] às vezes eu deixo muito a desejar nisso, mas eu sempre tento falar um pouquinho por que, da onde que surgiu, pra eles terem uma noção**” (PEDRO, R.11). Elisa assim comentou: “**Eu acho que sim, mas não dar tanta ênfase, mas só pra ele conhecer que em outras civilizações tiveram também a forma de contagem**” (ELISA, R.15). Essas manifestações mostram indícios de que os professores não trabalham com a contagem de objetos nas diversas civilizações, no máximo uma pequena noção para que os estudantes saibam que existem. Os professores não falaram em outros sistemas a não ser a professora Tina que disse trabalhar na turma E (5º ano) com números romanos. Os professores atestam a importância de os alunos conhecerem o nosso sistema de numeração. Todavia, não concebem que, conhecer como se desenvolveu o processo de contagem dos objetos em diferentes civilizações, consiste em um caminho para a (re)construção do sistema de numeração decimal hindu arábico. Isto permite ao estudante perceber as diversidades de registros, os avanços e retrocessos no movimento de construção do conceito de cada povo, tais como: numeral repetitivo (egípcios) e numeral semirrepetitivo (romanos e gregos), como também muitos outros,

até chegar ao numeral abstrato (hindu arábico). Desse modo, objetivando a apropriação por parte dos estudantes das três características do sistema de numeração decimal hindu arábico, com o zero com dupla função.

Há indícios de uma preocupação dos professores com ‘o entendimento, pelos alunos, do sistema de numeração decimal’. Assim, descartam o trabalho com as outras maneiras de contar de outras civilizações. Voltam-se para o sistema de numeração decimal hindu arábico, justificando *ser perda de tempo*. Essas manifestações, não diferentes das demais analisadas anteriormente, apontam para a atividade pedagógica do professor. Nesse episódio, além da análise dos erros dos estudantes pelos professores, em três itens, investigamos sobre a (re)construção do conceito de números, sistema de numeração decimal hindu arábico, referente a eles. Apesar de os professores apontarem os erros, como: erro conceitual, teórico e procedimental, no item B, não fizeram referências ao que não foi apreendido pelo estudante. Ao trazer a história e a contagem de objetos nas diversas civilizações, tínhamos a intenção de que os professores se manifestassem sobre os nexos conceituais do sistema de numeração decimal hindu arábico, ao pensarem na construção histórica do conceito de número abordando a contagem, nos diversos sistemas. Assim notam-se indícios de que os professores não compreendem a teoria dos números.

No episódio 3: número decimal, aprendizagem do conceito, trouxemos dois itens que envolvem números racionais.

No primeiro item, referente ao descritor 23 - Resolver problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, tivemos 74% de acerto por parte dos estudantes. De acordo com o Inep/Saeb, pretende-se,

Por meio desse descritor, avaliar a habilidade de o aluno resolver problemas do seu cotidiano, que envolvam o valor decimal de cédulas ou moedas do Sistema Monetário Brasileiro. Essa habilidade é avaliada por meio da resolução de problemas que se relacionam ao cotidiano, associados à manipulação de dinheiro. Podem ser exploradas as operações de adição e subtração com decimais que representam quantidades monetárias e as operações de multiplicação e divisão de um decimal que representa quantidades monetárias por um número natural (BRASIL, 2008, p.143).

No segundo item, referente ao descritor 25 - Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados de adição ou subtração, o percentual de acerto foi de 26% . Para o Inep/Saeb, é avaliada “a habilidade

de o aluno resolver problemas com números decimais, utilizando-se das operações de adição ou subtração” (BRASIL, 2008, p.146).

Os PCNs de matemática (1998) informam que “o trabalho com medidas evidencia as relações entre sistemas decimais de medida, sistema monetário e sistema de numeração decimal”.

Nas Diretrizes Curriculares da SME (2009) tem-se que os alunos devem conhecer as cédulas e moedas que circulam no Brasil (GOIÂNIA, 2009, p.71). Para compreender o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal) deve-se considerar seus diferentes usos no contexto social (GOIÂNIA, 2009, p.80).

Com vistas ao exposto, as manifestações dos professores quanto à diferença no desempenho dos estudantes nos dois itens são devidas ao fato de eles trabalharem com o dinheiro para o ensino dos números racionais na forma decimal. Conforme Cunha (2002), uma prática recorrente ao ensinar esses números, consiste em fazer a introdução no contexto do dinheiro. Várias são as justificativas, entre elas estão: **quando envolve o dinheiro, porque ele visualiza mais fácil, acho que o concreto pra ele nesse caso do número decimal ajuda ele a trabalhar tanto com a adição quanto com a subtração** (TINA, R.21); **como é questão que tem a ver com o sistema monetário que é dinheiro, que é coisa que os nossos alunos já vivem aí no dia a dia, eu acho que eles aceitaram mais por ser coisa que é mais usual pra eles né, que eles fazem isso cotidianamente**” (PEDRO, R.14).

Podemos dizer que os professores conseguem fazer com que os alunos acertem o item, pois a habilidade de o aluno resolver problemas com números decimais, utilizando-se das operações de adição ou subtração, foi comprovada em 74% dos alunos. Porém, o conhecimento nesse tipo de atividade é empírico, elaborado com base nas qualidades externas dos objetos/fenômenos, valendo-se de uma atividade sensorial (DAVIDOV, 1982), o que dificulta o processo de abstração e do pensamento (CUNHA, 2008, p.66). As chamadas qualidades substanciais, ou essenciais ou os atributos internos são os responsáveis pelas generalizações teóricas que possibilitam a aprendizagem conceitual, como aponta Davidov (1988).

Sob esse olhar, buscamos as manifestações quanto aos erros no item que envolve pontuações 9 e 6,4. As respostas foram coincidentes: “fora do contexto do dinheiro, os alunos têm muita dificuldade”; a professora Tina disse que “se você pegar esses 9 pontos e transformar em 9 reais, você pode ter certeza que ele não vai errar (TINA, R.23). Isto é igualar as “casas” transformar para centésimo, no fluxo da ideia de Tina, 9 pontos (que

seriam 9 inteiros) passariam a R\$ 9,00 e 6,4 pontos seriam transformados em R\$ 6,40. A nosso ver isto não contribui para a (re)construção do conceito de números racionais e muito menos facilitaria a compreensão da operação  $9 - 6,4$ .

Nas manifestações não há reflexão de como a criança lê e interpreta o registro de um número decimal; como entende e representa a quebra da unidade. Entendemos que quebra da unidade natural, ao ser fragmentada, resulta em quantidades menores, cujas quantificação e respectiva numeralização não mais poderão ser representadas com os números naturais) como ocorre o tratamento das representações; bem como a transformação de uma representação para outra, a saber: transformação da representação oral para a escrita e vice-versa (CUNHA, 2002).

Para Juliana a facilidade de se trabalhar com dinheiro é devida ao fato de que **“sempre vai ter duas casas”**, porém, avaliada a sua prática diz que, mesmo trabalhando o dinheiro quando vai para a **terceira casa, ih, então não entendi nada**. Porque esse aqui tem que ter no nosso sistema de numeração duas casas, e agora tem que ter 3 né, então eles confundem muito, **o sistema de numeração decimal pra eles é extremamente difícil de ser entendido, porque não faz lógica pra eles”** (JULIANA, R.23). O não ter lógica é quando ela termina o trabalho com o dinheiro (duas casas decimais) e vai trabalhar com (três casas ou com uma casa decimal). Para Tina igualar as casas permite que o aluno solucione o problema com o uso do algoritmo. Vejamos: **vai continuar a conta normal que era da subtração pros números naturais normais”**. Essa é uma das opções didáticas que dificultam a (re) construção do conceito dos números racionais na forma decimal. Estes podem ser vistos pelos alunos como justaposição de números naturais, desse modo, os números naturais, como alerta Cunha (2002), passam a ser um obstáculo. Tina, ao dizer que *o problema foi a mistura de decimais com naturais*, mostra a não compreensão do processo de construção não linear, dos números, a elaboração da ideia de discreto e contínuo e a percepção da unidade como nexos conceituais da medida. Nesse episódio, os professores não articulam os erros dos estudantes com as incompreensões destes (alunos) e tampouco mencionam os conceitos que os alunos ainda não apropriaram.

De acordo com Vigotski,

O número natural e o racional são pré-conceitos, são uma abstração de número a partir do objeto, já o número real, por ser uma abstração a partir do número é o conceito propriamente dito. É no conceito (números reais) que todas as operações fundamentais do cálculo são possíveis de serem realizadas. ‘O conceito, segundo a lógica dialética,

não inclui unicamente o geral, mas também o singular e o particular' (VIGOTSKI, 1996, p. 78).

Em todos os episódios apresentados para os professores, o sentido atribuído aos erros é assim entendido: eles estão ensinando errado e, conseqüentemente, fazem com que as crianças aprendam errado ou de forma limitada. Em todas as falas dos professores colocadas em análise, todas às vezes eles apontam para o seguinte: *é porque foi ensinado assim, ou é porque fazemos assim, ou é porque deveríamos ter feito de tal forma.*

Não houve por parte dos docentes a reflexão, a indicação (prerrogativa) do erro com o modo que o aluno realizou a atividade. Na concepção de alguns professores, os alunos erram os problemas por não saberem interpretar *faltando, por parte deles, trabalhar com a leitura e a interpretação de problemas*, não reconhecendo como erro conceitual. Isso implica dizer que, se os alunos soubessem ler e interpretar, dariam conta de resolver os problemas. Logo, resta-nos concluir que o problema é da Língua Português: conforme relatam alguns professores, se os alunos soubessem ler e interpretar, eles saberiam matemática. Se assim fosse, caberia indagar: a professora de Português teria que dar conta da matemática (?). Se nos reportarmos à entrevista de Juliana, em uma de suas manifestações, ela diz que há professores na escola dela que priorizam a Língua Portuguesa, leitura e escrita. Vejamos: **“às vezes não é a habilidade que ele domina né [matemática], ele acaba dando prioridade às vezes só pra língua portuguesa e esquece de trabalhar essas questões fundamentais né?”** (JULIANA, R.15). Seguindo o raciocínio de alguns professores, na escola de Juliana, não deveria ter problemas de interpretação, e tem, conforme anunciado anteriormente.

O professor Pedro diz ter *mudado a sua prática* a partir da participação em cursos de formação continuada. Entendemos que o “sujeito em atividade organiza ações e seleciona instrumentos que lhe permitam objetivar o motivo de sua atividade”. Assim, “a compreensão do processo de internalização” de significados sociais com atribuição de sentido, “impacta a ação do professor, “uma vez que a atividade só se efetiva a partir de uma necessidade, resulta que esta precisa ser considerada processo de educação escolar” (MORETTI, 2014, p.33). Portanto, a formação inicial e a continuada não apresentaram aos professores condições de propor atividades de estudo que coloquem os alunos diante da necessidade do conceito.

Se o problema fosse apenas a forma/método de ensino, se fosse somente a metodologia, seria suficiente, e possível de resolver com cursos de formação continuada. Contudo, é muito mais do que o fazer um curso; poderíamos nos reportar a inúmeras

formas de fazer, mas se os professores não vêem o conceito, eles não conseguem explicar o porquê de os alunos errarem; não adiantaria uma formação continuada, com vistas a aprender um novo método de ensino. Os professores de acordo com as análises, não entendem que para o aluno fazer dessa ou de outra forma teria implicações envolvidas. Eles não entendem o erro, porque, se eles o entendessem, *não haveria necessidade de resolver da forma que eles propõem*, saberiam que aquela é apenas uma das formas, das várias outras possíveis de se resolver o item.

Quando refletimos sobre as análises, chegamos à conclusão de que é problema de formação do professor, pois os dados revelam indícios de que os professores não aprenderam os conceitos numéricos. Portanto, não basta fazer um curso. Poderíamos concluir que os professores não sabem ensinar, então, faz-se necessário contratar professores “bons” para ministrar cursos, para que os professores aprendam.

A nosso ver, se os professores compreendessem a teoria dos números de forma adequada, eles poderiam se organizar de modo a entenderem os erros. Ao contrário, colocam a culpa toda no método em si. Assim, os professores mostram, que para eles, conceitualmente, não há problemas.

O professor só consegue interpretar os questionamentos que fizemos porque ele olha o problema, concebe o trabalho dele como as práticas que ele faz na função de professor e concebe o conhecimento matemático de algum modo em relação aos números.

O que está posto se distancia do significado social que defendemos para o ensino de Matemática, ou seja, aprender sobre os conhecimentos numéricos. Quando olhamos o que está posto nos documentos da Prova Brasil, nos PCNs e nas Diretrizes Curriculares da SME de Goiânia (2009), muito do que consta na pesquisa está lá, por vezes, com interpretação adversa.

O trabalho, como atividade principal, carrega consigo as possibilidades de humanização. No caso do professor, a atividade pedagógica apresenta condições objetivas limitadoras de sua própria humanização. De acordo com Martins (2001), o trabalho é central, inclusive, na criação e articulação das dimensões objetivas e subjetivas da existência humana. Além disso, “os motivos de suas atividades pedagógicas encontram-se cindidos dos resultados objetivos de suas ações” (ASBARH, 2005, p.169).

A professora Elisa, no trecho a seguir, manifesta “um sentimento de culpa” pelo fato de as crianças não gostarem de matemática e diz que é devido ao seu trabalho, que vai se defasando com o tempo, por não poder ir atrás de ‘recursos’. Ela se refere AA

dificuldade para aprender novas metodologias devido à grande carga de trabalho, 2 ou até 3 turnos, conforme se segue:

Você tem que **ir atrás de recursos** às vezes, né, e eu sei que nossa vida como professor é 3 turno, quase todo mundo **trabalha em 2, 3 escolas** e isso **vai se perdendo ao longo, né, dos anos, né, cada dia vai ficando, eu acho, bom, a... a aprendizagem vai se defasando** é por aí. Porque você pega um aluno de quarta série, ele adora ainda tudo, gosta de matemática, gosta, tem prazer, ele quer saber uma continha. Quando chega no sexto ano, **você vê a carinha dele, já fica triste**, né, quando vê a matemática, já fala, "ih", né? Já fala, "**ixi, matemática**". Pois é, mas **é nós, né, professores que temos que ver isso, verificar isso e tentar mudar** (ELISA, R.10).

A atividade do professor encontra-se fragmentada sendo que a gênese dessa fragmentação se encontra na organização da sociedade capitalista. Esta desapropria os trabalhadores dos resultados objetivos de suas ações, isto é, dos produtos do trabalho, e também do próprio trabalho que não lhes pertence. (ASBAHR, 2005). No caso dos professores entrevistados, estes constatam que seu trabalho não produz os efeitos esperados. O produto de sua ação, o aluno educado que apresente bons resultados nas avaliações, nem sempre é transformado da maneira como projetam, isto é, a criança não aprende como é o esperado (ASBAHR, 2005). Eles se queixam também por terem jornadas duplas ou triplas de trabalho, não podendo “ir atrás de recursos”, ficando o seu ensino a cada dia “mais defasado”.

Conforme Martins (2004), iguala-se “o trabalho, condição para a humanização dos homens, e o emprego, condição para a venda da força de trabalho e sua decorrente coisificação” e se empobrece qualquer possibilidade de questionamento sobre “a historicidade da existência humana e as possibilidades de transformação” (MARTINS, 2004, p.71). Nesse processo, o que é particular e, portanto, mediação na constituição do humano, passa a ser considerado universal sendo assumido como objetivo final na formação dos sujeitos envolvidos no processo de educação escolar (MORETTI, 2007, p.74).

Podemos dizer que os professores vivenciam um distanciamento entre os motivos de sua atividade e os fins de suas ações. Há uma cisão na consciência humana entre o significado social e o sentido pessoal do trabalho (LEONTIEV, 1978, 1983) e essa cisão impede o desenvolvimento do ser genérico, universal dos homens. De acordo com Asbahr (2005, p.169),

o empobrecimento da atividade humana fortalece-se na primazia dos *motivos estímulos em detrimento dos motivos geradores de sentido*, pois trabalhar torna-se primordialmente uma questão de sobrevivência material em detrimento do enriquecimento do ser genérico no ser singular” (grifos nossos).

O professor partilha significados com marcas da história que o constituem na e pela apropriação da cultura mediada pelos processos de significação. Estes resultam da “participação em uma ação motivada na qual o sujeito que a realiza a faz com o sentido pessoal (LEONTIEV, 1988) que atribui a essa ação” (MOURA, 2013 p.89). Considera-se, pois, que a atividade de ensino é uma particularidade da atividade pedagógica e esta uma particular atividade no contexto geral das ações humanas no processo de apropriação dos bens culturais produzidos pelos homens ao longo da história (CEDRO, ROSA e MORAES, 2010, p.438). Essa reflexão favorece a ideia de que a não-compreensão do erro é reflexo da não-apropriação dos significados sociais dos conhecimentos numéricos enquanto bens culturais. Moura (2013) enfatiza que o conteúdo objetivo social, ao ser ensinado, contém as variáveis pessoais daqueles que participam da educação escolar.

A ruptura entre os motivos e os fins das ações apresentou-se comum aos quatro professores entrevistados, desvelada nos questionários (escrita) e nas entrevistas (verbal). Expressaram o reconhecimento de que as inúmeras ações realizadas por eles como atividades pedagógicas não produziram os resultados esperados, e que “os alunos estão errando questões na Prova Brasil” que *eles ensinaram, ou poderiam ter ensinado de outra forma*. Justificaram assim os erros dos alunos como “*falhas no seu trabalho*”. “Esta cisão na estrutura motivacional da personalidade advinda de exigências contraditórias, indiscutivelmente promove as condições para a emergência da angústia, da insegurança, do desamparo face à realidade objetiva” (MARTINS, 2001, p.216). Há, portanto, uma cisão entre o ideal e o real, entre o que se projeta e o que se realiza. Concordamos com Asbahr que as “necessidades nem chegam a transformar-se em motivos, pois não encontram objetos capazes de satisfazê-las, permanecendo no campo subjetivo. Essas necessidades frustradas produzem sofrimento psíquico e, potencialmente, o adoecimento físico e psicológico” (ASBAHR, 2005, p.170).

Ao estudarem, os homens têm possibilidade de acesso ao saber genérico, elaborado, universal - a cultura. “Que não é garantida pelo simples contato com o conhecimento é necessária uma relação consciente com o saber, incorporá-lo à vida, na atividade humana” (ASBAHR, 2005, p.173). Entendemos que o estudo teórico seja fundamental à formação do pensamento conceitual, do pensamento teórico e à superação

das formas empíricas e imediatas de compreensão da realidade, tal como aponta Davidov (1988).

Os erros dos estudantes na Prova Brasil são reflexos da (ex)propriação da cultura humana, no caso específico, (ex)propriação dos conhecimentos numéricos e revelam uma atividade pedagógica fragmentada, que deveria propiciar a apropriação de conhecimentos considerados fundamentais tanto para a continuidade quanto para novas produções da cultura humana. Há, portanto, a alienação, isto é, a ruptura entre significado social e sentido pessoal, que obscurece o desenvolvimento do ser universal do homem.

### **Considerações finais: O sentido atribuído pelos professores aos erros dos estudantes – um enriquecimento do ser genérico singular**

Iniciamos a escrita desta dissertação reportando-nos a nossa formação inicial e continuada como também a nossa atuação profissional. Em seguida ressaltamos a importância da participação no GeMat e no OBEDUC em nosso processo investigativo. As contribuições advindas dos estudos em grupo e também dos colegas participantes foram, a nosso ver, pertinentes e necessárias ao desenvolvimento desta pesquisa.

Este estudo tem como objeto o sentido atribuído pelos professores aos erros cometidos pelos estudantes na Prova Brasil. Ao longo do trabalho, utilizamos a investigação documental e bibliográfico-conceitual. Desenvolvemos a pesquisa de campo constituída da: construção de questionário, roteiro de entrevista, aplicação de questionário, entrevistas, transcrição dos dados, organização e análise dos dados. Buscamos compreender como se dá a atribuição de sentido pessoal aos erros dos estudantes na Prova Brasil, por professores singulares. No entanto, os resultados desta investigação não se restringem a esta singularidade, vez que a atividade desses professores está imersa em uma particularidade, em um contexto específico de organização de ensino (Ciclos), de escola, de avaliação. De acordo com Asbahr (2011), essas particularidades são constituídas pelo modo de produção capitalista que, por sua vez, produz também determinadas formas de atividade escolar e pedagógica.

Uma gama de dados relevantes, expressos no capítulo 5, traz à tona a tensão do professor, a culpa que ele começa a assumir e a alienação a que se submete. De modo geral, isto ocorre devido aos vários fatores que lhes são impostos, haja vista o ranqueamento e a busca por melhores resultados nas diversas avaliações feitas pelos estudantes.

De acordo com nossas análises, podemos destacar alguns sentidos mais recorrentes atribuídos pelos professores aos erros dos estudantes, tais como: a desatenção, a dificuldade para interpretar problemas (p.1 falas do Pedro, p.170 falas da Elisa, Juliana), a memorização e a mecanização dos algoritmos, o sequencial, o não uso do concreto (p.180, 181, 182 e 183 nas falas de Tina, Juliana, Pedro). Seguem-se alguns desses sentidos expressos nas falas do Pedro (p.173), da Elisa e da Juliana (p.174) acerca da interpretação, memorização e sequencial:

Um dos erros né, um erro específico, é a questão de interpretação situações problemas, e quando você põe pra eles situações que eles têm

que não é uma sequencial né, só de adição, ou só de subtração, então aqui ele tem que ler e tem que interpretar quais operações usar ou quais outros pontos na matemática ele se utilizar, eles têm muita dificuldade, e eles apresentam muito erro, ah isso aqui é de, demais, por exemplo. (PEDRO, R.04)

Por que que o aluno não consegue resolver um problema? Porque ele quer respostas prontas, diretas, ele pergunta, ah, é de mais, de menos ou de dividir esse problema, né?. Ele já quer que a gente dê a operação que tem que ser feita, então ele não sabe a interpretação ele tem muita dificuldade da interpretação (ELISA, R.06).

É porque ele não entendeu ainda o que, que é, eh, ele precisa, o que eu entendo do erro é assim, ele sabe, ele, a criança pensa que ele tem que fazer alguma conta pra chegar naquele resultado. Então ele pega os números, escolhe uma operação né... (JULIANA, R.08).

*O uso ou não do concreto*, destacado na página 181, nas falas de Tina, Juliana, Pedro, é assim revelado: “Se não for trabalhado concreto, né, lá atrás, na hora que eu chego pra poder cobrar a tabuada, cobrar uma operação onde que envolve mais cálculos, eles não dão conta de compreender” (TINA, R.05); “a gente tem que parar de trabalhar muitas vezes só o concreto, só o que é pronto, mastigado pro aluno, que a C e a E foram praticamente assim, o que que a gente faz em sala” (TINA, R.16); “Com a turma E a gente não utiliza, só com os meninos que tem mais dificuldades, recursos mais concretos; [...] É, manipuláveis, agora geralmente a gente tem usado só atividades escritas né” (JULIANA, R.15); “ia propor alguma coisa pra eles tentarem me mostrar com material concreto né, e depois a gente discutir pra gente formular o número no quadro, por exemplo” (PEDRO, R.12). As manifestações, quanto ao uso do concreto podem ser lidas também nas páginas 181, 182 e 183 desta dissertação.

*O uso do concreto* que, a nosso ver, decorre de forte influência do empirismo no ensino de matemática, devido ao fato de o conceito matemático ser considerado “abstrato”, na visão do senso comum (p. 139, desta dissertação). Então, a solução encontrada para trazer mais próximo à criança é uma tendência de concretizá-lo em materiais. Entendemos que *um conceito jamais será concretizado em materiais*, por exemplo, o material dourado citado nas análises. Se entregarmos esse material a uma pessoa alheia à matemática, ele vai significar muitas outras coisas, menos o Sistema de Numeração Decimal. Não se imprime o conceito no material. *Conceitos são construídos nas relações lógicas*, impossíveis de serem impressas no material. Se colocarmos o material dourado nas mãos de crianças pequenas, o que surge são casinhas, prédios etc. Provavelmente eles não pensariam em unidades, dezenas, centenas ou milhar. O emprego

dessa visão empirista como salvação para apreensão dos conceitos matemáticos, não é culpa do professor. Os usos de materiais concretos, bem como os resultados esperados ao utilizá-los, estão para o professor no mercado pedagógico exercendo forte influência. Em geral são vendidos como um milagroso elemento didático para fazer a criança *aprender a matemática*.

Nesse sentido, como podemos constatar na seção 5.2.1. Episódio 1: Conhecimento empírico – uso de material concreto, os professores, ao se referirem ao uso didático do concreto no ensino, apontaram que o seu uso possibilita a apreensão do conceito de número, bem como de suas formas de representação; da contagem; do valor posicional; da base dez, na execução do algoritmo da adição e do conceito de fração. O concreto a que os professores se referem é o objeto captado pela experiência sensível, perceptível aos órgãos dos sentidos. O concreto manipulativo, permite, com a mediação do professor, tão somente identificar as propriedades externas e superficiais dos objetos. Essas manifestações quanto ao uso do material concreto, por parte dos professores, são contrapostas à visão relacional do abstrato ao concreto de Davidov (1982, 1988). Esse autor concebe o abstrato e o concreto como objetos do pensamento, sendo que o concreto pensado é mediatizado por abstrações, como explicamos no capítulo 4.

Quanto ao uso do *cotidiano* recomendado nos documentos analisados - PCNs (BRASIL, 1997), RCNEI (BRASIL, 1998) e também nas Diretrizes Curriculares da RME de Goiânia (GOIÂNIA, 2009) - sugerido como superação dos algoritmos (aritméticos e efetivos) da lógica formal, as análises nos permitiu concluir o seguinte: há uma diversidade de sentidos atribuídos ao contexto e ao cotidiano que, por vezes, são sinônimos ou têm significado diferentes, como pudemos listar: “é o dia a dia da criança”, “é o que a criança vivencia”, “é o contexto do aluno”, “é a contextualização”. Porém, o sentido que os professores atribuem ao uso didático da expressão “cotidiano do aluno” está vinculado ao dia a dia da criança, ao seu convívio diário. Isto reflete nas propostas do trabalho com resoluções de problemas do dia a dia, feitas pelos professores entrevistados, cujas justificativas podemos constatar nos itens que se seguem (Seção 5.1.1 Episódio 1 - Contextualizar a Matemática: o cotidiano e a relação com os erros cometidos na Prova Brasil) : 1) é cultura matemática; 2) o que tem sentido e o que se aprende coisas do cotidiano; 3) a matemática está presente em tudo; 4) o cotidiano do aluno é diferente do cotidiano do professor; 5) o abstrato é difícil de aprender; 6) saber matemática do cotidiano contrapõem-se ao ensino tradicional. Estes sentidos que os professores atribuem ao uso didático da expressão "cotidiano do aluno" divergem da mobilização de

práticas culturais, a exemplo da Prova Campinas, em que se reportam ao cotidiano de experiências, ao cotidiano social, ao cotidiano escolar. Na Prova Campinas, considerou-se que as respostas dos alunos poderiam ser orientadas por sentidos construídos no interior de uma prática situada no seu cotidiano, seja de experiências, social ou escolar. Portanto, diferentemente do sentido atribuído por professores da SME de Goiânia, a prova campinas *não está aliada à visão de cotidiano dos PCNs*, presente nas salas de aulas, na concepção nos cursos de formação, na visão empírica. A visão de Prática Cultural refere-se a práticas completas, contextuais, em que a matemática usada é a aquela gerada propriamente para aquela prática.

O uso equivocado da contextualização pode ser evidenciado na Prova Brasil, por exemplo, nos itens B) D13 e C) D15, citados nas análises 5.2.2. Episódio 2, ao passo que podemos compará-los com o item D) D 16, vejamos:

B) O litoral brasileiro tem cerca de 7.500 quilômetros de extensão.

Este número possui quantas centenas?

(A) 5  (B) 75 (C) 500 (D) 7.500

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
17%	25%	19%	32%

C) Na biblioteca pública de Cachoeiro de Itapemirim-ES, há 112.620 livros. Decompondo esse número nas suas diversas ordens tem-se

(A) 12 unidades de milhar, 26 dezenas e 2 unidades.

(B) 1.126 centenas de milhar e 20 dezenas.

(C) 112 unidades de milhar e 620 unidades.

(D) 11 dezenas de milhar e 2.620 centenas.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
13%	19%	57%	10%

D) Um número pode ser decomposto em  $5 \times 100 + 3 \times 10 + 2$ . Qual é esse número?

(A) 532 (B) 235 (C) 523 (D) 352

Percentual de respostas às alternativas
---

A	B	C	D
58%	13%	16%	9%

No item B) O litoral brasileiro tem cerca de 7 500 quilômetros de extensão. Este número possui quantas centenas? Temos um atravessamento de objetivos, passível de confundir a cabeça do estudante. Ele lê sobre a extensão do litoral brasileiro e depois a pergunta é outra, pois o objetivo é dizer qual é a extensão do litoral brasileiro e querem que o estudante aprenda isto. Outro objetivo é pedir as dezenas, centenas, do número. Então temos aqui o objetivo didático pedagógico de avaliar o desempenho do estudante nas ordens e classes dos sistemas de numeração situadas em um número que anuncia a medida do litoral brasileiro (7.500km de extensão), tão somente para concretizar a ideia de cotidiano do estudante em 7.500 km do litoral brasileiro. Esses atravessamentos pedagógicos são geradores de confusão. O mesmo ocorre em C). É preferível e não é negável que os estudantes tenham um desempenho melhor no item D, qual seja: um número pode ser decomposto em  $5 \times 100 + 3 \times 10 + 2$ . Qual é esse número? Pronto! É o didático pedagógico matemático; não tem atravessamentos de objetivos. Uma coisa é trabalhar a matemática como a prática cultural que a usa e outra é entender que, no caso dos exemplos dados, considera-se o cotidiano como meio de o aluno *ver melhor a matemática*.

Os professores se deparam com esses atravessamentos em uma prova nacional, em que os objetivos didáticos se desencontram na questão B. A dita contextualização do número não é suporte significativo para que se atinja o objetivo de verificar a compreensão do número através de sua constituição em ordens e classes do sistema decimal. O mesmo podemos dizer para a questão C. Esse desencontro de objetivos pode interferir no acerto ou erro do aluno, pois evidenciou que o acerto de mais de 50% das respostas dos estudantes recaiu na questão D cujo objetivo de verificar a compreensão está explícito no modo de enunciá-la. Qual seria uma enunciação mais adequada da questão B, de modo a situe o aluno no sistema de medida de distância, mantendo a contextualização sugerida? Poderia ser, por exemplo: se fosse medir essa distância em metros, a quantos metros corresponderia? Nesse caso, trabalhar o sistema de numeração decimal de medida seria o mais adequado. Nesse sentido, Valeriano assim esclarece: “Talvez seja esse um bom momento para repensar se essas avaliações efetivamente têm trazido benefícios ao ensino brasileiro ou se tem servido apenas para colocar o Brasil

dentro dos moldes estipulados pelo Banco Mundial e outros órgãos financiadores” (VALERIANO, 2012, p.48). A nosso ver, toda proposta curricular, como é o caso das diretrizes de 2009, construída à luz da teoria histórico-cultural, mesmo que às vezes seja contraditória em seu discurso, é relegada em prol de demandas externas, à cultura impositiva de ranqueamento do desempenho dos alunos, do professor e da escola produzida pelas avaliações sistêmicas e sustentadas nos conteúdos. Este é o caso da Prova Brasil que passa a ser, conforme demonstram os dados desta pesquisa, constatado também por Valeriano, *o motivo estímulo* (erros dos alunos) da ação de professores (treinamento, resolver as provas anteriores e simulados), partindo de uma necessidade frustrada (o bom desempenho do aluno na prova). É papel da Escola sistematizar e transmitir os conhecimentos (diferentes concepções). Para quem? A resposta é histórica, política e de luta de classes (diferentes realidades). E como garantir que os estudantes se apropriem dos conceitos, do mundo simbólico, da cultura? Cabe perguntar por que os sentidos atribuídos pelos professores não têm relação de semelhança com o que **preveem para o ensino de matemática as Diretrizes Curriculares do Município de Goiânia**. Isto pode ser lido na p. 44 desta dissertação: matemática -“uma ciência que favorece a estruturação do pensamento, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a capacidade de generalizar, projetar, prever, abstrair, analisar situações e tomar decisões (GOIÂNIA, 2009, p.56). Como o professor vai conceber a ciência desta forma e trabalhar conforme esta concepção, se os estudantes vão fazer uma Prova Brasil, na qual se pede para completar as lacunas de um algoritmo da multiplicação, sugerindo que o professor treine isto? Como “possibilitar ao educando a compreensão da gênese do conhecimento matemático (GOIÂNIA, 2009, p.56) ”? Assim sendo, há que se pensar no que é proposto e o que é vivido. E ainda buscar resposta para questões, como: Qual a relação dos significados produzidos pelos professores frente aos erros dos alunos em relação à concepção de formação da RME de Goiânia?

Ao entender os significados sociais e os sentidos pessoais no decorrer do processo investigativo, o destaque dado ao processo de atribuição de sentido pessoal aos erros dos estudantes, em relação aos conhecimentos numéricos presentes na prova Brasil, é com o objetivo de refletir sobre quais as possibilidades de resistência a desintegração entre sentido e o significado na consciência humana. Ao falarem dos erros os professores sempre remetem a sua prática pedagógica, denunciando, assim a fragmentação de sua atividade pedagógica e de sua vida com um todo. Eles se manifestam, em suas ações e no discurso sobre os erros, sempre relacionando os erros com a atividade pedagógica, o que

reflete as diversas rupturas: entre os motivos da atividade e os fins das ações; entre o que se projeta e os resultados alcançados; entre o significado social e o sentido pessoal atribuído aos erros dos estudantes. Assim ocorrendo, o professor concebe a formação continuada como solução.

Com o movimento lógico-histórico de constituição da RME de Goiânia, constatamos que vários fatores marcaram a década de 80, tais como: dificuldade do acesso à escola, insuficiência no número de vagas, fracasso escolar refletido nos altos índices de reprovação. Esses fatos refletiram na atuação da gestão municipal que implementou medidas político-pedagógicas iniciadas com a criação do BUA, perpassando por várias mudanças até chegar à implementação dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, modalidade de ensino que temos hoje. Nesses contextos surgem as unidades regionais (UREs) de apoio pedagógico e também o centro de formação (CEFPE) criado com vistas a cumprir os fundamentos definidos pela Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). A esse respeito, a Lei nº 9.394/96, em seu art. 61, trata-se da formação continuada dos profissionais da educação. Destarte, há indícios de conexões entre os resultados da pesquisa e a concepção de formação do Plano Pedagógico da RME de Goiânia, pois *as práticas dos professores não estão desvinculadas das políticas públicas de formação*. Ou seja, a política de formação do professor, bem como suas práticas de ensino do conhecimento numérico são reflexos da produção de sentidos pessoais aos significados sociais sobre o ensino de matemática, nos quais esses professores também se apoiam. Podemos ler nas diretrizes, Goiânia (2009, p.101) o seguinte: “um processo formativo que deve nortear toda a organização do trabalho pedagógico, [...] tendo como finalidade o aprimoramento do processo de ensino/aprendizagem”, pode levar o docente ao sentido de que a formação continuada oferece a ele condições de, a partir dela, resolver os problemas enfrentados no trabalho pedagógico desse profissional, no que se refere ao ensino e à aprendizagem dos estudantes. De acordo com o documento Goiânia (2015, p.08-09):

a Política de Formação Continuada em Rede procura articular diferentes Projetos e Ações Formativas que, de fato, mobilizem o pensar e o fazer profissional, a fim de conferir sentidos e significados ao processo de formação a partir das questões e problemáticas vivenciadas pelo profissional no cotidiano do seu espaço de trabalho. [...] Assim, o foco das atenções desloca-se do *quanto* se acumula na formação para a problematização do *sentido*, do que, do como e do *por quê* se produz um conhecimento histórico e socialmente determinado. [...] A Política de Formação Continuada em Rede reafirma a formação profissional, como espaço-tempo em que o conhecimento é produzido criticamente

em função dos processos que implicam a melhoria da educação pública. Portanto, espaço legítimo do debate, da proposição e da avaliação sistêmica entre o saber e o fazer profissional na RME (grifos dos autores).

Esse significado social posto em documentos da RME embute promessas de uma formação que ainda não se efetivou na prática. Haja vista que

a Política de Formação Continuada em Rede reafirma a formação profissional, como espaço-tempo em que o conhecimento é produzido criticamente em função dos processos que implicam a melhoria da educação pública. Portanto, espaço legítimo do debate, da proposição e da avaliação sistêmica entre o saber e o fazer profissional na RME. Tomemos como ponto de partida para essa análise, os sentidos atribuídos à ideia de Política, de Formação Continuada e de Rede. O sentido da expressão Política não se configura como uma ação isolada, esporádica, setorial ou governamental, trata-se de princípios que revelam a intencionalidade, a natureza e a razão das ações formativas, tendo em vista o desenvolvimento da profissionalidade e, sobretudo, a melhoria da qualidade da educação pública na SME. Assim, o sentido empregado à *Formação* rompe com a perspectiva pragmática que alinha a lógica do *aprender-fazendo* em cursos (GOIÂNIA, 2015, p.09, grifos dos autores).

Pudemos evidenciar, por parte dos professores, contradições existentes nas atividades pedagógicas propostas, ao *buscarem cursos de formação continuada* como forma de aprender novas metodologias. Lembramos que os professores pesquisados são os que conseguem melhor desempenho dos seus alunos no IDEB e na avaliação diagnóstica desta rede. Esses professores são considerados bons pelos seus colegas de trabalho, nas unidades escolares e também são os que sempre buscam aprimoramento, participando de formações continuadas oferecidas ou não pela RME de Goiânia. Assim, surge o seguinte questionamento: O que essas contradições permitem ao professor? Como superar a alienação do trabalho escolar, vez que essa é a condição para uma produção real de sentido, independente da sua ‘instrumentalidade’ no acesso aos bens materiais ou simbólicos? (CANÁRIO, 2001; CEDRO, 2008).

De conformidade com nossas reflexões no decorrer das análises, e tendo em vista as considerações postas até aqui, entendemos que elas revelam indícios da “essência” da manifestação do “fenômeno baixo desempenho” e o porquê da estagnação dos resultados de 2009 a 2013, na Prova Brasil.

No decorrer da pesquisa, a relação dialética entre singular-particular-universal (OLIVEIRA, 2005), foi o ponto de partida para compreendermos o fenômeno estudado. Entendemos que a relação singular-particular, ou indivíduo-sociedade “não pode ser tomada como a máxima possibilidade de constituição do humano no homem, já que não

permite, necessariamente, sua plena objetivação enquanto ser genérico” (ASBAHR, 2011, p.184). Na perspectiva da THC

a relação indivíduo-sociedade deve ser considerada como uma relação mediadora inerente a uma relação mais ampla, a relação do indivíduo com o gênero humano, com a universalidade[...]A universalidade aqui compreendida como o desenvolvimento máximo alcançado pelo gênero humano. (ASBAHR, 2011, p.184).

Assim, os conhecimentos produzidos por nossa investigação constituem o resultado do processo de análise e síntese da realidade pesquisada na tentativa de ascender da compreensão abstrata à concreta do fenômeno em foco. Podemos dizer que esta dissertação, como resultado determina um ponto de chegada e um ponto de partida. O nosso concreto pensado possível constitui nosso ponto de chegada, com a pretensão de ser o ponto de partida de outras pesquisas. Acreditamos que este estudo possa suscitar novas indagações que merecem ser mais bem estudadas e investigadas, tendo em vista a compreensão crítica e aprofundada dos fenômenos escolares. No percurso infundável da produção do conhecimento, uma investigação, mais do que responder a perguntas, acende novos questionamentos. Desse modo, “só faz sentido se for ação componente de uma atividade coletiva de pesquisa, se fizer parte de uma comunidade de investigação, de um projeto-atividade de pesquisa” (ASBAHR, 2005, p.176).

Por fim, ao apresentar a análise dos dados deste estudo para os colegas do grupo de pesquisa GeMat, várias indagações e apontamentos surgiram. Uma professora se posicionou, em linhas gerais, da seguinte forma:

Mesmo participando aqui do grupo, estudamos, temos contato com o referencial teórico, o que implica eu ter uma compreensão sobre um modo de fazer e como isso impacta a minha prática pedagógica, percebemos que há uma lacuna entre o saber e o fazer, apesar de acreditarmos em ‘um tanto de coisas’ e não conseguimos fazer, e não é porque sou ruim, sou mau professor e não quero que as outras pessoas compartilhem desse conhecimento há algumas coisas, nesse meio, tácitas outras explícitas, que não permitem que façamos. Então eu posso ter um discurso bom, mais as minhas práticas remetem às práticas que todo mundo faz (Reunião GeMat).

Partindo dessa manifestação podemos dizer que, se o professor se conscientiza da sua incoerência, acredita em algo e faz outra coisa totalmente diferente e permanece por muito tempo nessa condição, isto pode conduzi-lo ao adoecimento. De acordo com os resultados na nossa investigação, entre outras ponderações, para nós fica o seguinte: o professor acredita que a *culpa do mau desempenho dos alunos é dele*, que não *ensina*

*dessa ou daquela forma ou ensinou e os alunos não aprenderam.* Se nos ativermos às condições objetivas do trabalho, as perspectivas de superação da alienação na atividade pedagógicas serão ineficientes. Assim, cabe-nos indagar: Como resistir à ruptura entre o significado social e o sentido pessoal atribuído aos erros dos estudantes, no que concerne aos conhecimentos numéricos, na Prova Brasil? Quais as contradições produzidas na atividade pedagógica indicativas de outra diferente da que está posta? Quais as possibilidades de os professores estabelecerem relações conscientes com o gênero humano e compreenderem a si e ao mundo social para além do singular e do particular?

Os diversos questionamentos apresentados movem o espírito investigativo e se convertem em motivos geradores de sentido, na busca por respostas que se efetivem em conhecimentos.

## Referências Bibliográficas

- ABREU, Dulce Maria Britto. **O conhecimento numérico de jovens e adultos alfabetizando na (re)criação do conceito de número.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Faculdade de Educação -UNICAMP- Campinas, São Paulo, 1999.
- AGUIAR, Suelena Maria. **Organização escolar em ciclos de formação e desenvolvimento humano como fator de inclusão educacional em Goiânia** /Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Goiás, Departamento de Educação, 2009.
- ANDERY, Maria Amália. et. al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica.** Rio de Janeiro: Garamond, 2007.
- ARAÚJO, Elaine Sampaio. Matemática e Infância no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil: um olhar a partir da teoria histórico-cultural. Zetetiké: **Revista de Educação Matemática**, Campinas, v. 18, n. 33, jan-jun. 2010. Disponível em: < <http://www.fe.unicamp.br/revista/index.php/zetetike/article/view/2802/2466> > acesso em junho de 2015
- ASBAHR, Flavia da Silva Ferreira. **Sentido pessoal e Projeto político pedagógico: análise da atividade pedagógica a partir da Psicologia Histórico-Cultural.** 2005.199 p. Dissertação (mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. SP, 2005.
- \_\_\_\_\_. Flavia da Silva Ferreira. **Por que aprender isso, professora? Sentido pessoal e atividade de estudo na Psicologia Histórico Cultural- Tese (doutorado) Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Psicologia Escolar e do desenvolvimento humano- Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2011 220f.**
- BARBOSA, Ivone Garcia. **Pré-escola e formação de conceitos: uma versão sócio-histórico-dialética.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1997.
- BAKHTIN, Mikhail Marxismo E Filosofia **Da Linguagem**, 12ª edição –HUCITEC, 2006.
- BERNARDES, Maria Eliza Mattosinho. **Mediações simbólicas na atividade pedagógica: contribuições do enfoque histórico-cultural para o ensino e aprendizagem.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_. O método de investigação na psicologia histórico-cultural e a pesquisa sobre o psiquismo humano. **Psicologia Política**. vol 10. n° 20. pp.297-313. jul. – dez. 2010

BISHOP, A. **Enculturación Matemática**: La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona, Paidós, 1991

BITTAR, Mona A **proposta pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia – 1983/1986**: caminhos e descaminhos. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, 1993.

BOGDAN, Robert C. e BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora Ltda., 1991.

BRASIL. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Portaria nº 931, de 21 de março de 2005. Institui o Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, que será composto por dois processos de avaliação: a Avaliação Nacional da Educação Básica – ANEB, e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – ANRESC. **Diário Oficial da União**. Brasília, seção 1, n. 55, p. 17, 22 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: ensino médio: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

\_\_\_\_\_. **Matemática**: orientações para o professor, Saeb/Prova Brasil, 4ª série/5º ano, ensino fundamental. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2009. 118 p. : il.

\_\_\_\_\_. **PCN**. Disponível em : <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/parametros-curriculares-nacionais>. Acesso em janeiro de 2015.

\_\_\_\_\_. **Inep/Saeb/Prova Brasil**. Disponível em: <http://provabrasil.inep.gov.br/historico>. Acesso em: fevereiro de 2015.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Revisto por Paulo Almeida. Lisboa: Gradiva (1951[2002]).

CASCONE, Odete Bulla. **Organização do ensino e aprendizagem conceitual**: Possibilidades formativas no livro didático. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá, Paraná, 2009.

CATANANTE, Ingrid Thais; ARAÚJO, Elaine Sampaio Os limites do cotidiano no ensino da matemática para a formação de conceitos científicos- P O I É S I S – **Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Educação** – Mestrado – Universidade Do Sul De Santa Catarina- Unisul, Tubarão, Volume Especial, p. 45 - 63, Jan/Jun 2014.

CEDRO, Wellington Lima . **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O Clube de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_; MOURA, Manoel Oriosvaldo. Uma perspectiva histórico-cultural para o ensino da álgebra: o clube de matemática como espaço de aprendizagem. **ZETETIKÉ-Cepem** – FE – Unicamp – v.15, n.27 – jan./jun. – 2007.

\_\_\_\_\_. **O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural**. 2008, 242f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

\_\_\_\_\_, MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de, ROSA, Josélia Eusébio da. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 427-445, 2010.

CLÍMACO, Arlene C de Assis. **Clientelismo e cidadania na constituição de uma rede pública de ensino: a Secretaria Municipal de Educação de Goiânia (1961-1973)**. Goiânia CEGRAF/Universidade Federal de Goiás (UFG),1991.

CUNHA, Micheline Rizcallah Kanaan da. **Estudo das elaborações sobre o conceito de medida em atividades de ensino** (tese de doutorado) FE-UNICAMPI. Campinas, SP, 2008

\_\_\_\_\_. **a quebra da unidade e o número decimal: um estudo diagnóstico nas primeiras séries do ensino fundamental**. (dissertação de mestrado) Mestrado em Educação- Pontifícia universidade Católica de São Paulo. PUC-SP, 2002.

D ´AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 2003.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte. Autêntica, 2001

DANTZIG, T. **Número: a linguagem da ciência**. Rio de Janeiro, Zahar, 1970.

DAVIS, Claudia Leme Ferreira. Piaget ou Vygotsky, uma falsa questão. **Viver mente e cérebro: coleção memória da pedagogia**, 2, 2005, p. 38-49

DAVYDOV, Vasili Vasilievich. **Tipos de Generalización en la enseñanza**. Havana: Pueblo y Educación, 1972(1982).

\_\_\_\_\_. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico:** investigación teórica y experimental. Moscú: Progreso, 1988.

\_\_\_\_\_. **Problemas do ensino desenvolvimentista:** A Experiência da Pesquisa Teórica e Experimental na Psicologia, 1988. Tradução José Carlos Libâneo e Raquel A. Marra da Madeira Freitas. 2009.

DIAS, Ana Lúcia Braz. Resolução de Problemas. In Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - **Gestar II. Matemática:** Caderno de Teoria e Prática 1 - TP1: matemática na alimentação e nos impostos. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. 228 p.: il.

DIAS, Marisa da Silva; Moretti, Vanessa Dias. **Números e operações:** elementos lógico- histórico para atividade de ensino. Curitiba: IbpeX, 2011. (Série Matemática em Sala de Aula)

\_\_\_\_\_. **A fração na dialética entre medida e número racional:** a atividade na formação conceitual. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

\_\_\_\_\_. **Atividade matemática no processo formativo do Professor.** XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012

DIAS, M. da S.; SAITO, F. **Interface entre História da Matemática e Ensino:** uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009, Brasília. **Anais do IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática.** Brasília: SBEM, 2009, p. G05.

DOLL JR, William E. **Currículo:** uma perspectiva pós moderna. Tradução de Maria Adriana Verissimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 1997.

DOURADO, Luiz Fernandes **Democratização da Escola:** eleição de diretores, um caminho? Dissertação (Mestrado), Goiânia: Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás -UFG, 1990.

DUARTE, N. Educação Escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski. Campinas: Autores Associados, 2007.

\_\_\_\_\_. A educação escolar e a teoria das esferas de objetivação do gênero humano. **PERSPECTIVA** Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n.19, v. 11, n. 19 (1993) p.67-80

\_\_\_\_\_. **O significado e o sentido.** Viver mente e cérebro: coleção memória da pedagogia, 2, 2005.p. 30-37

\_\_\_\_\_. **A Individualidade para si** (contribuição a uma teoria histórico- social da formação do indivíduo). Campinas, SP: Autores Associados 1993

\_\_\_\_\_. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 2<sup>a</sup> ed. Autores associados, 2001

\_\_\_\_\_. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 20, n. 02, p.279-301, jul./dez. 2002

\_\_\_\_\_; FERREIRA, N. B. P.; ASSUMPCAO, M. C.; SACCOMANI, M. C. O Ensino da Recepção Estético-Literária e a Formação Humana. **Eccos Revista Científica** (Online), v. 28, p. 31-48, 2012.

ESTEBAN, Maria Tereza. **Avaliação**: uma prática em busca de novos sentidos. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?** Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. 1<sup>a</sup> reimpressão Campinas: Autores Associados, 2008.

FERREIRA, E. S. M. **Quando a atividade de ensino dá ao conceito matemático a qualidade de educar**. 2005. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, UNICAMP/ Campinas - SP, 2005.

FERNANDES, Cláudia de Oliveira; FREITAS, Luiz Carlos de. Currículo e Avaliação. In: MEC. **Indagações sobre Currículo**. Brasília: MEC, 2006.

FERNANDES, Cláudia; FRANCO, Creso. Séries ou ciclos: o que acontece quando os professores escolhem? In: FRANCO (org.) **Avaliação, ciclos e promoção na educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FIORENTINI, Dário. **Rumos da Educação Matemática**: O professor e as mudanças didáticas e curriculares. Anais do II Seminário de Avaliação das Feiras Catarinenses de Matemática, Brusque-SC, junho/2001. (p. 23-37).

\_\_\_\_\_. e LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática** – Percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Editora Autores Associados Ltda, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2003.

\_\_\_\_\_, Paulo. **A Educação na cidade**. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FREITAS, Luiz Carlos. **Ciclos, seriação e avaliação**: confronto de lógicas. São Paulo: Moderna, 2005

GOIÂNIA, SME. **Caderno didático** – Proposta Curricular de Matemática. Goiânia: 1992.

GOIÂNIA, SME. **Proposta Político-Pedagógica Escola para o Século XXI**. Goiânia, 1998.

\_\_\_\_\_. **Departamento de Ensino**. Educação Especial Proposta da Rede Municipal de Educação. Goiânia, 1999.

\_\_\_\_\_. A organização da Educação na Rede Municipal de Goiânia a partir dos Ciclos de Desenvolvimento Humano. **Revista da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia**, 2001.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares da Secretaria Municipal de Educação de Goiânia 2001-2004**. Goiânia, 2000.

\_\_\_\_\_. **Reagrupamento: proposta de organização do trabalho coletivo escolar**. Goiânia, 2002.

\_\_\_\_\_. **Ações e concepções: plano de ações da SME-GO 2001-2004**. Goiânia, 2004.

\_\_\_\_\_. **Relatório do Acompanhamento pedagógico às Escolas organizadas em Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano**. Goiânia, 2004.

\_\_\_\_\_. **Proposta Político-pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência**. Goiânia: SME-GO, 2004.

\_\_\_\_\_. **Proposta Político-pedagógica para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência**. Goiânia: SME-GO, 2004a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8262/2004. **Plano Municipal de Educação**. Goiânia: SME, Fórum Municipal de Educação, 2004b.

\_\_\_\_\_. Rede Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência: ciclos de formação e desenvolvimento humano**. Goiânia: Secretaria Municipal de Educação, 2009.

\_\_\_\_\_. **Rede Municipal de Educação. Política de Formação Continuada em Rede**. Goiânia: Secretaria Municipal de Educação, 2012.

GATTI, Bernadete. Avaliação de sistemas educacionais no Brasil. **Sísifo**. Revista de Ciências da Educação, 09, pp. 7-18, 2009. <http://pt.slideshare.net/Sil-Unir/avaliacao-de-sistemas-educacionais-no-brasil>. Consultado em: março de 2015.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Afinal, o que se entende por vida cotidiana, saber cotidiano, saber matemático cotidiano e escolar?** 2º SIPEMAT- Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Recife, Pernambuco - Brasil, 2008.

\_\_\_\_\_. **Fenômeno da supervalorização do saber cotidiano em algumas pesquisas da Educação Matemática.** São Carlos: UFSCar. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, 1997.

\_\_\_\_\_. **A relação entre o abstrato e o concreto no ensino da geometria analítica em nível de 1º e 2º graus.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1991

\_\_\_\_\_. **Peculiaridades do Processo Histórico de Desenvolvimento da Matemática.** Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática, nov.2010.

GIMENES, Olíria Mendes. **Significado da formação docente e os sentidos atribuídos em pesquisas de intervenção:** um estudo das teses e dissertações defendidas na região centro-oeste. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2012.

GOES, Maria Cecília Rafael de; CRUZ, Maria Nazaré da. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vygotsky. **Pro-Posições**, São Paulo, v. 17, 31- 45,2006.

GOMES, Marcilene Pelegrine e SIQUEIRA, Romilson Martins. Política de Formação Continuada em Rede e a qualidade da educação pública. IN **Revista SME: Educação em Movimento** Volume 1 - Número 2/3 - janeiro a dezembro de 2012. p.27-42

GONÇALVES, Maria da Graça Marchina. O método de pesquisa materialista histórico e dialético. In: Ângelo Antônio Abrantes, Nilma Renildes da Silva e Sueli Terezinha Ferreira Martins (Orgs.) **Método Histórico-Social na Psicologia Social.** Petrópolis: Vozes, 2005, p. 86-104

GOULART, Cecília M. A. Letramento e polifonia: um estudo de aspectos discursivos do processo de alfabetização. In: **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 18, set-dez 2001.

HELLER, Agnes. **Sociologia de la vida cotidiana.** Barcelona: Península, .1977

\_\_\_\_\_. **O Cotidiano e a História.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

HORTA NETO, João Luiz. **Avaliação externa:** a utilização dos resultados do Saeb 2003 na gestão do sistema público de ensino fundamental no Distrito Federal. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

HUNGARO, Edson Marcelo. A questão do método na constituição da teoria social de Marx. In CUNHA, C.; SOUZA, J.; SILVA, M. (orgs.) **O Método Dialético na Pesquisa em Educação.** Campinas, SP: AUTORES ASSOCIADOS /Brasília, DF: FEUNB,2014.

IFRAH, Georges. **Os Números: história de uma invenção**. Tradução de Stella Maria de Freitas Senra: Revisão técnica Antônio José Lopes de Oliveira, 11ª ed. 6ª reimpressão-São Paulo Globo, 2009.

INEP. **O desafio de uma educação de qualidade para todos**: Educação no Brasil – 1990-2000. Brasília: INEP, 2004.

\_\_\_\_\_. **INFORMATIVO**: informativo eletrônico do INEP. Brasília: INEP, Ano 2, n. 53, 24 de Agosto, 2004. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 11/09/2013.

JARDINETTI, José Roberto Boettger. O abstrato e o concreto no ensino da matemática: algumas reflexões. **Bolema**, ano 11, nº 12, pp. 45 a 57, 1996

KOPNIN, Pavel Vassílyevitch. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. Trad. NEVES, Célia; TORÍBIO, Alderico. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986. 230 p.

LAGE, Maria Campos. Os softwares tipo CAQDAS e a sua contribuição para a pesquisa qualitativa em educação. **ETD – Educ. Tem. Dig.** Campinas, v.12, n.2, p.42-58, jan./jun. 2011

LAKATOS, Imre. ; **Pruebas y refutaciones** – La lógica del descubrimiento matemático. Madri: Alianza Editorial, 1994.

LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

\_\_\_\_\_. **Actividad, conciencia e personalidad**. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

\_\_\_\_\_. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In. VIGOTSKI, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 5 ed. São Paulo: Ed. Ícone, 1988. p.59-83.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública**, A pedagogia crítica-social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, (1985).

\_\_\_\_\_. **Didática**: velhos e novos temas. Edição do autor, Goiânia, (2002).

\_\_\_\_\_. **Método dialético ou o método da ascensão do abstrato ao concreto**. Notas de aula, Goiânia, 2006. Disponível em:

<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/M%C3%A9todo%20dial%C3%A9tico%20-%20No%C3%A7%C3%B5es%20basicas.doc>. Acesso em maio de 2015.

\_\_\_\_\_. e FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira. Vasily Vasilyevich Davydov: A Escola e a Formação do Pensamento Teórico- Científico. In. LONGAREZI, A. M., PUERTES, R.V. (org.). **Ensino Desenvolvimento**: pensamento e obra dos principais representantes russos Uberlândia: EDUFU, 2013

LANNER MOURA, Ana Regina. O Movimento conceptual em sala de aula. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Org.). **Educação matemática na infância**. Abordagens e desafios. 1 ed. VilaNova de Gaia: Gailivros, 2007.

\_\_\_\_\_. Movimento Conceitual em sala de aula. In: **Anais da XI Conferência Interamericana de Educação Matemática**. CIAEM, Blumenau/SC, 13-17 de julho de 2003.

LANNER DE MOURA, Anna Regina, et al. **Relatório final da avaliação de desempenho em Língua Portuguesa e Matemática - 2º ano do ciclo II da Rede Escolar Municipal de Campinas – SP - 2008**. Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Campinas.

\_\_\_\_\_; MIGUEL, A.; SILVA, L. L. M.; FERREIRA, N. S. A. **Relatório da Prova Campinas 2010**. Prefeitura de Campinas. Secretaria de Educação de Campinas – SP – 2014. (Em elaboração). Relatório da Prova Campinas 2010. Prefeitura de Campinas. Secretaria de Educação de Campinas – SP – 2014. (Em elaboração).

\_\_\_\_\_; FERREIRA, E. S. M.; A resignificação da linguagem formal do sistema de numeração decimal, 07/2005, 15º Congresso de Leitura do Brasil (COLE), Vol. 1, pp.1-1, Campinas, SP, Brasil, 2005

LIMA, Tatiana Azevedo de Souza da Cunha. **A Produção de Sucesso e Fracasso Escolar Por Meio das Fichas de Avaliação**: uma investigação junto aos Ciclos de Desenvolvimento Humano em Goiânia. (Dissertação : Pós-Graduação em Psicologia, Curso de Mestrado, Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina) Florianópolis, Santa Catarina, 2005.

LIMA, Elvira Souza. **Desenvolvimento e Aprendizagem na Escola**: aspectos culturais, neurológicos e psicológicos. São Paulo: ed. Sobradinho, 1997.

\_\_\_\_\_. Ciclos de Formação: uma reorganização do tempo escolar. São Paulo: ed Sobradinho, 2002a.

\_\_\_\_\_. **Avaliação na Escola**. São Paulo: Sobradinho, 2002b.

LONGAREZI, Andreia Maturano, PUERTES, R.V. (org.). **Ensino Desenvolvemental: pensamento e obra dos principais representantes russos** Uberlândia: EDUFU, 2013

\_\_\_\_\_ e FRANCO, Patrícia Lopes Jorge. A. N. Leontiev: A vida e a obra do psicólogo da atividade. In. LONGAREZI, A. M., PUERTES, R.V. (org.). **Ensino Desenvolvemental: pensamento e obra dos principais representantes russos** Uberlândia: EDUFU, 2013

LORENZATO, Sergio. Para aprender matemática. Campinas: Autores Associados, 2006. (**Coleção Formação de Professores**).

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. **Pesquisa e m Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LURIA, Alexander Romanovich. «Vygotsky», in: L. S. Vygotsky, A. R. LURIA e A. N. Leontiev. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. SP: Ícone, 1988.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1986.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.) **Educação Matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1997.

MAINARDES, Jefferson. Escola em Ciclos: Fundamentos e debates. São Paulo: Cortez, 2009. - (**Coleção questões da nossa época; v.37**)

MANACORDA, Mário Alighiero. **Marx e a pedagogia moderna**; tradução Newton Ramos Oliveira. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

MARTINS, Lígia Márcia. **O DESENVOLVIMENTO DO PSIQUISMO E A EDUCAÇÃO ESCOLAR: contribuições à luz da psicologia histórico cultural e da pedagogia histórico-crítica**. Tese: Livre-Docente em Psicologia da Educação. Departamento de Psicologia da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru, 2011.

\_\_\_\_\_. **Análise sócio-histórica do processo de personalização de professores**. 2001. 276p. Tese (doutorado) - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, Universidade Estadual Paulista, Marília-SP, 2001.

MARTINS, Lígia Márcia. **Análise sócio-histórica do processo de personalização de professores**. 2001. 276p. Tese (doutorado) - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, Universidade Estadual Paulista, Marília-SP, 2001.

\_\_\_\_\_. A natureza histórico-social da personalidade. In.: **Caderno CEDES**. Abr. 2004, v.24, no.62, p. 82-99

MARX, K. Para uma crítica da economia política. Rio de Janeiro: **coleção os Pensadores**, 1989.

\_\_\_\_\_. **O capital**: o processo de produção do capital. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

\_\_\_\_\_. **Manuscritos Econômicos e Filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2004

\_\_\_\_\_. Primeiro Manuscrito. In: Manuscritos Econômicos e Filosóficos. Tradução Alex Martins, São Paulo. **Coleção A Obra Prima de cada autor**, 2001.

\_\_\_\_\_. Primeiro Manuscrito. In: Manuscritos Econômicos e Filosóficos. Tradução Alex Martins, São Paulo. **Coleção A Obra Prima de cada autor**, 2001.

MÉSZAROS, István. Marx: **A Teoria da Alienação**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1981.

MILLER, Carlos Eduardo. Contextualização na matemática: percursos e percalços. **Quipus, Revista Científica das Escolas de Comunicação e Artes e Educação**. Ano III, n° 2, p. 105-116. jun./nov.2014.

MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga. A apropriação da linguagem matemática nos primeiros anos de escolarização. In: (Org.) SHELBAUER, Analete Regina; LUCAS, Maria Angélica Olivo Francisco; FAUSTINO, Rosângela Célia. **Práticas Pedagógicas: Alfabetização e Letramento**. Maringá: Eduem, 2010, p.97-110.

\_\_\_\_\_. A Concepção de Aprendizagem e Desenvolvimento em Vigotski e a Avaliação Escolar. Texto extraído da tese de doutorado intitulada Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em Matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MORETTI, Vanessa Dias; ASBAHR Flávia da Silva Ferreira e RIGON Alcacir José. O Humano No Homem: Os Pressupostos Teórico metodológicos da Teoria Histórico-Cultural. **Psicologia e Sociedade**; vol. 23, n°3: 477-485, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-71822011000300005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-71822011000300005&script=sci_arttext). Acesso em 14/04/2015.

\_\_\_\_\_. O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de professores de matemática- **POIÉSIS** – Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Educação – Mestrado – Universidade Do Sul De Santa Catarina - Unisul, Tubarão, Número Especial, p. 29 - 44, Jan/Jun 2014.

MOREIRA, M.A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOURA, Manoel Orosvaldo de. Atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, São Paulo, ano II, n°12, p. 29-43, 1996.

\_\_\_\_\_. ARAÚJO, Elaine Sampaio. ALARCÃO, Isabel. TAVARES José. **Formar e formar-se na atividade de ensino de matemática**. USP- São Paulo - SP. 2000(?). mimeo.

\_\_\_\_\_. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R. (org.) **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora da UNESP, 2004.

\_\_\_\_\_. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. R. e AZEVEDO, M. G. **Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. Serzedo – Vila Nova de Gaia: Gailivro, 2007. p. 39-64.

\_\_\_\_\_. **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

\_\_\_\_\_. Educar con las matemáticas: saberes específicos y saber pedagógico, **Revista Educación y Pedagogía**, vol. 23, núm. 59, enero-abril, 2011

\_\_\_\_\_. Educação Escolar: uma atividade? In SOUSA, N. (org.): **Formação Continuada e as dimensões do Currículo**. Campo Grande, MS: EDITORA UFMS, 2013.

\_\_\_\_\_. Prefácio. In: SOUSA, Maria do Carmo; PANOSSIAN, Maria Lúcia e CEDRO, Wellington Lima. Do movimento lógico histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos- Campinas, SP: Mercado das Letras, 2014- (**Série Educação Matemática**).

MUNDIM, Maria Augusta Peixoto. **A Rede Municipal de Ensino de Goiânia e a implantação dos Ciclos de formação (1997-2000)**. Dissertação de Mestrado. UFG/GO, 2002.

NASCIMENTO, Juliana Aparecida de Araújo; MORAES, Silvia Pereira Gonzaga. Reflexão sobre o ensino de matemática na infância. **Anais da Semana de Pedagogia da UEM**. Volume 1, Número 1. Maringá: UEM, 2012.

NERI DE SOUZA, Francislê., COSTA, Antônio Pedro ., & MOREIRA, Antônio. **Análise de Dados Qualitativos Suportada pelo Software WebQDA. VII Conferência Internacional de TIC em Educação (Challenges2011)**, pp. 49-56. Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2011.

NORONHA, Ludmila Giardini. **Prova Campinas: Uma Política Pública Indisciplinar De Avaliação Sistêmica**. Dissertação (Mestrado). 212 f- Programa de Pós – Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas- Campinas –SP, 2014.

OLIVEIRA, Ana Paula Matos. **A Prova Brasil como política de regulação da rede pública do Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado). 276 f. – Programa de Pós-Graduação em Educação, Políticas Públicas e Gestão da Educação, Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

OLIVEIRA, Daniela Cristina. **Indícios de apropriação dos nexos conceituais da álgebra simbólica por estudantes do Clube de Matemática**. Dissertação - Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

OLIVEIRA, Marta Khol. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

PACHECO, José Augusto. **Currículo: teoria e prática**. Porto Editora, Porto Portugal, 2001.

PALANGANA, Isilda Campaner; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; SFORNI Marta Sueli de Faria. Acerca da relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento. **Revista Portuguesa de Educação**, 2002, pp. 111-128

PANOSSIAN, Maria Lucia. **Manifestações do Pensamento e da Linguagem algébrica de estudantes: indicadores para a organização do ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PINO, Angel. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação e Sociedade**, ano XXI, nº71, junho de 2000.

\_\_\_\_\_. Cultura e desenvolvimento humano. **Revista Viver: mente e cérebro**. Memória da pedagogia: Vygotsky, 2, 2005, p. 14-21.

PISA 2003 **PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: Conceitos Fundamentais em Jogo na Avaliação de Resolução de Problema**. Ministério da Educação: 2004.

PRESTES, Zoia; TUNES, Elizabeth; NASCIMENTO, Ruben. Lev Semionovitch Vigotski: Um Estudo da Vida do Criador da Psicologia Histórico Cultural. In. LONGAREZI, A. M., PUERTES, R.V. (orgs.). **Ensino Desenvolvidor: pensamento e obra dos principais representantes russos** Uberlândia: EDUFU, 2013

RESENDE, Anita Cristina de Azevedo. **Para a Crítica da Subjetividade Reificada**. Goiânia: UFG, 2009.

REZENDE, João Paulo. Nexos conceituais de número natural como sustentação para o desenvolvimento de atividades de ensino. 2010. In: **III Seminário de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática**, 2010, Campinas.

\_\_\_\_\_; João Paulo. **Sentidos e significados manifestos por licenciandos e pós-graduandos ao produzirem atividades de ensino de matemática na perspectiva lógico-histórica**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – PPGE/UFSCar- São Carlos-SP, 2015.

RIGON, A. J; ASBAHR, F. S; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: ROSA, Josélia Eusébio da, SOARES, Maria Tereza Carneiro, DAMAZIO, Ademir. **Conceito de número no sistema de ensino de Davydov**. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

\_\_\_\_\_; BERNARDES, Maria Elisa Mattosinho; MORETTI, Vanessa Dias e CEDRO, Wellington Lima. O Desenvolvimento Psíquico e o Processo Educativo. In: SAVIANI, Demerval. **Sobre a Natureza e Especificidade da Educação**. Pedagogia Histórico-Crítica (pp. 11-22). Campinas: Editora Autores Associados, 1997.

ROSA, Josélia Eusébio da. **Proposições de Davydov para O Ensino de Matemática no Primeiro Ano Escolar**: inter-relações dos sistemas de significações numéricas. Tese doutorado-Programa de Pós- Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, 2012.

\_\_\_\_\_; DAMÁSIO, Ademir. Educação matemática: possibilidades de uma tendência histórico-cultural. **Espaço Pedagógico** . v. 20, n. 1, Passo Fundo, p. 33-53, jan./jun. 2013, Disponível em [www.upf.br/seer/index.php/rep](http://www.upf.br/seer/index.php/rep)

SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. SILVA, Francisco Hermes Santos da. A Contextualização uma questão de contexto. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM). Recife, 2004. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Recife: Ed. Da Universidade Federal de Alagoas, 2004.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SCHIRLO, Ana Cristina; SZUMSKI, Eliana Guimarães. **Construindo um jornal para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de matemática**. PPGECT- UTFPR, 2009.

SILVA, Maria Marta. **Estágio Supervisionado**: o planejamento compartilhado como organizador da atividade docente. Dissertação - Mestrado em Educação Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Goiás. Goiânia, 2014.

SOUSA, Maria do Carmo de. **O ensino de álgebra numa perspectiva Lógico-Histórica**: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. 2004. Tese de doutorado Campinas, SP: (UNICAMP).

\_\_\_\_\_; PANOSSIAN, Maria Lúcia e CEDRO, Wellington Lima. **Do movimento lógico histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos** - Campinas, SP: Mercado das Letras, 2014- (Série Educação Matemática)

TANAMACHI, Elenita; ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira & BERNARDES, Maria Eliza Mattosinho. As proposições de vigotski para transformar o método de marx no “capital” que falta à psicologia-**Anais II Evento de Método e Metodologia em Materialismo Histórico Dialético e Psicologia Histórico-Cultural Universidade Estadual de Maringá** - 21 a 23 de Novembro de 2013.

[file:///D:/Downloads/13%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/13%20(1).pdf). Acesso, maio de 2015.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALERIANO, Wérica Pricylla de Oliveira. **Uma análise das influências da realização da Prova Brasil na atividade pedagógica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**. Goiânia, MECM/UFG, 2012. (Dissertação de mestrado)

VAN DER VEER, R. e VALSINER, J. **Vigotski: uma síntese**. Unimarco/ Loyola, 1996.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Michael Cole.[ et al.] orgs.; tradução José Cippola Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche 4ª ed. , São Paulo: Martins Fontes, 1991.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar. In: **Psicologia e Pedagogia-Bases Psicológicas da Aprendizagem e do Desenvolvimento**. Vygostky, L. Luria, A. Leontiev, A.N. (org). Tradução: Rubens de Farias.1ª ed., São Paulo: Moraes, 1991.

\_\_\_\_\_. **A Construção do Pensamento e linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001a.

\_\_\_\_\_.LURIA, Alexander Romanovich e LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone Editora, 2001b.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

\_\_\_\_\_. **Pensamiento y habla**. Tradução de Alejandro Ariel González. Buenos Aires: Colihue, 2007

\_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Michael Cole.[ et al.] orgs.; tradução José Cipola Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche 7ª ed. ,São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, Lev Semenovich; LURIA, A. R. Estudos sobre a história do comportamento: o macaco, o primitivo, e a criança. Porto Alegre: Artes médicas, 1996. Paz e Terra, 1976.

\_\_\_\_\_.Obras escogidas, tomo III. Madri: Visor, 1995.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar. In: Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Vygostky, L. Luria, A. Leontiev, A.N. 11ª. Edição. São Paulo: Ícone, 2010, p. 103-116.

ZANELLA, A. V. **Atividade, significação e constituição do sujeito: considerações à luz da psicologia histórico-cultural.** In: Psicologia em estudo. Maringá, v. 9, n. 1, p.

## APÊNDICE A

## QUESTIONÁRIO

**Prezado (a) Professor (a),**

Este questionário faz parte da pesquisa de campo para minha dissertação de mestrado em Educação em Ciências e Matemática e tem como objetivo discutir **sobre o sentido atribuído pelos professores ao desempenho dos alunos na Prova Brasil (2011), com relação aos conhecimentos numéricos**. Ao respondê-lo, você colaborará na efetivação dessa pesquisa. É fundamental que todas as questões sejam respondidas, com a certeza de que sua privacidade está garantida, ou seja, o seu nome não será citado em momento algum desta pesquisa.

Antecipadamente agradecemos pela disponibilidade e pelo interesse em respondê-lo.

Atenciosamente,

Rosimary Rosa Pires Zanetti

Aluna do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática

e-mail: [rosimaryzanetti@hotmail.com](mailto:rosimaryzanetti@hotmail.com)

## IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_

(O seu nome não será divulgado em hipótese alguma)

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: Feminino ( ) Masculino ( )

Escola Municipal \_\_\_\_\_ Telefone \_\_\_\_\_

(O nome da escola não será divulgado)

## 1. Qual sua formação acadêmica?

## Graduação:

( ) Licenciatura em Matemática  
Instituição \_\_\_\_\_

( ) Licenciatura em Pedagogia  
Instituição \_\_\_\_\_

( ) outro. Qual? \_\_\_\_\_  
Instituição \_\_\_\_\_

## Por que você escolheu esse curso?

( ) falta de opção ( ) mercado de trabalho  
( ) por afinidade ( ) nenhuma delas

## Pós graduação:

( ) Especialização. Qual? \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_  
( ) Mestrado. Qual? \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_  
( ) Doutorado. Qual? \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

## 2. Quanto tempo tem de magistério?

( ) Menos de 1 ano ( ) De 7 a 14 anos ( ) De 35 a 40 anos  
( ) De 1 a 3 anos ( ) De 15 a 24 anos  
( ) De 4 a 6 anos ( ) De 25 a 35 anos

## 3. Em quantas instituições de ensino você trabalha?

( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) Acima de 4 instituições

## 4. Em quais níveis você atua?

( ) 1ª fase do ensino fundamental ( ) Ensino Superior – graduação  
( ) 2ª fase do ensino fundamental ( ) Ensino Superior – pós-graduação  
( ) ensino médio

## 5. Qual sua carga horária semanal?

( ) Até 20 horas ( ) De 31 a 40 horas  
( ) De 21 a 30 horas ( ) Acima de 40 horas

## 6. Você possui outra atividade profissional?

( ) não  
( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_

## ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO MATEMÁTICA

**Instrução:** Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que alguns professores apresentam com relação à matemática. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatro pontos

colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação à matemática.

**01 – Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que ministrar essa matéria.**

Discordo Concordo indeciso(a)

**02 – A Matemática me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.**

Discordo Concordo indeciso(a)

**03 – A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída**

Discordo Concordo indeciso(a)

**04 – Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.**

Discordo Concordo indeciso(a)

**05 – A Matemática é uma das matérias que eu realmente gostava de estudar na escola.**

Discordo Concordo indeciso(a)

**06 – Eu fico mais feliz em ministrar aulas de Matemática que ministrar aulas de qualquer outra matéria.**

Discordo Concordo indeciso(a)

**07 – A maioria dos estudantes não gostam de Matemática e é a matéria que eles sentem “mais medo”.**

Discordo Concordo indeciso(a)

**08 – Os alunos, na maioria das vezes, sentem tranquilos em Matemática e gostam muito dessa matéria.**

Discordo Concordo indeciso(a)

### PROVA BRASIL

A Prova Brasil ocorre de dois em dois anos, assim tivemos a aplicação dessa avaliação nos anos de 2005, 2007, 2009, 2011 e 2013. Segundo os documentos do MEC/Inep, tem por objetivo avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir desses testes padronizados onde os estudantes respondem aos itens (questões) de Língua Portuguesa e Matemática, com foco na resolução de problemas. Os resultados são produzidos a partir de habilidades e competências propostas nos currículos para serem desenvolvidas pelos estudantes em determinada etapa da educação formal. As questões abaixo são relacionadas a essa avaliação. Marque em cada questão somente uma alternativa.

**1. Na Matriz de Referência da Prova Brasil, encontramos 28 descritores divididos em quatro blocos. Qual deles você mais trabalha?**

Espaço e Forma  Números e Operações/Álgebra e Funções  
 Grandezas e Medidas  Tratamento da Informação

**2. Na matriz de referência da Prova Brasil há uma predominância de descritores relativos ao tema Números e Operações (14 em 28 descritores) com base nessa informação, podemos afirmar:**

**2.1 A predominância do grande número de Descritores relativo ao tema Números e Operações prejudica o equilíbrio na composição dos itens de avaliação, pois há predominância de itens relativos ao Bloco Número e Operações em detrimento dos outros Blocos de Conteúdos.**

Discordo Concordo indeciso(a)

**2.2 A predominância do grande número de Descritores relativo ao tema Números e Operações é necessária por serem esses os conteúdos mais trabalhados no ensino fundamental, pelos professores.**

Discordo Concordo indeciso(a)

### PROVA BRASIL: DESCRITORES, EM BUSCA DA COMPREENSÃO DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

A Matriz de Referência em Avaliação de 4ª série/ 5º ano é composta por 28 descritores de desempenho. O descritor é o detalhamento de uma habilidade cognitiva (em termos de grau de complexidade), que está sempre associada a um conteúdo que o estudante deve dominar na etapa de ensino em análise. Esses descritores são expressos da forma mais detalhada possível, permitindo-se a mensuração por meio de aspectos que podem ser observados.

Conforme dito acima, os Descritores definidos para uma avaliação como o SAEB/Prova Brasil procuram – como o próprio nome diz – descrever algumas das habilidades matemáticas que serão priorizadas na avaliação. No intuito de compreender o desempenho dos estudantes, de acordo com os sentimentos dos professores, segue alguns resultados dessa avaliação e alguns comentários, sobre esses resultados. Marque em cada questão somente uma alternativa

**3. Descritor 18 – Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais**

Exemplo de item:



Discordo  Concordo  indeciso(a)

**3.9. Os alunos do 5º ano estão mais familiarizados com cálculos descontextualizados do que com proposições contextualizadas, funcionais, que envolvam a matemática em seu cotidiano.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**3.10. O desempenho dos estudantes, referente ao item, é importante para a mobilização dos professores com objetivo de procurar modificar práticas de ensino, propondo cada vez mais o cálculo associado a uma situação de uso cotidiano, não somente o cálculo pelo cálculo.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**3.11. É uma prática comum por parte dos professores, propor questões semelhantes ao exemplo dado, no qual os estudante devem “completar as lacunas” de uma “continha”.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**3.12. Os algoritmos parecem ser apresentados as crianças como se sempre tivessem existido desse modo, prontos e acabados.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**3.13. Ao abordar os algoritmos em relação às operações de multiplicação e divisão, transmite-se involuntariamente as crianças a ideia inadequada de que só existiria uma única forma de se conceber e realizar uma operação aritmética.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**4. Descritor 23 – Resolver problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro**

Exemplo de item:

**Beto quer comprar uma camiseta que custa R\$ 16,99. Ele já tem R\$ 14,20. Para Beto poder comprar a camiseta ainda faltam**

- (A) R\$ 2,79 (B) R\$ 15,57 (C) R\$ 18,41 (D) R\$ 31,19

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
74%	6%	5%	12%

**4.1 O sucesso dos alunos (74% de acerto), é devido a propostas pedagógicas que apresentam situações em que os alunos manipulem valores (imitação de dinheiro), utilizando folhetos de propaganda, para simular situações reais de compra, venda, obedecendo a limites e critérios para os valores envolvidos.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**4.2 Aqueles alunos que responderam a alternativa “D” evidenciaram que dominam os procedimentos para realizar operações com escrita decimal de valores monetários, porém ainda apresentam dificuldades na identificação da operação envolvida e realizaram uma soma enquanto deveriam fazer uma subtração (16,99 + 14,20).**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**4.3 Os alunos que erraram é devido ao fato de apresentarem dificuldade na leitura e interpretação de problemas.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**4.4 Resolver problemas de adição ou de subtração envolvendo números expressos na forma decimal é uma habilidade solicitada constantemente em nosso cotidiano. Por esse motivo os estudantes tiveram 74% de acerto.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**4.5 Abordar o contexto do dinheiro pode propiciar o surgimento e o uso de expressões decimais, mas também tem certos limites.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

**4.6 Nos contextos das práticas comerciais e financeiras extraescolares, dificilmente realizamos algoritmos por escrito. O que fazemos são cálculos mentais aproximados e, se quisermos precisão no resultado, utilizamos as calculadoras digitais.**

Discordo  Concordo  indeciso(a)

## APÊNDICE B

### ENTREVISTA/ROTEIRO

- 1- Professor, você tem a liberdade de falar da sua trajetória do seu constituir-se professor. Quais os aspectos relevantes da sua formação inicial e continuada? Se possível, fale também sobre as experiências relevantes da sua atividade docente.
- 2- Qual conteúdo você percebe ter maior êxito ao ensinar, isto é, que os alunos compreendem com maior facilidade e qual a metodologia que você usa ao abordar esse conteúdo?
- 3- O bloco de conteúdos mais trabalhado na RME de Goiânia é Números e Operações/Álgebra e Funções, na Matriz de Referência da Prova Brasil, há predominância de um grande número de Descritores relativo ao tema (a metade), esta constatação é uma coincidência ou esse bloco é mais trabalhado por ser o mais cobrado nas avaliações, o que prepararia os alunos e consequentemente, eles cometeriam menos erros?
- 4- De modo geral como você vê o erro cometidos pelos alunos? Você utiliza a análise de erros para planejar suas intervenções pedagógicas? Se possível me dê um exemplo de um erro mais recorrente entre os seus alunos e qual seria o modo que você abordaria esse erro?

Nos documentos do Saeb encontramos análises feitas sobre os erros cometidos pelos alunos nessa questão. Encontramos o seguinte:

AGORA VOU APRESENTAR A VOCÊ UMA QUESTÃO DA PROVA BRASIL COM O RESULTADO EM VALORES PERCENTUAIS.

#### QUESTÃO A

Um professor de Educação Física possui 240 alunos. Ele verifica que 50% deles sabem jogar voleibol. Quantos alunos desse grupo sabem esse jogo?

(C) 100 ➡ (B) 120 (C) 160 (D) 190

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
12%	37%	9%	25%

- a) Observa-se que a quarta parte dos alunos assinalou a alternativa “D”, evidenciando desconhecer o significado de porcentagem. Esses alunos subtraíram 50 de 240, misturando porcentagem com uma quantidade de alunos.
- 5- Você concorda com essa análise? Esse erro também é cometido pelos seus alunos? Como você trata esse erro com seus alunos?
- 6- Outro apontamento do Saeb sobre a questão é:
  - b) O baixo índice de acerto 37% é devido ao fato de os professores não explorarem o recurso da resolução de problemas, pois são inúmeros os problemas oriundos do contexto do aluno que podem ser explorados.

Você coaduna com a ideia de que os alunos do 5º ano estão mais familiarizados com cálculos com proposições contextualizadas, funcionais, que envolvam a matemática em seu cotidiano?

- 7- Você acha que esse tipo de questão é importante para a mobilização dos professores no sentido de procurar modificar práticas de ensino, propondo cada vez mais o cálculo associado a uma situação de uso cotidiano?
- 8- Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCN (BRASIL, 1997) - área de Matemática - o qual, embora não possua caráter mandatário e já conte com mais de 17 anos de existência, ainda tem sido a principal referência de orientação curricular para o Ensino Fundamental. Ao apresentar os blocos de conteúdo, o PCN ressalta a importância de valorizar o cotidiano. O princípio do conhecimento matemático vinculado ao seu uso no cotidiano também é destaque no Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil - RCNEI (BRASIL, 1998), outro importante documento de orientação curricular. Tão valorizado quanto no PCN, o termo cotidiano é mencionado 28 vezes, nesse documento. Qual a sua concepção de cotidiano com vistas na sua formação e prática pedagógica?

VOU APRESENTAR OUTRAS 3 QUESTÕES DA PROVA BRASIL COM OS RESULTADOS DOS ESTUDANTES

**B)** O litoral brasileiro tem cerca de 7.500 quilômetros de extensão. Este número possui quantas centenas?

(A) 5     (B) 75    (C) 500    (D) 7.500

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
17%	25%	19%	32%

**C)** Na biblioteca pública de Cachoeiro de Itapemirim-ES, há 112.620 livros. Decompondo esse número nas suas diversas ordens tem-se

(A) 12 unidades de milhar, 26 dezenas e 2 unidades.

(B) 1.126 centenas de milhar e 20 dezenas.

(C) 112 unidades de milhar e 620 unidades.

(D) 11 dezenas de milhar e 2.620 centenas.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
13%	19%	57%	10%

**D)** Um número pode ser decomposto em  $5 \times 100 + 3 \times 10 + 2$ .

Qual é esse número?

(A) 532    (B) 235    (C) 523    (D) 352

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
58%	13%	16%	9%

9- Analisando os itens exemplificados, o que você diz desses erros, qual você classifica como:

- Decorrente do fato de o aluno não conhecer a prova,
- Uma incompreensão teórica,
- Incompreensão de conceito,
- Incompreensão procedimental

Na sua prática, qual ou quais tipos de erros é mais recorrente nas avaliações dos seus alunos?

- Como você trabalha ou trabalharia cada um dos três itens, afim de que a aprendizagem ocorra, levando em consideração os tipos de erros encontrados?
- Para melhores resultados referentes aos 3 itens apresentados, você considera ser importante que o aluno conheça como se desenvolveu o processo de contagem dos objetos em diferentes civilizações?
- Quanto a sua prática, você concebe que o conhecimento de algumas das soluções históricas para o problema da contagem permite conhecer melhor o nosso sistema de numeração e reconhecer eventuais dificuldades de aprendizagem dos estudantes que perpassem tais conceitos habilita-nos na construção de estratégias pedagógicas que possam auxiliar os alunos?
- Quais atividades de ensino você utiliza para que seus alunos tenha domínio na composição e decomposição de números naturais?
- A relação entre a adição e a multiplicação em somas de produtos pode ser aperfeiçoada utilizando estratégias que demonstrem as diferentes formas de escrever o mesmo número. Quais atividades de ensino você julga fundamental para realização das operações básicas?

Vamos agora apreciar esse grupo de 2 questões:

E) Beto quer comprar uma camiseta que custa R\$ 16,99. Ele já tem R\$ 14,20. Para Beto poder comprar a camiseta ainda faltam

➡ (A) R\$ 2,79. (B) R\$ 15,57. (C) R\$ 18,41. (D) R\$ 31,19.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
74%	6%	5%	12%

F) Num exercício de Matemática, Ângela conseguiu 9 pontos e Cláudia conseguiu 6,4 pontos. Quantos pontos Ângela teve a mais que Cláudia?

➡ (A) 2,6 (B) 2,8 (C) 3,4 (D) 3,6

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	c	D
26%	12%	33%	26%

- 15- Na questão F e G que habilidade avaliada, quais os conceitos o aluno deve ter formado, para resolver os dois itens?
- 16- Me explica, como você descreveria a diferença, discrepante, nos resultados. O que levou os estudantes a errarem tanto na questão G?
- 17- Ao que parece os estudante que responderam a alternativa “D” realizaram uma soma enquanto deveriam fazer uma subtração ( $16,99 + 14,20$ ), o resultado evidencia esses alunos que dominam os procedimentos para realizar operações com escrita decimal de valores monetários? Na sua prática esse tipo de erro ocorre com frequência? Como você articula sua atividade de ensino para que o aluno consiga acertar esse tipo de questão?
- 18- O contexto do dinheiro pode propiciar a aparição e o uso de expressões decimais, mas também tem certos limites. Você pode me dar exemplo de algum desses limites?
- 19- Você concorda que a aprendizagem dos números racionais envolve uma forte ruptura com alguns conhecimentos já construídos sobre o funcionamento dos números naturais. Regras válidas para os números naturais já não servem para os números racionais e, nesse sentido, o conhecimento dos números naturais funciona como um obstáculo?
- 20- A Prova Brasil ocorre de dois em dois anos, assim tivemos a aplicação dessa avaliação nos anos de 2005, 2007, 2009, 2011 e 2013. Segundo os documentos do MEC/Inep, tem por objetivo avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir desses testes padronizados onde os estudantes respondem aos itens (questões) de Língua Portuguesa e Matemática, com foco na resolução de problemas. Os resultados são produzidos a partir de habilidades e competências propostas nos currículos para serem desenvolvidas pelos estudantes em determinada etapa da educação formal. Como você percebe essa avaliação, ela consegue cumprir o objetivo proposto? Houve mudanças na orientação e prática pedagógica, em função desse avaliação?
- 21- O Ideb das escolas é muito comentado, e em muitas das escolas que tiveram seus números mais baixos em 2013 do que em 2011, começou um movimento de caça aos culpados e. é claro, o professor é o primeiro a ser acusado. Como você interpreta essa baixa, quais são as possíveis causas? Que proposta você ofereceria para solucionar esse problema, para que os alunos errem menos e os voltem a crescer?

*ANEXOS*  
**CONTEÚDOS MÍNIMOS DE MATEMÁTICA: Alfabetização e 1ª série**

Etapas Conteúdos	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	4ª Etapa	5ª Etapa	6ª Etapa	7ª Etapa	8ª Etapa
Sistema Numeração Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceitos para básicos para ideia Nº</li> <li>- Representação números</li> <li>- numerais 5/3/2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceitos básicos p/ aquisição ideia Nº</li> <li>- Ideia Nº</li> <li>- Representação Números Naturais 4 e 1</li> <li>- Ordenação</li> <li>• Sequência numérica</li> <li>• Ordem crescente / decrescente</li> <li>- Numerais ordinais (sentido cardinal e ordinal do Nº)</li> <li>- Noção Unidade</li> <li>- Noção pares e ímpares até 7</li> <li>- Contagem 2/2 até 7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução dos números e Numerais 8 e 9</li> <li>- Ordenação (1 a 9)</li> <li>• Sequência numérica</li> <li>• Ordem crescente / decrescente</li> <li>- Numerais ordinais até 9º</li> <li>• Composição e decomposição dos números</li> <li>- Contagem série 2/2 e 3/3</li> <li>- Pares e Ímpares até 20</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução dos números 21 a 49</li> <li>- Composição / Decomposição / Valor posicional</li> <li>- Ordenação (Ordem crescente)</li> <li>- Noção dúzia</li> <li>- Introdução de 5ª dezena</li> <li>- Numerais Ordinais até 10</li> <li>- Contagem série 2/3 e 3/3, Pares e Ímpares até 50</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução dos Números e Numerais de 51 a 79</li> <li>- Composição / Decomposição / Valor Posicional</li> <li>- Ordenação (Ordem crescente)</li> <li>- Introdução da 8ª dezena</li> <li>- Numerais Ordinais até 10</li> <li>- Contagem série 2/3, 3/3, 4/4, 5/5, 6/6 e 7/7</li> <li>- Pares e Ímpares até 80</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução dos Números e Numerais de 81 a 99</li> <li>- Composição / Decomposição / Valor posicional</li> <li>- Ordenação (Ordem crescente)</li> <li>- Introdução da Centena</li> <li>- Ordinais até 10º</li> <li>- Contagem série 2/3, 3/3, 4/4, 5/5, 6/6, 7/7, 8/8, 9/9 e 10/10</li> <li>- Pares e Ímpares até 100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>• Famílias 10-11-12</li> <li>- Coluna de Adição ou Coluna Revisora</li> <li>- Adição Elevada Fácil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>• Famílias 13-14-15</li> <li>- Coluna de Adição ou Coluna Revisora</li> <li>- Adição Elevada Fácil</li> </ul>
	Operações Fundamentais E Subtração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de Adição e Subtração</li> <li>- Preparação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representação simbólica</li> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>• Famílias 5/3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>• Famílias 2-3-4-5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos fundamentais</li> <li>• Famílias 6 e 7</li> <li>- Coluna de Adição ou Coluna Revisora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>• Famílias 8 e 9</li> <li>- Coluna de Adição ou Coluna Revisora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>• Famílias 11-12</li> <li>- Coluna de Adição ou Coluna Revisora</li> <li>- Adição Elevada Fácil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>• Famílias 13-14-15</li> <li>- Coluna de Adição ou Coluna Revisora</li> <li>- Adição Elevada Fácil</li> </ul>





### CONTEÚDOS MÍNIMOS DE MATEMÁTICA - 2ª SÉRIE

Etapas		1ª ETAPA	2ª ETAPA
Conteúdos			
NÚMERO	Sistema Numeração Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de Dezena</li> <li>- Noção de Dúzia</li> <li>- Noção Centena</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Sequência Numérica</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4 – 5/5 – 6/6 – 7/7 – 8/8 – 9/9 – 10/10</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 10º</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução dos números de 101 a 399</li> <li>- Introdução da 4ª centena</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (Sucessor, antecessor)</li> <li>- Contagem série 2/2... 5/5... 10/10</li> <li>- Pares e Ímpares</li> <li>- Numerais ordinais até o 20º</li> </ul>
	Adição e Subtração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>- Coluna de Adição</li> <li>- Adição em transporte resultado até 100</li> <li>- Subtração sem reagrupamento minuendo até 99</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coluna de Adição</li> <li>- Adição elevado Difícil</li> <li>- Adição tendo o resultado maior número de ordem que se parcela</li> <li>- Adição com transporte de unidades/dezenas – total até 400</li> </ul>
	Multiplicação e Divisão		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparação</li> <li>- Introdução conceito de multiplicação/divisão</li> <li>- Representação simbólica</li> </ul>
	Números Racionais (Noções)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de metade/meio/inteiro</li> <li>- Trabalho com: meia dúzia, meia hora, meio dia, meio metro, meio litro, meio quilo, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metade de agrupamento</li> </ul>
	Medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medição com unidades não padronizadas</li> <li>- Necessidade do uso unidades padronizadas</li> <li>- O metro, o litro e o quilo</li> <li>- Hora/dia/Semana/mês/ano</li> <li>- Cruzeiro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparando medições</li> <li>- Construção calendário – dias/semanas/meses</li> <li>- Construção relógio – Hora/meia hora</li> <li>- Caro, barato, à vista, à prazo, prestação</li> </ul>
	Geometria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaço</li> <li>- Observação sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo sólidos – Classificação</li> <li>- Estudo faces – observação das diferenças e semelhanças.</li> </ul>

Etapas		3ª ETAPA	4ª ETAPA
Conteúdos			
NÚMERO	Sistema Numeração Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução dos números de 401 a 699</li> <li>- Introdução da 7ª centena</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Sequência numérica</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (Sucessor, antecessor)</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4 – 5/5 – 6/6 – 7/7 – 8/8 – 9/9 – 10/10</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 30º</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdução dos números de 701 a 999</li> <li>- Introdução da milhar</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (Sucessor, antecessor)</li> <li>- Contagem série 2/2... 5/5... 10/10</li> <li>- Pares e Ímpares</li> <li>- Numerais ordinais até o 40º</li> </ul>

	Adição e Subtração	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adição com transporte dezenas/centenas com total até 700</li> <li>– Subtração com reagrupamento da centena/dezena com minuendo até 700</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nesta etapa o aluno deverá ter vencido todas as etapas de dificuldades propostas para a série.</li> </ul>
	Multiplicação e Divisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fatos fundamentais               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatores 2, 3, 4 e 5</li> <li>• Divisores 2, 3, 4 e 5 (sem resto)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fatos fundamentais               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatores 6, 7, 8 e 9</li> </ul> </li> <li>– Divisores 6, 7, 8 e 9 (sem resto)</li> <li>– Multiplicação representada por 2 ou 3 algarismos por outro representado por 1 algarismo sem transporte</li> <li>– Multiplicação representada por 2 ou 3 algarismos por outro representado por 1 algarismo – sem transporte tendo o resultado uma ordem mais elevada</li> <li>– Divisão de um número representado por 2 ou 3 algarismos, por outro representado por um só algarismo – sem reagrupamento e sem resto.</li> </ul>
	Números Racionais (Noções)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceito de: terço, quarto, quinto e inteiro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metade – terço – quarto – quinto - inteiro</li> </ul>
	Medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quarta parte do: metro, quilo, litro</li> <li>– Hora, meia-hora, minutos</li> <li>– Continuidade do trabalho com o sistema monetário brasileiro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nesta etapa o aluno deverá ter vencido todo o conteúdo proposto para a série</li> </ul>
	Geometria	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estudo das arestas, vértice</li> <li>– Sólidos redondos, não redondos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nesta etapa o aluno deverá ter vencido todo o conteúdo proposto para a série</li> </ul>

**CONTEÚDOS MÍNIMOS DE MATEMÁTICA - 3ª SÉRIE**

Etapas		1ª ETAPA	2ª ETAPA
Conteúdos			
NÚMERO	Sistema Numeração Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>- Noção de Milhar</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Classe/Ordem</li> <li>- Sequência Numérica</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (antecessor e sucessor)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4 10/10 – 100/100</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 40º</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>- Unidade de Milhar</li> <li>- Introdução da dezena de milhar</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Classe/Ordem</li> <li>- Sequência Numérica</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (antecessor e sucessor)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4... 10/10 – 100/100 – 1000/1000</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 50º</li> </ul>
	Adição e Subtração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatos Fundamentais</li> <li>- Coluna de Adição</li> <li>- Adição sem transporte / Subtração sem reagrupamento</li> <li>- Subtração como inversa das adições elevadas fáceis</li> <li>- Coluna de adição ou coluna revisora 4 parcelas</li> <li>- Adição elevada difícil</li> <li>- Adição tendo como resultado um número maior de ordens que as parcelas</li> <li>- Adição com transporte/Subtração com reagrupamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coluna de adição com 4 parcelas</li> <li>- Adição com transporte</li> <li>- Subtração com reagrupamento</li> </ul>
	Multiplicação e Divisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatores fundamentais               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatores 2,3,4,5,6,7,8 e 9</li> <li>• Divisores, 2,3,4,5,6,7,8 e 9 (sem resto)</li> </ul> </li> <li>- Fatores 1 e zero</li> <li>- Propriedades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fator 1</li> <li>- Fator Zero</li> <li>- Multiplicação representada por 2 ou 3 algarismos por cot. Representado por 1 algarismo – sem transporte/com transporte</li> <li>- Divisão de 2 algarismos por 1 algarismo – sem reagrupamento e sem resto.</li> <li>- Fatos fundamentais – divisão com resto</li> </ul>
	Teoria dos Números	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção Fator/divisor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de Múltiplos/Divisores</li> </ul>
	Na forma de Fração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de: meio, terço, quarto, quinto, sexto, sétimo, oitavo, nono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de numerador/denominador</li> <li>- Situações – problemas</li> <li>- Simbologia</li> </ul>
	Na forma Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de medir (comparar)</li> <li>- Medições com unidade não padronizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção de metro/decímetro – litro/decilitro</li> </ul>
	Medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidades Padronizadas</li> <li>- Unidade tempo (Horas exatas/meia hora)</li> <li>- Sistema Monetário (Situações – problema)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Significação do minuto</li> <li>- Sistema monetário (situações – problemas)</li> </ul>

Geometria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noções de Espaço (interior, exterior, fronteira)</li> <li>- Noções de sólidos (interior, exterior, fronteira) redondos e não redondos</li> <li>- Percepção das faces dos sólidos (desenho das diferentes faces)</li> <li>- Aretas, vértices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmento de reta.</li> </ul>
-----------	---	---

Etapas		3ª ETAPA	4ª ETAPA
Conteúdos			
NÚMERO	Sistema Numeração Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>- Unidade – dezena de Milhar</li> <li>- Introdução à centena de milhar</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Classe/Ordem</li> <li>- Sequência Numérica</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (antecessor e sucessor)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4</li> <li>10/10 – 100/100</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 60º</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>- Unidade de Milhar</li> <li>- Introdução da dezena de milhar</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>- Classe/Ordem</li> <li>- Sequência Numérica (antecessor e sucessor)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4...</li> <li>10/10 – 100/100 – 1000/1000</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 70º</li> </ul>
	Adição e Subtração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adição de números formados por 3 ou mais algarismos com duas reservas.</li> <li>- Subtração de números representados por vários algarismos, envolvendo dois ou mais reagrupamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nesta etapa o aluno deverá ter vencido todas as etapas de dificuldades propostas para a 3ª série.</li> </ul>
	Multiplicação e Divisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplicação envolvendo zeros no multiplicando</li> <li>• Multiplicação de um número formado de 3 ou mais algarismos por um número formado de 1 só algarismo – com 2 transportes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na multiplicação, os alunos deverão ter total domínio das dificuldades propostas para a 3ª série.</li> <li>- Divisão de um número representado por 2 ou 3 algarismos, por outro representado por um só algarismo.</li> </ul>
	Teoria dos números	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Critérios da divisibilidade por 2 e 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Critérios da divisibilidade por 2, 5 e 10</li> </ul>
	Na forma de fração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparação frações de mesmos denominadores</li> <li>- Situações - problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nesta etapa o aluno deverá ter vencido todas as etapas de dificuldades propostas para a 3ª série.</li> </ul>
	Na forma decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção décimos (representação, leitura e escrita)</li> <li>- Relação números decimais/fração decimal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparação de números decimais</li> </ul>
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medições: Metro/decímetro (representação, leitura e escrita)</li> <li>- Relação hora/minuto (representação, leitura e escrita)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noção de múltiplos de metro e litro (terminologia - simbologia)</li> <li>- Introdução ao centímetro</li> <li>- Sistema monetário (situações-problemas)</li> </ul>	

	– Sistema monetário (situações-problema)	
Geometria	– Noções de polígonos (interior, exterior e fronteira)	– Elementos do polígono – Classificação dos polígonos – triângulos - quadriláteros

Etapas		1ª ETAPA	2ª ETAPA
Conteúdos			
NÚMERO	Sistema Numeração Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>– Unidade e dezena de Milhar</li> <li>– Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>– Classes/Ordem</li> <li>– Sequência Numérica</li> <li>– Ordem Crescente/Decrescente (antecessor e sucessor)</li> <li>– Leitura e Escrita</li> <li>– Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4 - 10/10 – 100/100</li> <li>– Números Pares e Ímpares</li> <li>– Ordinais até 80º</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>– Unidade e dezena de Milhar</li> <li>– Introdução milhar</li> <li>– Composição/Decomposição (Valor Posicional)</li> <li>– Valor Absoluto/Valor Relativo</li> <li>– Classe/Ordem – 3ª classe/7ª ordem</li> <li>– Leitura e Escrita</li> <li>– Sequência Numérica</li> <li>– Ordem Crescente/Decrescente</li> <li>– Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4... 10/10 – 100/100 – 1000/1000</li> <li>– Números Pares e Ímpares</li> <li>– Ordinais até 90º</li> </ul>
	Adição e Subtração	– Não há novas dificuldades a serem vencidas ao longo da 4ª série e sim, uma retomada de todas já vistas na 1ª fase, ampliando-se em grau de complexidade.	
	Multiplicação e Divisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Retomada de todas as dificuldades previstas nas séries anteriores</li> <li>– Propriedades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretação de produto final como somatório dos produtos parciais</li> <li>– Multiplicação de um número formado por vários algarismos por um outro formado por 2 algarismos</li> <li>– Divisor formado de 2 ou mais algarismos</li> <li>– Potenciação</li> </ul>
	Teoria dos Números	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Múltiplos de um número</li> <li>– Divisores de um número</li> <li>– Critérios de divisibilidade: 2,5,10,3 e 9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Critério de divisibilidade</li> <li>– Números primos</li> <li>– Fatoração</li> </ul>
	Na forma de Fração	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Noção de meio, terço, quarto, quinto, sexto, sétimo, etc.</li> <li>– Comparações de frações</li> <li>– Equivalência de frações</li> <li>– Simplificação de frações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comparação de frações – denominadores diferente (redução ao mesmo denominador)</li> <li>– Número misto/fração imprópria</li> <li>– Adição/subtração (denominadores iguais)</li> </ul>
	Na forma Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introdução do conceito de décimo, centésimo, milésimo</li> <li>– Número decimal / fração decimal</li> <li>– Leitura e escrita</li> <li>– Adição e subtração (fração / número / decimal)</li> </ul>	– Multiplicação
Medidas	– Comprimento – noção de perímetro	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Medidas comprimento</li> <li>– Medidas superfície – área</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tempo – segundo</li> <li>- Capacidade, volumes e massa</li> <li>- Valor – compra/venda – exploração do vocabulário pertinente ao assunto: juros, à vista, à prazo, inflação, prestação, troco, economizar, vantajosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relação hora/minuto – minuto/segundo</li> <li>- Medida capacidade/volume/massa</li> <li>- Valor – sistema monetário brasileiro</li> </ul>
	Geometria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noções de Espaço (interior, exterior, fronteira)</li> <li>- Sólidos</li> <li>- Segmento de reta</li> <li>- Polígonos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmentos paralelos</li> <li>- Noção perpendicularismo/ângulo reto</li> </ul>

### CONTEÚDOS MÍNIMOS DE MATEMÁTICA - 4ª SÉRIE

Etapas		3ª ETAPA	4ª ETAPA
Conteúdos			
NÚMERO	Sistema Numeração Decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>- Unidade, dezena e centena de milhar</li> <li>- Introdução ao bilhão</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor absoluto e relativo)</li> <li>- Classe/Ordem – 4ª classe / 10ª ordem</li> <li>- Leitura e escrita</li> <li>- Sequência Numérica</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (antecessor e sucessor)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4 - 10/10 – 100/100</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 100º</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade, dezena, centena - simples</li> <li>- Unidade, dezena, centena – milhar</li> <li>- Unidade, dezena, centena – milhão</li> <li>- Unidade, dezena, centena – bilhão</li> <li>- Composição/Decomposição (Valor absoluto)</li> <li>- Valor Relativo</li> <li>- Classe/Ordem – 4ª classe/10ª ordem</li> <li>- Ordem Crescente/Decrescente (antecessor e sucessor)</li> <li>- Leitura e Escrita</li> <li>- Contagem série 2/2 – 3/3 – 4/4... 10/10 – 100/100 – 1000/1000</li> <li>- Números Pares e Ímpares</li> <li>- Ordinais até 100º</li> </ul>
	Adição e Subtração	- Não há novas dificuldades a serem vencidas ao longo da 4ª série e sim, uma retomada de todas já vistas na 1ª fase, ampliando-se em grau de complexidade.	
	Multiplicação e Divisão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiplicação de um número formado por vários algarismos por outro formado de 3 só algarismos</li> <li>- Divisor formado por 2 ou mais algarismos (continuação dificuldades da etapa anterior)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiplicação: O aluno ao chegar a essa etapa deverá dominar todas as dificuldades propostas para a 1ª fase.</li> <li>- Divisor formado por 2 ou mais algarismos (continuação das dificuldades proposta para a 1ª fase).</li> </ul>
	Teoria dos números	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máximo Divisor Comum</li> <li>- Mínimo Múltiplo Comum</li> </ul>	- O aluno ao chegar a essa etapa deverá dominar todas as dificuldades propostas para a 1ª fase.
		Na forma de fração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adição/fatoração com denominadores diferentes</li> <li>- Multiplicação/Divisão</li> </ul>
	Na forma decimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiplicação</li> <li>- Divisão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiplicação</li> <li>- Divisão</li> </ul>

Medidas	<ul style="list-style-type: none"><li>– Medidas – comprimento</li><li>– Medidas de superfície – <math>m^2</math></li><li>– Medidas: tempo</li><li>– Medidas: capacidade/volume/massas</li><li>– Valor: Sistema Monetário Brasileiro</li></ul>	– O aluno ao chegar a essa etapa deverá dominar todas as dificuldades propostas para a 1ª fase.
Geometria	<ul style="list-style-type: none"><li>– Triângulo – quadrilátero (classificação)</li></ul>	– O aluno ao chegar a essa etapa deverá dominar todas as dificuldades propostas para a 1ª fase.

## ANEXO 2 – PERFIL DOS PROFESSORES ENTREVISTADOS

- **Tina (nome fictício)** – À época da pesquisa, estava com 36 anos, já atua no magistério a mais de 15 anos, 60 horas semanais. Nos informou que sua graduação em Matemática não havia sido sua primeira opção, havendo inclusive sido aprovada no vestibular para Engenharia na Universidade Católica e posteriormente aprovada no vestibular para Matemática na UFG e resolveu concluir o referido curso, abandonando a Engenharia. Posteriormente fez uma Pós-graduação em Matemática pura e foi aprovada em 2002 no concurso da Rede Municipal de Ensino e chamada em 2003, neste período trabalhava na rede particular de ensino e por contrato na Rede Estadual de Ensino. Seu início na RME foi difícil, visto que, “os alunos não tinham o mesmo rendimento dos alunos da escola particular”, sendo uma das dificuldades, fez pós-graduação em matemática pura, que não lhe deu embasamento para trabalhar com crianças do terceiro e quinto ano. Diante destas dificuldades, cursou outra pós-graduação em Psicopedagogia o que lhe ajudou, de acordo com o relato da professora, a detectar as dificuldades dos alunos. Por fim, buscou nova qualificação com a pós-graduação em Educação Especial Inclusiva. Hoje trabalha com Matemática nas turmas E em dois turnos.
- **Pedro (nome fictício)** – No momento da pesquisa, tinha 26 anos, atuava no magistério a 6 anos, trabalha 60 horas semanais. Cursou sua graduação em matemática por afinidade, pois se identificava com a matéria desde o ensino fundamental. Fez especialização e cursos de formação continuada. De acordo com o professor, busca nas formações continuadas maneiras diferentes de ensinar Matemática; contextualizar mais suas aulas, pois vê a Matemática sendo ensinada como algo mecânico e pensa que pode fazer diferente, mas se vê às vezes incorrendo nesta prática.
- **Elisa (nome fictício)** – No período de realização da pesquisa, estava com 53 anos, trabalhava com o magistério a mais de 25 anos e trabalhou 60 horas semanais por muitos anos, sendo hoje aposentada pela Secretaria Estadual de Educação, com 30 horas de trabalho e continua trabalhando 30 horas semanais, na RME de Goiânia, na qual, iniciou sua carreira como auxiliar de biblioteca mas foi enviada direto à sala de aula, sua formação foi primeiramente em Administração de Empresas, porém, como era constantemente colocada em sala de aula cursou Pedagogia, assumindo permanentemente uma sala de aula 8 anos após o início de suas atividades na escola e foi lecionar Matemática por sua formação em Administração. Quando concluiu sua formação em Pedagogia, tornou-se coordenadora (cargo que ocupou por aproximadamente 20 anos). Neste período fez o concurso da Rede Municipal de Ensino como pedagoga e após ingressar, pode cursar uma formação em Matemática pelo Programa Especial de Formação Pedagógica, ficando assim a professora com duas graduações: Pedagogia e Matemática. Na RME, pode fazer vários cursos de formação continuada como Gestar e PIC – Programa de Integração Curricular, como também o Pró-Letramento, além de outros anteriores a esses.
- **Juliana (nome fictício)** – durante a pesquisa, tinha 34 anos, veio de uma família em que suas irmãs mais velhas eram professoras, mas não tinha a intenção de seguir a mesma carreira. A convivência e a permanência na escola acabaram por coloca-la em sala como auxiliar de sala aos 14 anos, cursou o Magistério mas gostaria à época de ter feito o colegial. Cursou pedagogia e foi contratada por uma escola conveniada com a RME, para ser regente e se descobriu apaixonada pela profissão, destacando para tanto a importância de sua coordenadora e sua orientadora, nessa escala, na qual trabalha até os dias de Hoje. A escola incentiva a formação continuada e isso tornou a docência ainda mais interessante. Dentre as atividades desenvolvidas, pode introduzir o Xadrez como modalidade esportiva e forma de trabalho com matemática em suas aulas. Além dessa escola, a professora trabalha em outra escola da Rede Estadual de Educação, perfazendo 60 horas de trabalhos semanais.