



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA FACULDADE DE MEDICINA**

**ANDERSON MIGUEL DA CRUZ**

---

**ESTEROIDES ANABOLIZANTES COMO RECURSO ERGOGÊNICO NO  
TREINAMENTO FÍSICO: ESTUDO QUALIQUANTITATIVO E EXPERIMENTAL.**

---

**Goiânia  
2015**

---



**ANDERSON MIGUEL DA CRUZ**

---

---

**ESTEROIDES ANABOLIZANTES COMO RECURSO ERGOGÊNICO NO  
TREINAMENTO FÍSICO: ESTUDO QUALIQUANTITATIVO E  
EXPERIMENTAL.**

---

---

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Faculdade de Medicina, área de concentração: Aspectos nutricionais, educacionais e sócio culturais da saúde de humanos, para obtenção do Título Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Profª Drª Maria Sebastiana  
Silva – FEF/UFG (LAFINS)

Co-orientador: Prof. Dr Carlos Henrique  
Castro – ICB/UFG

**Goiânia  
2015**



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

CRUZ, ANDERSON MIGUEL  
ESTEROIDES ANABOLIZANTES COMO RECURSO  
ERGOGÊNICO NO TREINAMENTO FÍSICO: ESTUDO  
QUALIQUANTITATIVO E EXPERIMENTAL. [manuscrito] /  
ANDERSON MIGUEL CRUZ, MARIA SEBASTIANA SILVA,  
CARLOS HENRIQUE CASTRO. - 2015.  
CXXXII, 132 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. MARIA SEBASTIANA SILVA; co  
orientadora Dra. CARLOS HENRIQUE CASTRO.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de  
Medicina (FM), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde,  
Goiânia, 2015.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, fotografias, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de  
figuras, lista de tabelas.

1. esteroides; terapia por exercícios, medicamentos; efeitos  
adversos. 2. ESTERÓIDES. 3. TERAPIA POR EXERCÍCIOS . 4.  
MEDICAMENTOS . 5. EFEITOS ADVERSOS . I. SILVA, MARIA  
SEBASTIANA . II. CASTRO, CARLOS HENRIQUE . III. SILVA,  
MARIA SEBASTIANA, orient. IV. CASTRO, CARLOS HENRIQUE, co  
orient. V. Título.  
CDU 61

**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde  
da Universidade Federal de Goiás**

**BANCA EXAMINADORA**

**Aluno(a): ANDERSON MIGUEL DA CRUZ**

---

**Orientador(a): MARIA SEBASTIANA SILVA**

**Co-Orientador(a): CARLOS HENRIQUE CASTRO**

**Membros:**

**MARIA SEBASTIANA SILVA (FEF-UFG)**

**MARIA ALVES BARBOSA (FEN-UFG)**

**ADEMIR SCHMIDT (NEPEF-PUCGO)**

**JOAO FELIPE MOTA (FANUT-UFG)**

**CRISTIANE COMINETTI (FANUT-UFG)**

**ORNIDES CINTRA QUINDELAN (EFPH-PUCGO)**

**FOUED SALMEN SPINDOLA (LABIBI-UFU)**

**Data: 02/outubro  
DE 2015**

## Epígrafe

"... Seria mais fácil  
Se eu fosse um mauricinho,  
Criado a Danone e leite Ninho..."  
(Black Alien e B-Negão)

Doutor!?  
Hoje enxergo a vida de mais alto  
... posso ver mais longe, mais fácil!  
Neste contexto de pseudo-superioridade  
Posso, paradoxalmente,  
Me sentir menor.  
Contudo alegre com minha pequenez diante do universo.  
Que esta angustiante sensação  
Jamais me roube o equilíbrio da humildade.

***Dedicatória***

*A todos os negros e negras do Brasil,  
Que nem sempre são da pele preta,  
Que nem sempre são do cabelo pixaim,  
Que nem sempre adoram futebol e samba,  
Mas que na maioria das vezes,  
São vilipendiados pela elite dominante,  
Que lhes nega, mas os consome.*

*A todos os atletas de fisiculturismo,  
Com seus treinos estafantes  
Suas dietas mirabolantes,  
Estratégias desidratantes  
Do “bom senso”, desconcertantes...  
Meu eterno respeito!*

## AGRADECIMENTOS

---

*Ao grupo de trabalho e pesquisadores dos laboratórios LAFINS- FEF/UFG, Estudo de Órgãos Isolados (ICB-UFG), NEPET-FF/UFG, LCC/LNB, Laboratório de Histologia (ICB/UFG), Ao grupo de trabalho do Biotério UFG.*

*Ao programa de pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás. A todos os professores, orientadores, coordenadores e auxiliares de todas as instâncias. Que continuem na, “não simples”, tarefa de melhorar o ensino e a saúde no Brasil.*

*Para as mulheres de minha vida, que dão razão para tudo que eu faço, me dão sustentação nas provas desta caminhada... Sempre, que fazem o mundo ter sentido e motivo. Ravenna, Júlia, Yanne, Camila & Gianna. Por mais que em alguns momentos eu quisesse estar no “dark side of moon”, srsrsr... Obrigado.*

*Sinto que é chegado a um ponto mais alto de formação acadêmica, mas nada faria sentido se não tivessem me formado antes um “homem de bem”, para aqueles que não chegaram a concluir os estudos fundamentais, mas me conduziram com maestria para que eu o fizesse, muito obrigado meus pais, “Seu João e Dona Nera”.*

*Ao final de um trabalho de dissertação, tese, artigo, são inúmeras as referências bibliográficas, acadêmicas, que temos que apresentar... Meu agradecimento as minhas referências de PESSOAS, meus irmãos e companheiros de missão: Professor Emerson, Professor Wellerson Doo, Professora Andréia, Professor Angelito.*

*Há uma tribo enorme da qual me afastei por vários meses, para navegar nas águas introspectivas de um curso de pós-graduação, isolar entre paredes de um laboratório e dividir o convívio com ratos e microscópios. Aos que sentiram minha falta (e sei que foram vários) e aos que se alegraram com minha ausência (se existiram). Valeu pela força imaterial nos momentos de reclusão. Carlos, Ligiane, Warley, Elaine, Delmo, Indião, Jerry, Renato, Rodarte, Rogério... “Amigos, hoje minha inspiração, se ligou em vocês...”.*

*Quem passa ao largo dos empoeirados prédios da grande universidade federal goiana, não imagina toda a vida que pulsa em seu interior, da pujança de pessoas, esperançosas, ousadas, inteligentes, carismáticas, taciturnas... Nem todas goianas, nem todas do “pé rachado”, mas todas adotadas e incorporadas ao “modus operandis” de um goiano. Muito obrigado a todos os que eu tive a feliz oportunidade de conhecer nesta peregrinação por vários laboratórios, dos que fizeram parte dos meus experimentos, dos que nem sabem meu nome, dos que vieram só pra ver... Rsrssrsrsr, estar com vocês foi a parte mais alegre da jornada: Gustavo, Prudente, Fagner, Ivan, Vicente, Sílvio, Alancer, Carina, Pedro, Álvaro, Elisângela, Mariele, Paulo, Larissa, Cíntia, Andrés, Ana, Pâmela...*

*Para os que acham que “sala dos professores” é para trabalhar... Ledo engano! A todos aqueles que me tiraram a concentração, não me deixaram ler por horas seguidas, me contaram piadas e notícias de jornal... Valeu demais, me conservaram o equilíbrio mental. MUITÍSSIMO obrigado! Luiza De Marilac, Andréia, Franassis, Dulclos, João Neto, Marcelo, Fantinatti, Spada, Rodrigo, Taira, João Eduardo, Luzia, Rita, PV, Thiago, Sebastião, Galega, Izaias, Eduardo, Tadys, Vicente, Michelle, Conceição, Bonetti, Thales, Lílian, Jeferson, Nívea, Elizete, Cida, Thays, Ademar, Roncato, Bárbara, Seabra, Fabíola.*

*A razão de ensinar talvez seja aprender mais, não justifica aprender mais, se não conseguir ensinar o que aprendeu... Vício de professor! Obrigado aos meus vários alunos nestes últimos anos, de tudo que me ensinaram e a parte de suas vidas que repartiram comigo. Thiago, Alisson, Sílvio, Rodrigo, Taynara, Raphael para dar nome à centenas deles nestes últimos anos (e aos que virão).*

*Quando as pessoas não são só doutoras do conhecimento... Merecem muito mais que serem lembradas nas referências bibliográficas: Carlos Castro, Elizabeth Mendes, Vânia Marcelo, Maria Barbosa, Fernanda Galvão, Diego Colugnati, Maria Claret Hadler, Luiz Cunha, Simone Sabóia, Maria Zita, Maria Sebastiana.*

*“In memória”... Em eterna memória, a quem me guiou na escola de ser pesquisador, de olhar para o mundo além das lentes de um microscópio de enxergar o todo além de células, a ouvir e a gostar de tocar viola... Saudoso PROFESSOR Oscar.*

*Cheguei primeiro...! Segundo “Nelson” in Simpsons 2005: “Ahhaaa...!” Faço votos que a sua defesa seja a próxima, e que possamos fazer a diferença para nossa tribo, mais do que sermos meros “nerds” envelhecidos. Valeu primo Sandro.*

*Para aqueles que não me chamaram, pois não podiam, não reclamaram de minha ausência, pois não me viam... Creio que sentiram o destrato, a ausência e a total falta de atenção. To de volta... Minha bike, minha bola de basquete e meu violão!*

*Inúmeros foram os que tive que sacrificar para que este trabalho ficasse pronto, com limitações, com pontos positivos e prospecções acadêmicas. Sei que na continuidade outros tantos pereceram... Acreditem, não foi em vão. Aos meus “amiguinhos” de laboratório, que treinei e alimentei por vários dias.*

*Xangô, Nanã, Gabriel... De todos os locais onde se pode esperar inspiração e energia, sei que estiveram e estarão sempre presentes.*

*Não é por blasfêmia, tampouco esquecimento ou negligência. Só deixei Deus no final da lista, porque eu e Ele sabemos que Ele está em todas as outras coisas, e seria só mais uma alegoria prolixa...*

## SUMÁRIO

---

---

	<b>página</b>
<i>Tabela de figuras e anexos</i>	X
<i>Símbolos e abreviaturas</i>	XII
<i>Resumo</i>	XV
<i>Abstract</i>	XVII
<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>Recursos ergogênicos</b>	<b>4</b>
<b>Exercício físico</b>	<b>18</b>
<b>Pesquisa qualitativa em saúde</b>	<b>27</b>
<b>Objetivos</b>	<b>30</b>
<b>Material e Métodos</b>	<b>31</b>
<b>Publicações</b>	<b>38</b>
✓ <b>Artigo 1</b>	<b>39</b>
✓ <b>Artigo 2</b>	<b>53</b>
✓ <b>Artigo 3</b>	<b>62</b>
✓ <b>Artigo 4</b>	<b>83</b>
<b>Considerações finais</b>	<b>101</b>
<b>Anexos /adendos</b>	<b>103</b>
<b>Normas de edição das revistas</b>	<b>Anexo 1</b>

---

<b>Parecer bioética</b>	Anexo 2
<b>Encaminhamento de publicação</b>	Anexo 3
<b>TCLE</b>	Adendo 1
<b>Roteiro do questionário</b>	Adendo 2
<b>Referências</b>	110

## TABELAS E FIGURAS

ud	Figura	Título	página
introdução	Figura 1	Estética corporal, relações entre dieta, exercício e agentes ergogênicos	3
	Figura 2	Hormônios humanos com produção regulada pela hipófise	6
	Figura 3	Derivados sintéticos da testosterona	10
	Figura 4	Derivados da testosterona, princípios ativos, nome químico e comercial	11/12
	Figura 5	Efeitos colaterais possíveis com uso de hormônios esteroides anabolizantes androgenicos	13
	Figura 6	Padrões para sistematização do exercício físico	20
	Figura 7	Relações fisiológicas do ciclo de contração alongamento-estiramento da pliometria	25
Materiais e métodos	Figura 8	Fluxograma das fases do experimento	31
	Figura 9	Identificação do objeto de estudo	31
	Figura 10	Fluxograma de divisão dos grupos experimentais na fase II.	34
	Figura 11	Tabela de Sistematização do macrociclo de treino	35
	Figura 12	Fluxograma de proposição da interdependência dos dados e extrapolação circular dos resultados.	37
	Figura 13	Fluxograma dos artigos produzidos a partir do projeto original	38
Artigo 1	Quadro 1	Constituição do sujeito coletivo a partir dos referenciais categorizados.	44/45
	Tabela 2	Categoria: efeitos positivos e negativos relatados por usuários de esteroides anabolizante (n=12)	46
	Tabela 3	Categoria: medicamentos apontados por entrevistados (n=12), utilizados no “ciclo” principal; como redutores dos efeitos colaterais (TPC) e “outros” medicametnos sugeridos como adjuvantes.	47
Artigo 2	Tabela 2-1	Índice de similaridade (Pragast 2001)	55
	Figura 2-2	Organograma da sistematização e uso de agentes farmacológicos e treinamento físico	59
	Quadro 2	Análise toxicológica de produtos utilizados no ambiente fitness (apresentação oral)	57
	Quadro 2-3	Análise toxicológica de produtos utilizados no ambiente fitness (apresentação oral)	57/58
	Quadro 3-4	Índice de ocorrência dos princípios ativos	59
Artigo 3	Tabela 3-1	Organização da periodização do macrociclo	80
	Figura 3-2	Gráfico de média d grupos para as variáveis: comprimento total da tibia; diâmetro da epífise distal; Comprimento da epífise proximal e Massa corporal total.	81
	Tabela 3-2	Massa corporal inicial, final e carga de treino	82
Artigo 4	Tabela 1	Organização metodológica do programa de exercício (macrociclo)	89
	Figura 2	Gráficos de variação da massa corporal por microciclos de treinamento. (A/B/C/D)	95

Figura 3(A/B)	3A Perfil de glicemia sanguínea (média por grupo); 3B: Variação da carga de treino (g) durante as 12 sessões de treino (n= 6 animais por grupo)	93
Figura 4(A/B)	4A- Variação do índice de crescimento corporal; 4B Variação da massa corporal durante as 15 sessões de treino.	94

## SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

---

<b>Sigla</b>	<b>Significado</b>
<b>ALA</b>	Ácido alfa-lipóico
<b>ATS</b>	Análise Toxicológica Sistemática
<b>BF</b>	Body fat (percentual de gordura)
<b>BW</b>	Body wather (água corporal)
<b>CAE</b>	Ciclo alongamento-estiramento
<b>CEUA</b>	Comissão de Ética Animal
<b>CLA</b>	Ácido linoleico conjugado (conjugated linoleic acid)
<b>COI (IOC)</b>	Comitê Olímpico Internacional
<b>CT</b>	Comprimento total
<b>DCS</b>	Discurso do Sujeito Coletivo
<b>DED</b>	Diâmetro epfisário distal
<b>DEF</b>	Dicionário de especialidades farmacêuticas
<b>DEP</b>	Diâmetro epfisário proximal
<b>DSS</b>	Determinantes Sociais em Saúde
<b>EAA</b>	Esteróide Anabolizante Androgenico
<b>EPOC</b>	Consumo de oxigênio pós-esforço
<b>Er</b>	Receptor de Estrógeno
<b>ERN</b>	Espécies Reativas de Nitrogenio
<b>ERO</b>	Espécie reativa de oxigênio
<b>FDA</b>	“Food and drugs administration”
<b>Gh</b>	Hormônio do crescimento (growth hormone)
<b>GhRh</b>	Hormônio liberador do Gh
<b>GIP-1</b>	Hormônio similar ao glucagon
<b>HDL</b>	Colesterol de alta densidade (high-density lipoprotein)
<b>HPLC</b>	Cromatografia líquida de alta pressão
<b>ICB</b>	Instituto de Ciências Biológicas
<b>IFBB</b>	Federação Internacional de Culturismo e Fitness
<b>IGf-1</b>	Fator similar a insulina
<b>LDL</b>	Colesterol de baixa densidade (low-density lipoprotein)
<b>MCM</b>	Massa corporal magra
<b>MG</b>	Massa gorda
<b>NCAA</b>	National Collegiate Athletic Association (EUA)
<b>NO</b>	Óxido Nítrico (Nitric oxyd)
<b>NT</b>	Não Treinado
<b>NTS</b>	Não Treinado + stanazolol
<b>OMS</b>	Organização mundial de Saúde
<b>OTG</b>	Órgão tendinoso de Golgi
<b>RER</b>	Coeficiente Metabólico R
<b>SNC</b>	Sistema Nervoso Central
<b>SST</b>	Somatotropina

<b>T/E</b>	Razão testosterona epitestosterona
<b>TCR</b>	Treino Contra Resistido
<b>TF</b>	Treino de Força
<b>TFS</b>	Treino de força + stanazolol
<b>TPC (PCT)</b>	Terapia Pós Ciclo
<b>tR</b>	Tempo de retenção
<b>TRH</b>	Terapia de reposição hormonal
<b>tRR</b>	Tempo de retenção relativo
<b>TRS</b>	Teoria das representações sociais
<b>UFG</b>	Universidade Federal de Goiás
<b>UV</b>	Ultra violeta
<b>WADA</b>	Word Anti-doping Association

## RESUMO

---

A prática regular de exercício físico deixou de ser apenas opção de lazer para se configurar como importante estratégia adjuvante em saúde. Está inserida na sociedade humana desde os mais remotos tempos, ligada a práticas bélicas, circenses, esportivas e mesmo às necessidades de sobrevivência. Nos dias atuais, a realização de treinamento físico, em especial os de força, faz parte das práticas relacionadas com a estética, o culto ao corpo e as terapias voltadas para a saúde corporal. Por estes motivos, configura-se como objeto de estudo com singular significância e potencialidade. A combinação com recursos farmacológicos e nutricionais pode resultar na melhora de quadros nosológicos e recrudescimento da saúde em várias situações. Algumas particularidades, em boa parte fomentada pela mídia consumista e pelas características socioculturais, fazem da combinação entre treinamento físico e uso de agentes ergogênicos hormonais um procedimento corriqueiro – por atletas e não atletas –, configurando um uso não clínico, classificado como automedicação. Objetivos: sistematizar dados empíricos ligados aos costumes e aos procedimentos empregados por usuários de esteroides anabolizantes androgênicos; identificar a composição toxicológica dos principais suplementos/medicamentos encontrados, utilizados na área de fitness e alto rendimento desportivo; e, verificar a alteração na massa corporal total e na morfometria óssea de ratos wistar jovens. Metodologia: o estudo segue uma proposta sequencial em duas fases, com dinâmicas e instrumentos diferentes. A Fase I compõe-se de um estudo etnográfico (qualiquantitativo) com indivíduos adultos da cidade de Goiânia, usuários de esteroides anabolizantes, por meio de entrevista em profundidade (gravada) a partir de questionário semi-estruturado (N= 40). A Fase II é um estudo biomédico (toxicológico e pré-clínico). A partir das informações farmacológicas e dos suplementos/medicamentos levantados na fase I, fez-se análise toxicológica (HPLC) para identificação da composição química (fase IIa), e a sistemática dos procedimentos de uso (estrutura dos ciclos). O estudo pré-clínico destinado à investigação da interação treino de força pliométrico (em piscina, com carga crescente, baseado na massa corporal) combinado com uso de

stanazolol 0,85 mg/dose. Principais resultados: estão apresentados em quatro artigos, sendo um com características quali-quantitativas, um com perfil quantitativo e dois com características quantitativas. A maior parte dos usuários (75%) admite a utilização de anabolizantes hormonais para não atletas e reconhecem com precisão os potenciais efeitos colaterais. Dentre os medicamentos mais citados, decadurabolin, stanazolol e durateston foram os mais citados, em uso isolado ou em combinações duplas e triplas. A mídia é apontada como altamente influente na opção pelo uso e no comércio de agentes ergogênicos. Caracterizou-se o uso “não-clínico, automedicado” e a prática da polifarmácia. A sistemática de utilização não é uniforme e exhibe fortes incoerências metodológicas derivadas de ensaios empíricos conduzidos por atletas de culturismo e apropriadas inadvertidamente pela população “não atleta”. A análise toxicológica de suplementos/medicamentos assinala que a composição dos produtos não contempla integralmente o seu objetivo de uso para além de incoerência dos rótulos, uma vez que não contêm os produtos que sugerem em suas bulas e folders comerciais. Nos estudos pré-clínicos (rato wistar jovem) não se observou alteração significativa da morfometria da tíbia durante “um” ciclo de stanazolol (12 doses). A massa corporal total apresentou alterações estatisticamente significantes para o grupo treinado, treinado/medicado e somente medicado. Considerações finais: o treino de força pliométrico (curta duração e alta intensidade) possibilitou a redução da massa corporal total (com e sem stanazolol), sugerindo que o mesmo possa ser, então, empregado em estratégias de controle da obesidade e possibilitou uma redução no índice de crescimento dos animais medicados.

***Palavras-chaves:*** esteroides; terapia por exercícios, medicamentos; efeitos adversos.

## ABSTRACT

---

Regular physical exercise is no longer just leisure option to configure how important adjuvant health strategy. It is inserted in human society since ancient times, linked to war practices, circus, sports and even the survival needs. Nowadays, conducting physical training, especially the force, is part of the practices related to aesthetics, the cult of the body and targeted therapies for body health. For these reasons it is configured as an object of study with singular significance and potential. The combination with pharmacological and nutritional resources may result in the improvement of nosological tables and health upsurge in various situations. Some peculiarities largely fostered by consumer media and the cultural socio make the combination of physical training and use of ergogenic agents hormonal an everyday procedure, for athletes and non-athletes by setting a non-clinical use, classified as self-medication. Objectives: To systematize empirical data related to customs and procederes employed by users of anabolic-androgenic steroids, identify the toxicological composition of the main supplements / drugs found, employed in the fitness area and high sports performance; verify the change in total body mass and bone morphometry of young Wistar rats. Methodology: The study follows a sequential motion in two phases with different dynamics and instruments. Phase I consists of an ethnographic study (quantitative and qualitative) with adults in the city of Goiania, anabolic steroids users, through in-depth interview (recorded) from semi-structured questionnaire (N = 40). Phase II is a biomedical study (toxicology and preclinical). From the pharmacological and supplements / drugs raised in phase I, was made toxicological analysis (HPLC) to identify the chemical composition (Phase IIa), and the systematic use of procedures (structure of courses). The preclinical study designed to investigate the plyometric strength training interaction (in pool with increasing load based on body weight) combined with use of Stanazolol, 0.85 mg / dose. Main results are apresentdos in four articles, 01 with qualiquantitativas features 01 with quantiquantitative profile and 02 with quantitative traits. Most prte of users (75%) admits the use of hormonal anabolic steroids for non-athletes and recognize precisely the potential side effects. Among the most frequently cited drugs, Decadurabolin, Stanazolol and Durateston were the most cited in use alone or in double and triple combinations. The media is seen as highly influential in the choice of the use and trade of ergogenic agents. It featured the use "non-clinical, automedicado" and the practice of polypharmacy. The systematic use is not uniform and displays strong methodological inconsistencies derived from empirical studies conducted by bodybuilding athletes and appropriate inadvertently by the population "non-athlete". The toxicological analysis supplements / medications points out that the composition of the products do not fully contemplate the use of purpose beyond incoherence of the labels, since they do not contain products that hint at the labels and commercial brochures. In preclinical studies (Wistar rat young) there was no significant change in the morphology of the tibia during "one" stanazolol cycle (12 doses). Total body mass showed statistically significant changes for the trained group, trained / medicated and only medicated. Final thoughts: The plyometric strength training (short

duration and high intensity), enabled the reduction of total body mass (with and without stanozolol), suggesting that it can be then used in obesity control strategies, enabled a reduction in the index growth of treated animals.

**Key words:** *steroids; therapy exercises, medicines; adverse effects.*

# 1 INTRODUÇÃO

---

A prática regular de exercícios físicos vem, progressivamente, sendo incorporada a rotinas de tratamento e reabilitação dos níveis de saúde no mundo inteiro, por se entender que a prescrição equilibrada e adequadamente elaborada confere bio-ajustamentos positivos para o funcionamento fisiológico do organismo animal. Das definições mais clássicas de exercício físico pode-se entender<sup>1</sup>: “... atividade realizada com objetivo de melhorar, manter ou expressar um tipo específico de aptidão física” (p. 03). Assim, a prática regular de exercício físico irá resultar em um estágio diferenciado da qualidade de vida. Complementando a informação<sup>2</sup>:

*a aptidão física é uma condição na qual o indivíduo possui energia e vitalidade suficiente para realizar tarefas da vida diária e participar de atividades recreativas sem fadiga (p. 04).*

Uma definição muito próxima da apresentada é<sup>3</sup>: “no geral, a condição física designa a prontidão do ser humano, assim como sua aptidão para a realização de determinadas atividades” (p. 07). Aponta, desta maneira, o valor de se manter fisicamente ativo para assegurar capacidade de inserção social e autonomia nos comportamentos de vida diária (AVDs).

Considerando que a sistematização e o monitoramento da atividade física é que converge para sua caracterização como exercício e que lhe possibilita uma melhor expressão de resultados, subentende-se que os conceitos de treinamento desportivo/corporal fazem parte das discussões de estratégias de saúde e de qualidade de vida nos diferentes círculos acadêmicos onde a mesma é tratada.

Em resposta aos apelos midiáticos da cultura atual, a premissa de induzir alterações nas dimensões corporais por homens e mulheres de diferentes idades, disseminou-se com singular facilidade já a partir dos primeiros anos deste século. Dentre estes procedimentos, a cirurgia plástica estética ganhou um singular espaço, no Brasil em especial, considerado um dos locais onde mais se realizam estes

procedimentos<sup>4</sup>. Do conjunto de procedimentos, a mamoplastia e a lipoaspiração são os mais comuns, colocando as mulheres como as principais usuárias<sup>5</sup>. Pode-se considerar, então, que o expressivo aumento nas cirurgias e o aumento exponencial de empresas voltadas para a prática de exercícios físicos refletem este novo status sociocultural.

Outro comportamento atual, a necessidade de ações em “*tempo real*”, embora vividas em um mundo virtual, contribuem para a concepção imediatista de resultados, em que não se espera pelo resultado fisiológico do treinamento físico ou de uma dieta, sendo preciso catalisar e ampliar os resultados (Figura 1). Desta necessidade socialmente constituída, nasceu a combinação entre exercício físico e recursos ergogênicos<sup>3;6</sup>. Em alguns casos, estas práticas tensionam para estratégias agressivas, como a injeção de óleos e resinas<sup>7</sup>, denominadas de “locais”.

Conquanto a conexão seja intensa e de ocorrência comum<sup>8</sup>, a combinação de drogas para incremento de performances ou somente para acelerar a obtenção de respostas fisiológicas, é combatida pelas federações e organizações controladoras do esporte mundial, quando o sujeito em questão é um atleta filiado. As entidades organizadas da saúde no Brasil são, também, contrárias à utilização de esteroides anabolizantes com objetivos estéticos, dentre elas os conselhos profissionais: CONFEF, CREFs, CRFs, CRMs e CRNs (CARVALHO, 2003; BARNES, 2006)  
9\_10

A moderna concepção de corpo belo e estético tem provocado mudança substancial nos conceitos sociais. Variáveis como percentual de gordura (BF) e quantidade de água corporal (TBW) passaram de elementos fisiológicos básicos para credenciais de beleza. Neste ínterim, ladeando a própria subjetividade e influenciando na autoestima, incluem-se o volume muscular, a magreza, o tom de pele, dentre outros aspectos<sup>11</sup>. Pontos de vista que se inter-relacionam difusamente nas dinâmicas das interações grupais, como o mundo do trabalho, os relacionamentos afetivos, a

---

<sup>3</sup>Entende-se por estratégia ergogênica toda e qualquer manobra empregada para acelerar a ocorrência de um resultado, culminando no aumento da capacidade de produção de trabalho (“ergo”). As possibilidades podem ser aplicação de métodos clínicos, psicológicos, fisioterapêuticos, celulares, genéticos e farmacológicos, sendo que estes últimos são os mais comentados empregados. Dentre as substâncias utilizadas nesta classe, a cafeína e o álcool estão entre as mais difundidas na cultura brasileira. Por outro lado, substâncias como os esteroides anabolizantes, que aumentam o ganho de massa muscular, embora de uso comum, são desaconselhados pelos conselhos de saúde por todo o mundo.

autoestima e a própria sexualidade. A relação pessoal e grupal com o próprio corpo é um formato de expressar o significado e o valor social de si mesmo, umavez que o corpo se capitalizou e se tornou moeda de troca. É neste contexto sublinhado dentro das relações sociais da determinação de estados de adoecimento e morbidades, que esta particularidade deve ser tratada sob uma ótica acadêmica. Sustentada, em especial dimensão pela mídia e hipermídia, a estética corporal não finda em si, instalando-se em diferentes ambientes, como o mundo do desporto de alto rendimento, as artes e a música de onde se retroalimentam em um ciclo vicioso. Os cantores que antes vendiam “cds” precisam, agora, vender “dvds” e, se antes eram “ouvidos”, agora são “vistos” mais que “ouvidos”.

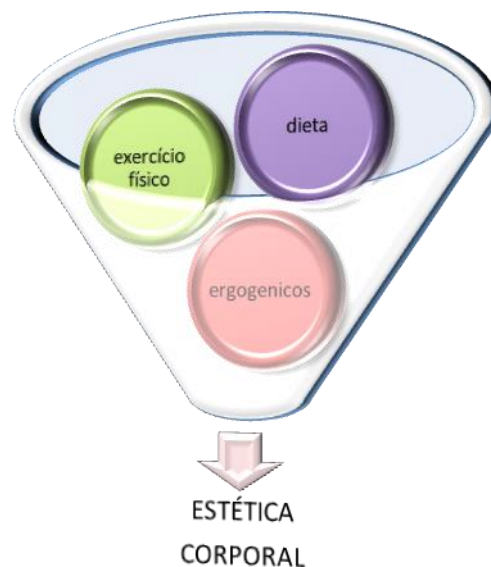


Figura 1 - Estética corporal e relações entre dieta, exercício e agentes ergogênicos.

A interpretação deste fenômeno multifacetado envolve conhecer o grupo onde se frutifica mais intensamente a prática da combinação de agentes farmacológicos e treinamento físico para a obtenção de resultados estéticos. A partir de estudo etnográfico com grupo de culturistas e usuários de esteroides, o presente estudo inicia o trajeto do projeto de pesquisa, bem como identificando as principais relações interpessoais imanentes ao grupo, os principais medicamentos e as estratégias não clínicas de seu uso. A partir destas informações iniciais, o estudo é

continuado, realizando-se pesquisa experimental com animal rato wistar, objetivando verificar as potenciais alterações fisiológicas provocadas no animal.

## I. Recursos ergogênicos

A palavra “ergogênico” vem da construção composta de dois verbetes gregos: “ergo”, que significa trabalho e “gene”, produção. Desta forma, a palavra total traz em si o conceito de “produtora de trabalho”.

O consumo de substâncias para o aumento da capacidade de trabalho está presente em inúmeros aspectos da vida moderna, de estudantes que consomem estimulantes para se conservarem por mais tempo acordados, caminhoneiros que dirigem por horas seguidas a custo de anfetaminas, até jovens que se servem destas mesmas substâncias para permanecerem por mais tempo em festas e encontros sociais. Historicamente, o relato do emprego de substâncias alucinógenas em rituais religiosos, o uso da folha de coca pelos Incas, a utilização de cogumelos e pão mergulhados em ópio por atletas da Europa no início da era moderna dos Jogos Olímpicos<sup>12</sup>.

O primeiro registro oficial de uso de substâncias ilícitas no esporte data do ano de 1865, em nadadores na Holanda. Embora bastante comum o uso, os casos de morte súbita são raros, sendo que a primeira morte registrada foi a de um ciclista, no ano de 1886, estranhamente por overdose de estimulante do SNC.

A palavra “doping” deriva de um vocábulo de origem holandesa, “doop”, identificando originalmente um “*suco viscoso de ópio*” e, como tal, estimulante do SNC. Atualmente, empresta o nome para identificar, no meio desportivo, o emprego de qualquer substância que altere a capacidade de trabalho.

Para a Associação Mundial de Anti-dopagem (AMA)<sup>b</sup>: “o *Doping* é totalmente contrário ao espírito esportivo”<sup>13</sup>. Dentre as drogas que mais aparecem na relação de substâncias proibidas, estão os chamados esteroides anabolizantes

---

<sup>b</sup>A Associação Mundial de Anti-dopagem, no inglês recebe a sigla de WADA (World Anti Doping Association) pela qual é conhecida mundialmente. Foi concebida como uma agência autônoma no ano de 1999, com objetivos principais de combater o uso de agentes ergogênicos por atletas de diferentes modalidades, a partir de diretrizes do Comitê Olímpico Internacional (COI). Ainda, é responsável pela criação do Código Mundial de Anti-dopagem e a elaboração anual da listagem de produtos proibidos ou de uso restrito no auto rendimento desportivo.

androgênicos (EAA), uma classe de produtos farmacêuticos derivados da testosterona<sup>14</sup>.

*Os esteróides anabólicos são derivados sintéticos de testosterona usados para aumentar o tamanho e a força muscular. Os esteróides anabólicos injetáveis duram mais que os orais [...] são proibidos pelo "National Collegiate Athletic Association" (NCAA), Comitê Olímpico Internacional, Comitê Olímpico dos Estados Unidos e Federações esportivas nacionais e internacionais (Schenck, p. 861).*

Esta afirmativa é corroborada por inúmeros pesquisadores<sup>15</sup>:

*os esteróides anabólicos utilizados pelos atletas são substâncias hormonais produzidas em laboratórios e que acarretam efeitos masculinizantes, principalmente de aumento da síntese de proteínas nas células (Santos, p. 30).*

As metodologias de análise nas estratégias de antidopagem envolvem a realização de testes com espectroscopia de massa e cromatografia gasosa, no caso de se buscar detectar o fármaco utilizado<sup>16</sup>. Outro formato é a utilização da razão entre testosterona endógena e a epitestosterona, chamado de razão T/E. Ainda, outra estratégia, denominada de cromatografia gasosa/combustão acoplada a espectrometria de massa, visa identificar a proporção entre C<sub>12</sub> e C<sub>13</sub> presente na amostra analisada (em geral, a urina), para, então, apontar a origem farmacológica ou não dos compostos de carbono presentes.

Dentre os fatores que influenciam a taxa de utilização de agentes ergogênicos para melhora da performance estão a idade, o gênero, o contato com público que utiliza este artifício e a insatisfação com as dimensões corporais. Estes pontos transformam adolescentes fisicamente ativos em população de risco.

Quimicamente, os andrógenos são hormônios esteroides produzidos em glândulas animais (testículos, ovários e adrenal), sendo a testosterona o principal deles<sup>17</sup>. Percebe-se, assim, que fazem parte de uma classe com função fisiológica no organismo humano relacionada com a síntese proteica e retenção de nitrogênio orgânico que, embora virilizante, pode ter emprego efetivo em vários quadros

fisiopatológicos<sup>18</sup>, como no processo catabólico de determinadas doenças ou na sarcopenia e doenças cardiovasculares atreladas ao envelhecimento<sup>19;20</sup>.

O termo hormônio tem origem grega, referindo-se, de forma geral, a mensageiros químicos sintetizados por determinadas células do organismo, circulando nos líquidos corporais e produzindo efeitos fisiológicos em tecidos distantes. São imprescindíveis para o bio-ajustamento do organismo vivo ao ambiente.

Farmacodinamicamente, dividem-se os hormônios em duas grandes classes: aqueles que desencadeiam suas ações a partir de receptores nucleares e os que possuem seus receptores na membrana citoplasmática. Para exemplificar a primeira classe, temos os hormônios esteroides e os tireoidianos e, na segunda classe, os peptídeos. Estes receptores constituem o sítio de ação de uma grande quantidade de medicamentos.

Possuem uma alta eficiência fisiológica, isto é, pequenas concentrações são suficientes para promover efeitos no organismo. Este fato cria a necessidade de uma estratégia eficiente de regulação em suas concentrações endógenas, que em geral são por mecanismo de ântero e retro-alimentação, envolvendo a própria glândula ou uma sequência mais complexa envolvendo o hipotálamo e a hipófise, como é o caso dos esteroides (figura 2).

A produção de GH obedece a ciclos pulsáteis irregulares no adulto, controlada pela secreção hipotalâmica de somatotropina (SST) e do hormônio liberador do hormônio do crescimento (GhRh). A secreção se apresenta nos níveis máximos no período noturno, logo após o início do sono profundo. A retroalimentação negativa da IGF-1<sup>c</sup> inibe a secreção ao nível da adeno-hipófise, já a retroalimentação do próprio GH afeta, mais especificamente, a secreção do SST. Admite-se, contudo, que outras situações estressoras irão influenciar a secreção de GH e prolactina, dentre elas o estresse ambiental e a prática de exercício físico.

No organismo humano, sua produção é uma mescla de peptídeos com tamanhos diferentes (22 e 20 kDa), dentre outras com função fisiológica ainda não estabelecida<sup>21</sup>. Aproximadamente, 25% da porção de 20 kDa estão ligadas a proteína similar ao receptor de membrana e outros 5-10% estão ligadas a outra proteína sem similaridade com o receptor e com uma menor afinidade. Esta característica exerce singular efeito sobre a farmacocinética de distribuição deste hormônio. Ainda, há indícios de aumento da proteína de ligação do GH em quadros de obesidade e de que sua secreção seja afetada pelos níveis plasmáticos de grelina.

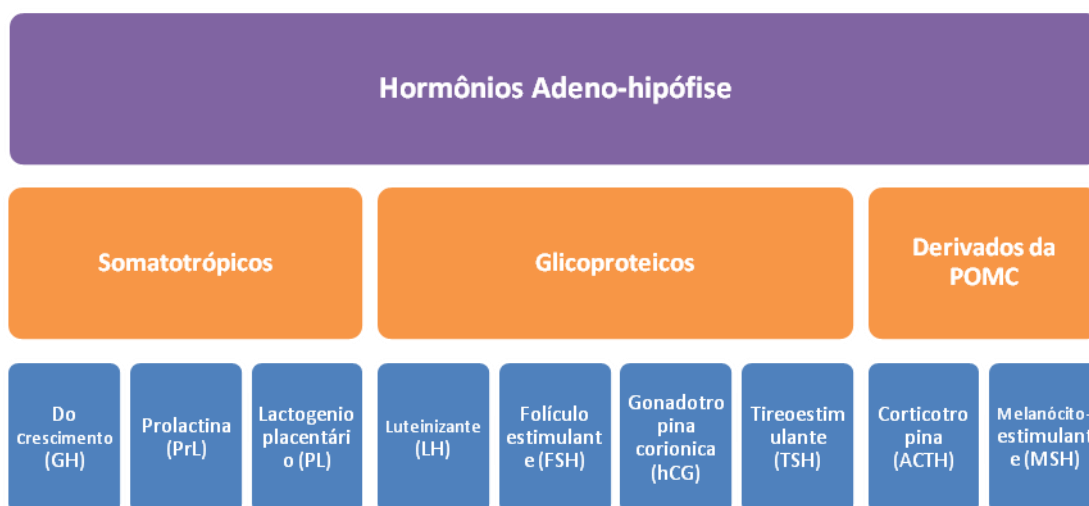


Figura 2 – Hormônios humanos com produção regulada pela hipófise.

<sup>c</sup>Evidências apontam que o GH atua, predominantemente, através do aumento dos níveis de IGF-1, razão pela qual o seu monitoramento é sugerido para se acompanhar a eficiência farmacológica de GhR. Existem no mercado medicamentos análogos sintéticos deste hormônio (mecasermina e rinfabato de mecasermina) aprovados pela FDA. Indicados primeiramente para pacientes com déficit de crescimento, usando-se duas vezes ao dia injeções sub-cutâneas de 40-80 µg/kg.

O GH é uma das drogas de abuso em desportistas e indivíduos fisicamente ativos com objetivos estéticos<sup>d</sup>, e o medicamento (GH recombinante humano) consiste somente na forma de 20 kDa. Sua forma farmacêutica é para aplicação sub-cutânea apresentando uma biodisponibilidade de, aproximadamente, 70%, sendo aplicado uma vez ao dia (150-300 µg/kg para adultos), obedecendo uma cronofarmacologia, preferencialmente, ao deitar. O nível sérico de IGF-1 é um dos fatores sugeridos para se monitorar a eficiência da dose empregada, bem como o controle diário da glicemia durante o período de tratamento.

O hCG clínico, inicialmente, era conseguido a partir da urina de gestantes<sup>e</sup> – onde se encontra em grandes concentrações –, elaborando-se medicamentos para injeção intramuscular, existindo no mercado, atualmente, preparações de hCGr (recombinantes). Nos homens são empregadas em tratamentos de fertilidade (1500 a 2000 UI, sub-cutânea ou intramuscular, três vezes por semana), combinado com FSH e LH para dar sustentação à espermogênese completa, sendo empregado, também, para possibilitar a criptorquidia, quando a mesma não aconteceu por bloqueios não anatômicos.

A testosterona – principal androgênio – é produzida no organismo humano pelo córtex da glândula suprarrenal (em sua maioria), pelas Células de Leydig (homens) e pelo corpo lúteo (mulheres). O organismo masculino, que comumente possui uma taxa mais elevada de testosterona, começa a sua produção aos três meses de vida intra-uterina, momento em que os testículos são estimulados pela hCG oriunda da placenta, atingindo um pico de, aproximadamente, 250 ng/dl, caindo em seguida. Este pico será novamente atingido em períodos cruciais na iminência do nascimento e próximo do 5º mês de vida. Permanecerá estacionária por praticamente toda a infância, voltando a ter um *boom* no momento da puberdade

---

<sup>d</sup>Um dos efeitos colaterais provocados pelos medicamentos anti-retrovirais utilizados em pacientes com AIDS, é a modificação da distribuição da gordura corporal, quando se observa uma redução da massa corporal magra (MCM), uma elevação da massa gorda (BF) e um dimorfismo gorduroso. A utilização do Gh vem sendo implementada para estes pacientes para involução do quadro. Sugere-se, neste ponto, que a combinação com treinamento de força e dieta hiperproteica possam ser estratégias adjuvantes na terapia a longo prazo para estes doentes.

<sup>e</sup>O folclore e a história das competições de alto rendimento noticiam a utilização de urina como recurso ergogênico, em especial a urina de gestantes. Esta estratégia é denominada de urinoterapia (autóloga ou heteróloga), ainda hoje empregada por alguns lutadores brasileiros.

(aproximadamente aos 12 anos), quando atingirá suas concentrações máximas. As taxas masculinas são grandemente diferentes das femininas, em especial no início da idade adulta, nos homens variando entre 500-700 ng/dl e nas mulheres de 30-50 ng/dl. Com o processo de envelhecimento, esta taxa irá, progressivamente, involuir. A taxa de produção diária de testosterona em um homem adulto varia entre 4 e 10 mg.

A secreção pulsátil de GnRh no organismo masculino tem um auge cronológico no período matutino, determinando a produção de LH e, por conseguinte, a produção de testosterona que, também, apresenta um pico hormonal diurno, período compreendido entre às 8 e às 20 horas. Seus efeitos fisiológicos são corresponsabilizados por dois metabólitos ativos, a diidrotestosterona (resultado da metabolização da 5 $\alpha$ -redutase I e II) e o estradiol (resultado da metabolização pela aromatase). Hepaticamente, a testosterona é metabolizada nos sub-produtos inativos fisiologicamente: eticolanonolona e androsterona.

A importante conversão da testosterona em estradiol, no organismo masculino, vai assegurar respostas fisiológicas importantes no funcionamento orgânico. Pela presença dos receptores de estrógeno (ER), na estrutura óssea, o estrogênio será responsável pelo fechamento dos discos epifisários. Como respondem por uma diminuição da reabsorção óssea, organismos masculinos deficientes em aromatase são mais propensos a apresentarem quadros de osteoporose. Outra ação atribuída ao estradiol, nos homens, é a alteração na libido.

O avançar da idade e o declínio progressivo da capacidade endógena de sustentar os níveis de testosterona resultam em grandes alterações no organismo animal; estudos apontam, até mesmo, melhoras em quadros depressivos com a suplementação hormonal<sup>22</sup>. Outros sintomas fisiológicos podem ser facilmente percebidos, dentre eles:<sup>23</sup>

- decréscimo na energia;
- diminuição da libido;
- acentuação do processo de sarcopenia;
- diminuição da força muscular;
- redução da densidade mineral óssea;

- aumento da resistência à insulina;
- obesidade central;
- alteração nos perfis lipídicos;
- síndrome plurimetabólica.

Clinicamente, os hormônios masculinos (testosterona e seus derivados) foram descritos pela primeira vez em 1889, na apresentação de resultados de um experimento de injeção de extrato de testículos de porcos e cães<sup>24;25</sup>. Vários são os tecidos e órgãos animais sensíveis à ação farmacológica dos hormônios esteroides, dentre eles: músculo estriado esquelético e cardíaco, rim, fígado, sangue, tecido adiposo, osso, cérebro e próstata. A sensibilidade prostática aos esteroides motiva a conexão entre a ocorrência de câncer nesta região com suplementação androgênica. Dentre os tecidos sensíveis e pouco explorados em pesquisas acadêmicas estão o coração e os vasos sanguíneos.

Para a produção de medicamentos com testosterona, teve-se que levar em consideração o importante fato de a mesma ter uma rápida absorção, contudo uma metabolização hepática também muito rápida, o que contribui para uma não efetivação da dose terapêutica na biofase. Desta forma, a maioria dos medicamentos é produzida de modo a evitar o metabolismo hepático. Ainda, outro aspecto a ser considerado é a sua alta taxa de ligação a proteínas plasmáticas.

Os medicamentos contendo esteroides anabolizantes são apresentados em diferentes formas farmacêuticas, dentre elas as mais comuns são as soluções injetáveis, as cápsulas e os comprimidos orais. Os derivados sintéticos são preferidos na constituição do medicamento por possibilitarem alterações nas vias farmacocinéticas e elaboração das distintas formas de apresentação farmacêutica. Em geral, o núcleo do ciclopentanoperhidrofenantreno é a alquilada na posição 17- $\alpha$ , adquirindo uma absorção mais rápida e metabolização hepática mais lenta (Figura 3). Outra possibilidade química muito empregada é a esterificação na mesma posição.

As formas injetáveis são, em sua maioria, ésteres de testosterona destinados à injeção intramuscular profunda, tendo como características farmacocinéticas uma absorção lenta e uma meia vida longa. Comparativamente, as formas orais possuem uma menor hepatotoxicidade por evitar o metabolismo de

primeira passagem. Além destas formulações clássicas, formas como soluções oftálmicas, spray nasal, selos dérmicos, supositórios, colírios, pomadas, cremes, gel e implante intra-dérmico são, também, encontradas no mercado mundial<sup>26</sup>.

Figura 3 – Derivados sintéticos da testosterona.

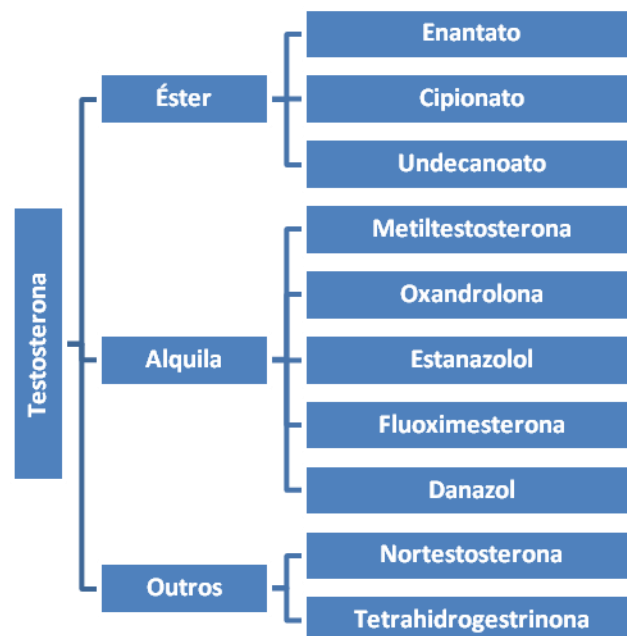


Figura 4 – Derivados da testosterona, princípio ativo, nome químico e comercial.

Princípio ativo	Nome químico	Sinônimos	Nome comercial
<b>Acetato de Metenolona</b>	(5 <sup>a</sup> ,17b)-17-hidroxi-1-metilandrosta-1-em-3-ona		Primabolan
<b>Acetato de Trembolona</b>	(17b)-17-hidroxiestra-4,9,11-trien-3-ona	Triembolona, Trienolona	Finajet; Parabolan
<b>Androstenediol</b>	(3 <sup>a</sup> ,17b)androsta-5-eno-3,17-diol		
<b>Androstenediona</b>	Androsta-4-ene-3-17-diona		
<b>Androstenolona</b>	(5a,17b)17-hidroxiandrosta-3-ona	Estanolona, Diidrotestosterona	
<b>Bolasterona</b>	(7 <sup>a</sup> ,17b)-17-hidroxi-7-17-dimetil-androsta-4-em-3-ona	7a,17 <sup>a</sup> -dimetiltestosterona	
<b>Boldenona</b>	(17b)-17-hidroxiandrosta-1,4-dien-3-ona	Deidrotestosterona	Equipoise; Ganabol
<b>Cipionato de Testosterona</b>			Depo-testosterone; Testex
<b>Clostebol</b>	(17b)-4-cloro-17-hidroxiandrosta-4-em-3-ona	4-clorotestosterona	Trofodermin, Novaderm
<b>Danazol</b>	(17a)-pregna-2,4-dien-20-eno-[2,3d]isoxazol-17-ol		Ladogal
<b>Decanoato de Nandrolona</b>	(17b)-17-hidroxiestra-4-em-3-ona	19-nortestosterona	Deca-Durabolin; Nandrol

<b>Deidroepiandrosterona</b>	3b-3-hidroxi-androst-5-em-17-ona	DHEA	
<b>Enantato de Metenolona</b>	(5 <sup>a</sup> ,17b)-17-hidroxi-1-metilandro-1-em-3-ona		Primabolan
<b>Enantato de Testosterona</b>			Delatestryl
<b>Etilestrenol</b>	(17 <sup>a</sup> )-19-norpregn-4-em-17-ol		Maxibolin
<b>Etiolestrenol</b>	(17 <sup>a</sup> )-19-norpregn-4-en-17-ol	Etilestrenol	
<b>Fempropionato de Nandrolona</b>			Durabolin
<b>Fluoximesterona</b>	(11b,17b)-9-fluor-11,17-diidroxi-17-metilandro-4-em-3-ona	Androfluorona	Halosterin
<b>Formebolona</b>	11 <sup>a</sup> ,17b,diidroxi-17-metil-3-oxandrosta-1,4-dieno-2-carboxaldeido	Formildienolona	
<b>Hexoximestrolun</b>			Enoltestovis
<b>Mestanolona</b>	(5 <sup>a</sup> ,17b,)-17-hidroxi-17-metilandrostan-3-ona	Androstalona	
<b>Mesterolona</b>	(1 <sup>a</sup> ,5 <sup>a</sup> ,17b)-17-hidroxi-1-metilandrostan-3-ona	Mestorano	Proviron; Bioflex
<b>Metandriol</b>	(3b,17b)-17-metilandro-5-eno-3,17-diol	Metilandrostenodiol, Mestendiol, MAD	
<b>Metandrostenelona</b>	(17b)-17-hidroxi-17-metandrosta-1,4-dieno-3-ona	Metandienona	Dianabol
<b>Metiltestosterona</b>	(17b)-17-hidroxi-metilandro-4-em-3-ona		Gabormon, Gerosenil, Testofran, Novosex
<b>Mibolerona</b>	(7 <sup>a</sup> ,17b)-17-hidroxi-7,17-dimetil-estr-4-em-3-ona		
<b>Nicotinato de Testosterona</b>			Bolfortan
<b>Noretandrolona</b>	(17 <sup>a</sup> )-17-hidroxi-19-norpregn-4-em-3-ona		Nilevar
<b>Oxandrolona</b>	(5 <sup>a</sup> ,17b)-17-hidroxi-17-metil-2-oxandrostan-3-ona		Anavar; Lipdex
<b>Oximetolona</b>	(5 <sup>a</sup> ,17b)-17-hidroxi-2-(hidroximetileno)-17-metilandrostan-3-ona	Anasterona	Anadrol, Hemogenin
<b>Propionato de Testosterona</b>			Oreton
<b>Stanazolol</b>	(5 <sup>a</sup> ,17b,)-17-metil-2'H-androst-2-eno[3,2-c]pirazol-17-ol	Androstanazol, Estanzol, Metilestanazolol	Winstrol, Winstrol V, Stromba
<b>Stenbolona</b>			Anatrolifim

<b>Undecanoato de Testosterona</b>	(17b)-17-hidroxiandrost-4-eno-3-ona	Androxon, Deposteron, Durateston, Estandron
------------------------------------	-------------------------------------	--



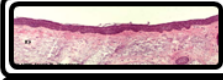

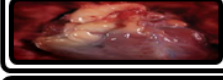
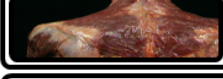

Os efeitos colaterais podem ser sentidos em diferentes regiões do corpo, indo efetivamente de alterações no sistema nervoso central a modificações na pele e regiões sub-cutâneas (Figura 5). Estas alterações são proporcionais ao tempo de uso, à idade, ao sexo e a condições metabólicas associadas. Um ponto importante a ser considerado na discussão dos efeitos adversos é a tipificação da forma farmacêutica empregada na terapia.

Quando administrada por uma preparação transdérmica ou em forma de um éster que é hidrolisado em testosterona, a testosterona não tem, desde que a dose não seja excessiva, nenhum “efeito adverso” (ou seja, nenhum efeito que a própria testosterona de síntese endógena não tenha) (BRUNTON, CHABNER & KNOLLMANN, 2012, p. 1203).

Alguns efeitos colaterais são peculiares a mulheres e a crianças e, como ponto de partida, experimentam um processo de virilização, com hirsutismo facial e corporal. Por espessamento da laringe e engrossamento das cordas vocais<sup>27</sup>, o timbre de voz altera, tornando-se mais grave. Uma das alterações que mais afetam os organismos em crescimento é o fechamento precoce das epífises ósseas, reduzindo a taxa de crescimento e a estatura final.

A testosterona exerce um papel de controle negativo no eixo

Figura 5 – Efeitos colaterais possíveis com uso de hormônios esteroides anabolizantes androgênicos.

	<b>SNC</b> •Agressividade; Instabilidade sócio afetiva; Alterações da libido; Depressão
	<b>Hepatobiliar</b> •Elevação de enzimas hepáticas; Peliose hepática; Carcinoma; Colestase
	<b>Derme</b> •Formação de acnes; Calvice com padrões masculinos; Formação de estriações
	<b>Genitourinário</b> •Hipertrofia clitoriana; Hipotrofia testicular; Oligoespermia; Hipertrofia prostática
	<b>Cardiovascular e sanguíneo</b> •Aumento da pressão arterial; Hipertrofia cardíaca; Aterosclerose; Eritrocitose
	<b>Ósteo muscular</b> •Fechamento das epífises; Tendinopatidas
	<b>Glandular</b> •Hipertrofia mamária; Hipotrofia testicular; Alterações no eixo hipotálamo-hipófise

hipotálamo-hipófise-gonadal no organismo masculino, função especialmente atribuída à fração da mesma que sofre aromatização e conversão a estrógenos. Admite-se, no entanto, que esta função não deva ser voluntariamente reprimida. A utilização clínica ou não do clomifeno (antiestrogênio) vai provocar aumento no pulso de LH e uma conseqüente elevação na taxa endógena de testosterona. Estes medicamentos são comumente encontrados em rotinas de polifarmácia junto a praticantes de culturismo.

Esta e outras drogas são utilizadas em ciclos de treino masculino para reduzir a ação estrogênica e uma possível ocorrência de ginecomastia, evoluindo para um carcinoma de mama. Tem como efeito paralelo a redução do colesterol total sem afetação do colesterol HDL, porém aumenta o risco de trombose venosa profunda e embolia pulmonar. Uma de suas particularidades farmacológicas é que possui uma dupla fase de eliminação, com meias vidas distintas (7-14 horas a mais rápida e de 4-11 dias a mais lenta). Desta forma, são necessárias de 3 a 4 semanas para se atingir os níveis plasmáticos de equilíbrio.

Outro fator relativo ao tamoxifeno é que o mesmo sofre metabolismo hepático de 4 a 6 horas após a ingestão oral (CYP hepáticas), produzindo o metabólito ativo 4-hidroxi-tamoxifeno, consideravelmente mais potente que o composto original. A eliminação é, preferencialmente, pelas fezes após uma circulação entero-hepática. Todos estes elementos em conjunto sinalizam que o fígado é um órgão muito exigido no processo farmacocinético desta droga, apontando para uma possível sobrecarga de ação fisiológica quando se somam outras drogas de metabolismo parecido. O tamoxifeno possui comportamentos fisiológico e farmacológico muito semelhantes com o do clomifenol, assim como o raloxifeno favorece a redução da reabsorção óssea, contribuindo para a diminuição da fragilidade desta estrutura em pessoas idosas.

O uso de EAA, no Brasil, ainda não é perfeitamente mapeado, tendo alguns estudos apontado sobre seu emprego em praticantes de atividade física<sup>28</sup>. Outros apontam<sup>29;30</sup> que sua incidência de uso na população jovem norte americana oscila de 4 a 12% entre os homens e de 0,5 a 2,9% entre as mulheres. Reforçam, ainda, que nos adolescentes usuários o início ocorreu por volta dos 14 anos, o que no Brasil coincide com a fase de início do ensino médio, refletindo uma necessidade

educativa mais crítica e balizada. Além de praticantes regulares de diferentes modalidades (atletas), existem os que objetivam simplesmente o ganho de massa corporal (não atletas) e que, por vezes, estão fora do ambiente formal de educação.

O medicamento THG (tetrahydrogestrinona) – potente androgênico – parece ter sido produzido com foco nos atletas de alta performance em diferentes modalidades desportivas, o que gerou, no início do século, o escândalo no mundo desportivo chamado de “Balco Negócio”, onde esteroides eram “maquiados” de suplementos alimentares e distribuídos a diferentes atletas<sup>31</sup>. Trata-se, portanto, de um derivado da testosterona que possui um rápido perfil de eliminação.

Os agentes anabolizantes poderiam ser enquadrados como drogas de abuso, tamanha disseminação e abrangência das classes sociais a que se vinculam. Embora não tenham atividade farmacológica no sistema nervoso central, geram significantes alterações de comportamento social que podem resultar em busca delirante e inconsequente de padrões estéticos, manias depressivas, surtos psicóticos e, não raro, culminar em morte de usuários. Este cenário, para alguns pesquisadores, já é indício de ocorrência de certo nível de dependência<sup>32</sup>, o que levou pesquisadores a chamarem de “drogas da imagem corporal”.

Concebidos inicialmente como medicamentos destinados à reposição hormonal, foram aos poucos apresentando outra possibilidade “social”: o “efeito colateral” de aumento da massa muscular (anabolizante), acompanhado, em alguns casos, da diminuição do percentual de gordura e atividade anti-catabólica. Tentadora receita em um prisma cultural onde “ver e ser visto” é um diferencial e “ver e ser bem visto” é um fator determinante para alguns indivíduos ligados a profissões como modelos, seguranças, atrizes, militares, intelectuais e atletas. Por um mecanismo de incorporação cultural, sustentado fundamentalmente pela mídia, estes valores se disseminam para toda uma população quando encontra um terreno profícuo sustentado pela falta de conhecimento e criticidade.

A facilidade de aquisição, a globalização do mercado mundial (em especial, das especiarias farmacêuticas) e o intercâmbio intercontinental forjado nas redes da internet popularizaram o uso desta classe de medicamentos de forma viral

e imprudente. O Comitê Norte Americano de Medicina Esportiva e Fitness<sup>f</sup> define como “uso não médico”, cuja ocorrência iniciou-se por volta de 1950<sup>33</sup>, embora existam relatos anteriores da própria farmacologia da testosterona.

Que pese o fato de sua utilização, em alguns casos, ser incoerente, os medicamentos de origem esteroides apresentam um grande potencial de emprego, em diferentes situações da saúde pública<sup>34</sup>, dentre elas: catabolismo proteico, doenças consuptivas, nanismo, hipogonadismo, micro-pênis neonatal, climatério masculino, depressão e distimia.

Por possibilitar a potencialidade de incremento de massa muscular, entendendo que a mesma possui uma relevante função na fisiologia humana, tanto em exercício quanto em situações de vida diária, a combinação do uso de EAA e exercícios físicos pode ser benéfica em determinadas situações, em que o tempo para obtenção da resposta não é largo. Situações como o catabolismo proteico no processo sarcopênico do envelhecimento, do diabetes e da Síndrome da Imuno-Deficiência Adquirida (AIDS), poderiam ter resultados significativos na melhora da qualidade de vida, nas atividades de vida diária (AVDs), na percepção subjetiva do esforço para a própria vida e, conseqüentemente, na autoestima destas pessoas.

As estratégias de uso de medicamentos esteroides, para incremento de massa muscular, são feitas com dosagens suprafisiológicas<sup>g</sup>, sendo que estes medicamentos são, em alguns casos, utilizados com dosagens que superam em muito as recomendadas na clínica médica. São combinados, em quase todos os casos, com rotinas diárias de treinamento de hipertrofia, associados com dietas

---

<sup>f</sup>A população norte americana é uma das que mais utiliza agentes farmacológicos para alteração da massa corporal. Ocorrência muito presente no final da adolescência, embora epidemiologicamente o número não seja preciso, nem consenso entre os pesquisadores, sugere-se que, aproximadamente, 2,5% dos garotos americanos já tenham feito uso. Esta particularidade faz com que os estudos naquele país tenham uma produção maior que em outras localidades.

<sup>g</sup>Para acelerar o aumento da massa muscular, os medicamentos hormonais derivados da testosterona são utilizados com dosagens que superam em muito as preconizadas pela clínica médica. Exemplificando a partir do medicamento durateston (Schering-Plough), composto de propionato de testosterona (30 mg), fempropionato de testosterona (60 mg), isocaproato de testosterona (60 mg) e decanoato de testosterona (100 mg), totalizando 250 mg de testosterona, com diferentes potenciais farmacocinéticos, a indicação clínica é o uso de uma ampola a cada três semanas, em estratégias ergogênicas empregadas por culturistas, este medicamento é combinado com outra testosterona e nandrolona, atingindo em algumas situações a taxa de 500 mg de testosterona por semana. Outro medicamento, decadurabolin (50 mg) é utilizado por mulheres na concentração de 100 mg/semana, enquanto a sugestão clínica é o uso de 25 mg a cada três ou quatro semanas.

hiperproteicas e outras drogas pré-treinos, “fat-burns”, anti-catabólicas e recuperadores.

O uso de medicamentos hormonais pode conduzir a várias alterações fisiológicas, das quais observam-se alterações nos padrões de desempenho das fibras musculares esqueléticas. Algumas outras modificações são alteração na massa gordurosa corporal, diminuição do pelo corporal, aumento da massa óssea e da função sexual. São, geralmente, empregados com pacientes portadores de deficiência androgênica e que os transtornos depressivos, tanto da menopausa<sup>35</sup> quanto da andropausa, podem ser tratados com hormônios esteroides.

Quando se considera que a combinação de diabetes tipo 2 e obesidade em primatas é muito comum<sup>36</sup>, o exercício como forma profilática e adjuvante assume um papel significativo e com alto potencial de emprego na saúde coletiva, podendo ter um efeito maximizado se combinado com medicamentos EAA (como o durateston) projetando-se, inclusive, uma melhora na sensibilidade à insulina e no perfil glicêmico.

Bhasin e colaboradores (2004) procederam estudo com população idosa saudável utilizando diferentes doses de medicação para suplementação hormonal, porém não combinaram a realização de exercícios físicos. Um dos achados positivos foi a baixa ocorrência de câncer de próstata, contrariando premissas de algumas correntes clínicas. A população de idosos no mundo tem crescido, decorrente da melhora das ciências médicas, das condições de vida de modo geral e como reflexo do próprio padrão dietético, resultando, desta forma, em aumento da expectativa de vida. Estratégias que contribuam para a manutenção da qualidade de vida e para a autonomia desta população devem entrar nos projetos de gestão da saúde da população.

## II. Exercício Físico

A atividade física pode ser entendida como todo e qualquer trabalho neuromuscular que envolva consumo de energia acima do metabolismo basal, sendo verificável nos comportamentos corriqueiros de vida diária, como andar, subir escadas e realizar trabalhos domésticos<sup>37</sup>. Aparece, também, nos comportamentos culturais de lazer ativo, comuns nas brincadeiras de criança e opções esportivas de adultos.

O homem pré-histórico dependia muito de seu vigor físico para a sobrevivência, como as constantes migrações, a necessidade frequente de fugas e a atividade de caça que realçava esta premissa. Com o evoluir da sociedade, esta necessidade de vigor físico foi se direcionando para finalidades bélicas e restringindo o número de praticantes. Na Grécia antiga, a prática regular de exercícios era apresentada como uma necessidade da educação do cidadão, dando origem ao termo ginástica<sup>38</sup>. A sociedade moderna se redesenhou no sentido da realização do menor esforço possível, as profissões se reconfiguraram e as cidades se urbanizaram, gerando um novo estilo de vida. Da necessidade bélica do treinamento resultou o combate no desporto de alto rendimento.

A adoção de um estilo de vida sedentário, com redução da realização de atividade física, tem incrementado o risco para a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), dentre elas a diabetes, a hipertensão arterial e a obesidade, com prevalências específicas em diferentes países. Pesquisas indicam que apenas 8% das crianças suecas (entre 12 e 19 anos) contemplam um ideal de 60 minutos/dia de atividade física<sup>h</sup>. Portugal é apresentado como um dos países mais fisicamente ativos do continente europeu<sup>39</sup>, contudo evidências apontam que o tempo de lazer ativo de Portugal, Grécia e França são os mais baixos da união europeia no começo deste século.

---

<sup>h</sup>A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza, para a população adulta mundial, a realização mínima diária de 30 minutos de atividade física, preferencialmente de forma contínua, com intensidade moderada por, no mínimo, cinco dias por semana. Nos estudos, aponta-se para a redução da morbi-mortalidade das DCNTs como diabetes e doenças cardíacas, além de câncer de mama e colon de útero. Este fato, além de representar uma estratégia de mais fácil execução, ainda assegura uma economia para os cofres públicos. No Brasil, a realização de atividade física é apontada dentro de quatro circunstâncias: nas atividades de vida diária (AVDs); nas atividades de lazer ativo; no trabalho; e, no deslocamento para o trabalho.

A faixa etária, o gênero e a escolaridade são determinantes sociais envolvidos no nível de sedentarismo<sup>40</sup>, em que as mulheres e os indivíduos mais velhos tendem a ser mais bradicinéticos. Juntamente com o hábito de fumar e o consumo de álcool, o sedentarismo constitui um dos elementos do estilo de vida mais fortemente ligado a fatores de morbi-mortalidade da população brasileira e mundial<sup>41</sup>. Alimentação saudável e a prática de exercício físico regular devem ser fomentadas desde a infância a fim de se educar para um estilo de vida<sup>42</sup>.

O exercício físico é apresentado, metodologicamente, como uma sub-parcela da atividade física (figura 6), onde o movimento realizado vai ser, então, padronizado e estruturado de forma repetitiva e sistemática, para provocar alterações fisiológicas no organismo animal (bio-ajustamentos), resultando na modificação do padrão da aptidão física<sup>i</sup>. Por esta sua capacidade de alteração do perfil fisiológico, a incorporação do exercício físico e da atividade física como estratégias adjuvantes de saúde e modificações do estilo de vida estão muito presentes nas discussões acadêmicas dos últimos anos<sup>43</sup>, em especial na área do crescimento e desenvolvimento motor e da gerontologia<sup>44</sup>.

O exercício físico exerce um grande efeito sobre a anátomo-fisiologia dos cardiomiócitos, induzindo uma hipertrofia adaptativa<sup>45</sup>. A prática regular resulta em aumento na capacidade de trabalho destas células, sendo as alterações dos mecanismos reguladores do fluxo de cálcio e a hipertrofia ventricular excêntrica as modificações mais observadas, tanto em corações saudáveis quanto naqueles com insuficiência cardíaca. Marcadamente, estas adaptações<sup>j</sup> são provocadas por

---

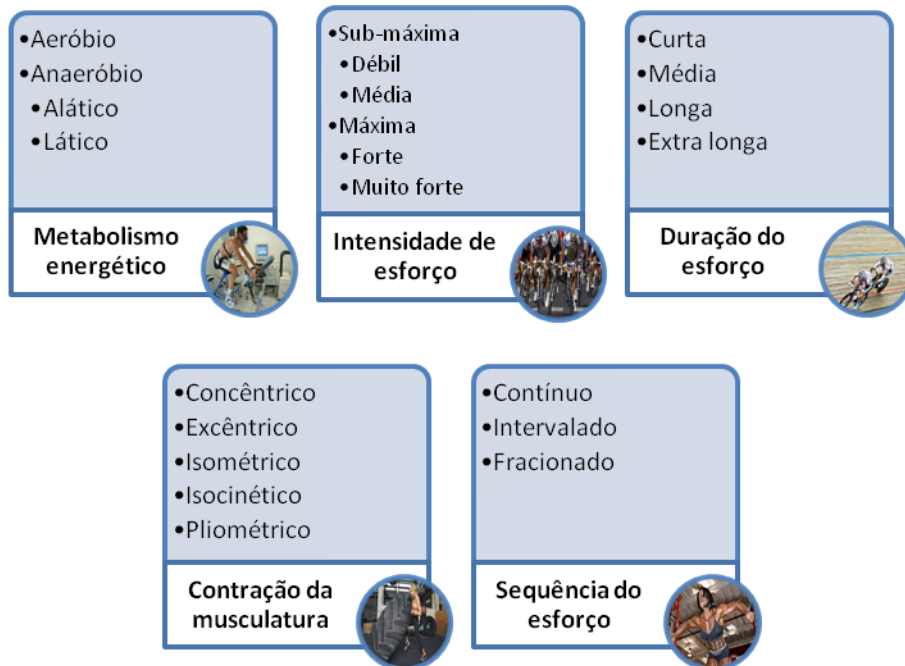
<sup>i</sup>Aptidão física é um componente multifatorial que envolve a competência orgânica em tolerar o estresse ambiental, mais expressivamente ligado à atividade física, embora as condições climáticas, como temperatura, pressão, velocidade do vento, umidade relativa do ar, hora do dia e oferta efetiva de oxigênio ambiental, estejam, fisiologicamente, envolvidos. Dos componentes mais explorados em pesquisas, tem-se: capacidade aeróbia, flexibilidade e força. A alteração desta complexa composição é que irá resultar em estágios diferenciados de saúde e qualidade de vida.

<sup>j</sup>As alterações induzidas pelo exercício físico nos cardiomiócitos possuem características transitórias. Embora de forma subaguda já se perceba alterações na performance motora, as modificações histológicas e no VO<sub>2</sub> máximo são, em geral, percebidas somente depois da 5ª semana de treinamento. A interrupção das rotinas de treinamento resultam na involução das características fisiológicas ao padrão de respostas de corações sedentários, a partir da 2ª ou 4ª semana de interrupção. Este padrão de comportamento determina, desta forma, que para respostas positivas, como adjuvante terapêutico, o exercício tenha que ser realizado de forma ininterrupta. O termo bioajustamento é, portanto, mais adequadamente apropriado, em detrimento do termo adaptação, uma vez que se perdem os ajustes conseguidos em momentos de destreino.

exercícios de característica aeróbica e estão fortemente correlacionadas com alterações no VO<sub>2</sub> máximo (NIEMAN, 2011, p. 201).

A magnitude, a característica e a duração dos bioajustamentos são dependentes do tipo de estímulo apresentado, além de outras variáveis como a dieta pré e pós exercícios. Para uma classificação primária do exercício, pode-se seguir o fluxograma da figura 6. A referência para se caracterizar o metabolismo energético é a oferta de oxigênio, donde se tem uma predominância aeróbia ou anaeróbia, variando, dentro deste quesito, o substrato energético empregado. Quanto mais elevado for o nível da anaerobiose, maior será a participação dos carboidratos como fonte principal de energia.

Figura 6 – Padrões para sistematização do exercício físico.



A prescrição equilibrada do exercício físico, foco principal da ciência do treinamento corporal, definido por vários autores como um ordenamento sequenciado de estratégias para se atingir um objetivo e que, inevitavelmente, irão produzir vários bioajustamentos no organismo<sup>46\_47\_48</sup>.

Dos bioajustamentos conferidos ao organismo animal, uma parcela significativa contribui para o bem-estar orgânico, como redução de quadros de hipertensão arterial, melhora na sensibilidade à insulina e melhora da reatividade vascular<sup>49</sup>. Dois bônus destas modificações, no entanto, refletem alterações que não

podem ser simplesmente confundidas com saúde: estética e alto rendimento desportivo, pois, muitas vezes, estão associados ao ganho de massa muscular esquelética e redução do percentual de gordura. São, no entanto, inúmeros os bioajustamentos em vários tecidos e sistemas<sup>50-51</sup>, em geral, de uma forma positiva, mas que podem resultar em aspectos negativos quando realizados em excesso, ou acima do nível de competência de ajustamento do organismo, gerando uma condição fisiopatológica de overtraining<sup>52</sup>.

Cabe salientar que, no universo da cultura corporal, o expressivo crescimento do desporto de competição não reflete mais um componente circense para mera participação ou observação contemplativa inócua, tratando-se de um fenômeno de massa mundial, pungente, e onde giram valores monetários astronômicos. Decorrente desta sublevação, os artifícios para incremento de rendimento se expandem para além da tecnologia do material desportivo e das estratégias de treinamento, amarrando, invariavelmente, a presença de EAAs e, mais modernamente, estratégias genéticas, celulares e nanotecnológicas.

O caminho fisiológico para incorporação de massa muscular passa pela rotina de treinamentos físicos, em sua maioria pelo grupo de treinamentos chamado de treinamento contra resistido (TCR), direcionado para a hipertrofia, como atividades desgastantes e que exigem do praticante disciplina combinada com rotinas alimentar e de repouso equilibradas. Esta prática se configura com excelência no ciclo de treinamento de atletas de alto rendimento “bodybuilder”<sup>k</sup> e que nem sempre são incorporadas pelos “não atletas”.

A largada para os processos de hipertrofia muscular são as micro-lesões induzidas pelo exercício. Entende-se, neste sentido, que os mesmos são colocados, então, como agentes estressores ambientais capazes de induzir modificações ou bioajustamentos corporais, por um mecanismo de efeito hormético e que, portanto, deve ser bem dosado, equilibrado e monitorado.

---

<sup>k</sup>A definição genérica de atletas que têm por objetivo principal de performance o aumento da massa corporal é culturista, ou fisiculturista. Embora estejam todos envolvidos em treinamentos e dietas para modelagem corporal, existem diferentes categorias, divididas a partir da massa corporal total, da estatura e da idade. Segundo a IFBB: masculinas – *Body Shape*, *Men’s Physique* e *Bodybuilding*; femininas – *Bikini Fitness*, *Wellness* e *Body Fitness*.

A atividade física sistematizada é também indicada para promover a recuperação e/ou manutenção do estágio trófico da estrutura óssea<sup>53</sup>, o que resulta na melhora da capacidade de resistência corpórea, reduzindo a quantidade de quedas e conseqüentes lesões. Quando acompanhada de um reforço muscular esta melhora se torna mais eficiente, em especial para a população idosa<sup>54-55-56</sup>.

Quando o exercício físico está associado com o uso de EAA, observa-se uma potencialização dos efeitos anabolizantes e, como resultado, o incremento da massa muscular e óssea. Esta associação é, clinicamente, pouco explorada e como hipótese, pudesse ser uma estratégia de tratamento em diferentes situações, como as ósteo-sarcopenias do envelhecimento<sup>57</sup>.

Entendendo que o stress ambiental (treinamento diário), em suas diferentes possibilidades, pode influir na farmacocinética de diferentes drogas e na resposta fisiológica aos medicamentos, torna expeculável se as dosagens hiperdimensionadas poderão, realmente, gerar efeitos tóxicos no organismo em magnitude proporcional à terapêutica empregada.

Embora admita como de contornos controversos<sup>58</sup>, entende-se que o exercício físico provoca adaptações positivas na estrutura óssea e que estas modificações persistem por um período de destreino. Este fato pode ser consistentemente associado à redução da osteopenia na terceira idade, a partir da consideração de um estilo de vida fisicamente mais ativo, fato que sublinha a contribuição da formação escolar e sociocultural, na direção de uma educação que contemple a aquisição de estilo de vida menos bradycinético.

Uma das vantagens do incremento da massa muscular, adquirido com treinamento resistido<sup>59</sup>, pode, em pacientes diabéticos, contribuir para o aumento da sensibilidade a insulina, o que resulta, em grande parte das vezes, na redução do nível da glicemia sanguínea, podendo culminar com independência medicamentosa e vinculação a um tratamento nutricional somente.

A intensidade do esforço é uma proporção que se faz referente à aptidão física. Atividades que se localizem a um nível abaixo da competência orgânica individual são denominadas de submáximas, sendo re-divididas em débil (leves/undertraining) e médias (moderadas) e, à medida que aumentam o grau de exigência, aproximam-se da competência máxima do organismo. Este limiar sofre

alterações com o tempo de treino, com o repouso e com os processos de ergogenia. A intensidade do esforço, neste patamar, classifica-se como forte e muito forte, não sendo preconizadas, pela maioria dos pesquisadores, para trabalho com saúde e qualidade de vida<sup>l</sup>. Quando o trabalho é aeróbio, utiliza-se a faixa entre 50 e 85% do VO<sub>2</sub> máximo, como intensidade preconizada para treinamento em saúde.

O tempo de atividade como variável se classifica como de curta duração (até 20 minutos), média duração (20 a 40 minutos), longa duração (40 a 120 minutos) e extra longa duração (superiores a 120 minutos).

O padrão de contração muscular determina outra forma de classificação das atividades, sendo estratificadas em concêntricas, excêntricas ou isométricas<sup>60</sup>, de conformidade com o padrão de aproximação e ou afastamento das linhas “Zs” da miofibrila. Trata-se de uma classificação muito empregada para sistematizar estratégias de treinamento de força e aquelas direcionadas para a hipertrofia músculo-esquelética<sup>61</sup>. Na contração isocinética, a velocidade e a força de trabalho são exatamente iguais em toda a extensão do movimento<sup>m</sup>.

Na programação do treinamento físico, as atividades podem ser propostas de formas diferenciadas segundo a sequência do esforço. As tarefas denominadas de contínuas são aquelas em que não se observa interrupção ou pausa da ação, do início ao final da mesma, predominando o volume sobre a intensidade<sup>62</sup>. Geralmente são tarefas de média ou longa duração e de baixa ou moderada intensidade. O trabalho intervalado é aquele que apresenta pausa entre os seus sets de esforço<sup>63</sup>, variando a intensidade dentro da sessão de treino. Nos modelos fracionados, as cargas de trabalho são divididas em módulos.

Plimoetria se constitui em metodologia de treinamento de força que se utiliza do reflexo de contração induzido pela fase excêntrica, combinado com uma ação concêntrica rápida. Denominado, inicialmente, de “saltos em profundidade”,

---

<sup>l</sup>Pode-se empregar diferentes variáveis de monitoramento para o controle da intensidade do exercício. Parâmetros bioquímicos, como lactato e glicemia, apontam agudamente a intensidade. Variáveis fisiológicas, como frequência cardíaca (FC) e VO<sub>2</sub> máximo, são também empregados com eficiência. A avaliação ergoespirométrica apresenta estas variáveis a partir da realização de teste de esforço máximo, potencializando a prescrição do exercício para diferentes condições de aptidão física e distintos objetivos.

<sup>m</sup>Algumas referências apontam a denominação auxotônica para caracterizar a combinação entre as ações excêntricas e concêntricas durante a realização de um comportamento motor, entendido aqui como o princípio da coordenação intramuscular.

pois envolve a realização de saltos de anteparos com altura diferente de zero. Normalmente, utiliza-se a referência da massa corporal com princípio norteador da carga do treino.

O termo pliometria, traduzido de seu radical no latim, significa “aumentos mensuráveis”<sup>64</sup>, derivado das palavras “plythein” e “metric”. Vem sinalizando, nos últimos anos, como forma de treinamento de potência, com alinhamento entre a força e a velocidade, em especial para atletas com foco em rendimento desportivo em que a velocidade e a resistência de velocidade sejam formas de solicitação motora relevantes. A sua sistematização como metodologia de treinamento remonta os anos de 1960, na extinta União das Repúblicas Soviéticas, conquanto a denominação pliometria tenha sido dada por um treinador de atletismo americano na década seguinte, ao tentar explicar as diferenças de desempenho dos atletas do leste europeu.

Fisiologicamente, baseia-se na realização de um ciclo de contração muscular (fase excêntrica – fase concêntrica) processado de forma imediata um a outro. É denominado, na maioria da literatura, em fisioterapia de *ciclo alongamento-encurtamento* (CAE), comparado ao processo mecânico de uma “mola” sendo distendida, portanto, um treinamento de força reativo. Projeta-se a produção de grande quantidade de energia elástica, quando a massa muscular realiza uma ação excêntrica e parte desta energia irá se converter, entropicamente, em energia térmica. Quando seguida, imediatamente, de uma contração concêntrica, esta energia pode ser empregada na contração muscular (figura 7), aumentando a capacidade de produção de força<sup>65</sup>, principalmente quando a tarefa é feita no menor tempo possível<sup>n</sup>.

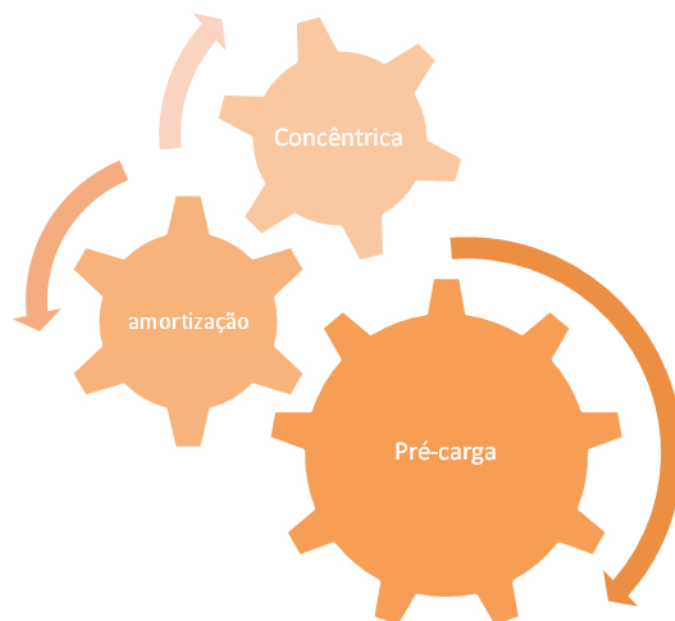
Para além da justificativa do acúmulo energético provocado pela fase excêntrica, tem-se, também, a justificativa proprioceptiva que envolve a realização

---

<sup>n</sup>O fato de ser realizado no menor tempo possível estabelece uma conexão com a classificação de força chamada de Força Explosiva, que consiste em realizar o maior esforço possível no menor tempo, motivo que alguns treinadores e terapeutas classificam a metodologia, para esta forma, de solicitação motora. Este pico de força não tem um consenso na literatura (outras designações são apresentadas) fazendo o encadeamento entre força e velocidade, denominando a mesma de potência. Um dos pontos positivos para o treinamento/reabilitação de atletas com o uso da pliometria, é que esta não resulta em ganho significativo de massa corporal magra absoluta.

do arco reflexo monossináptico de contração<sup>o</sup>, em resposta ao estímulo excêntrico (alongamento) inicial, pautado na estimulação dos OTGs e do fuso muscular<sup>66</sup>. Admite-se como ponto de acréscimo que a contração excêntrica prévia irá diminuir a resistência de antagonistas na geração da força concêntrica decorrente de uma estimulação prévia do OTG. A alteração na coordenação intramuscular (agonistas e antagonistas), desenvolvida pelo padrão de treino pliométrico, vai, a longo prazo, potencializar o aumento da força explosiva.

Figura 7 – Relações fisiológicas do ciclo de contração alongamento-estiramento da pliométrica.



Bioquimicamente, pela característica anaeróbia de produção energética, o treino pliométrico emprega e induz alterações nas fibras de contração rápida (FR), tanto as tipo IIa quanto as IIb.

O trabalho pliométrico (CAE) pode, fisiologicamente, ser dividido em três fases sequenciais (Figura 7):

- A primeira fase (“alongamento”) é denominada de “pré-carga” ou de fase excêntrica. Refere-se ao momento inicial do trabalho em que as estruturas músculo-tendinosas são

---

<sup>o</sup>Por se tratar de uma resposta reflexal, esta forma de treinamento se apresenta com singulares potencialidades para o emprego com animais experimentais, por exigir parte da necessidade da tomada de decisão para a realização da tarefa.

excentricamente estimuladas, gerando uma grande quantidade de energia elástica e ativando o OTG;

- A segunda fase é denominada de amortização, sendo curto o intervalo de tempo que separa a fase excêntrica da fase concêntrica. Deve ser o mais breve possível, para evitar que a energia elástica acumulada se perca entropicamente na forma de calor intramuscular;
- A terceira fase (“encurtamento”) é a contração concêntrica. O emprego da energia acumulada e da estimulação do OTG para produção de força reativa.

Bastante aplicada em reabilitação desportiva na atualidade, por combinar mecanismos de condicionamento físico, respostas proprioceptivas e metabólicos, embora a literatura ainda seja carente de aporte científico para sua aplicação. Não se deve, contudo, aplicá-la indistintamente a todos os atletas, tampouco a não atletas, sendo necessário um perfil mínimo de força, flexibilidade, mobilidade e habilidade motora<sup>67</sup> para a execução das metodologias<sup>p</sup>. Neste quadro prático, é importante observar que os implementos e equipamentos utilizados são de extrema importância, como os tênis e os pisos com potencial de absorção de impacto.

---

<sup>p</sup>Como um dos componentes da resposta motora voluntária, a programação da resposta (baseada na teoria “estímulo-resposta” ou teoria do circuito) possui um forte componente da experiência individual e, neurologicamente, é uma construção do SNC. A falta de experiência, que pode resultar em uma baixa habilidade motora, e as alterações ambientais podem convergir para uma programação da tarefa de má qualidade, traduzindo em lesões ou, na melhor das hipóteses, em um baixo rendimento final.

## 2 OBJETIVOS

---

➤ **Geral:**

Analisar o uso de EAA, na cidade de Goiânia, por praticantes regulares de exercícios físicos, bem como as circunstâncias e os objetivos pessoais que norteiam seu uso. Verificar as principais alterações no sistema cardiovascular, muscular e ósseo provocadas pelo uso concomitante de EAA e exercícios de força.

✓ **Específicos:**

○ Fase I:

- Averiguar a utilização de agentes esteroides anabolizantes por praticantes de exercícios físicos;
- Identificar os principais medicamentos utilizados como agentes indutores do crescimento da massa muscular e a estratégia farmacoterapêutica empregada pelos usuários.

○ Fase II<sup>q</sup>

- Verificar as principais alterações morfo-fisiológicas produzidas pela combinação da realização de exercício de força e medicamento hormonal (stanazolol).

---

<sup>q</sup>A fase II foi elaborada a partir de informações recolhidas na fase I. O stanazolol foi selecionado dentre os medicamentos mais citados pelos entrevistados. A dosagem e a característica da terapia farmacológica também derivam de informações empíricas oriundas da primeira fase do experimento. Desta forma, tem-se por intenção fazer investigação experimental para verificação das principais alterações fisiológicas provocadas pela estratégia empregada por atletas e não atletas.

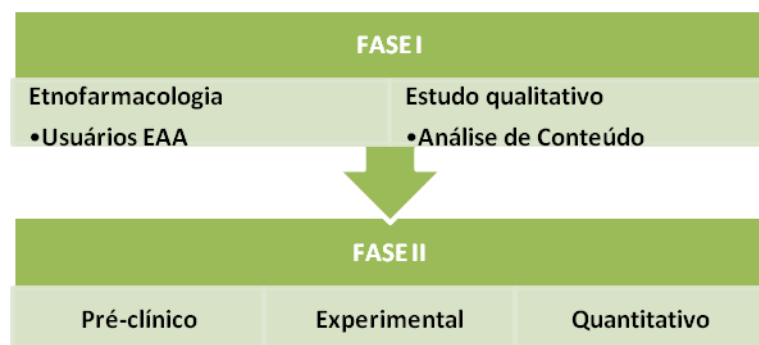
## MATERIAL E MÉTODO

---

O estudo apresenta um sequenciamento duplo (duas fases distintas, sequenciais e interdependentes), partindo de ambiente social e atores envolvidos com o objeto de estudo (Esteróide Anabólico Androgênico – EAA), baseado nas diretrizes do Ministério da Saúde brasileiro<sup>68</sup>.

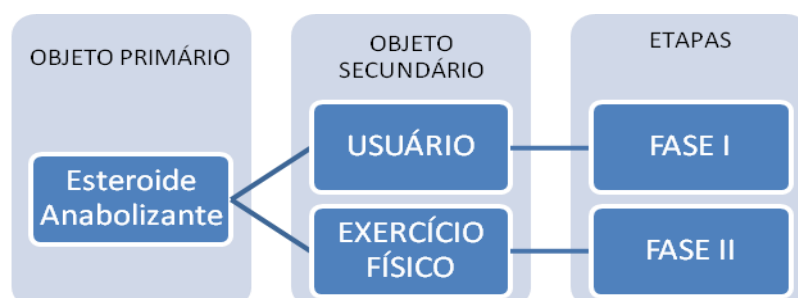
Inicia-se com abordagem etnofarmacológica e revisão de literatura (Fase I), apresentando uma abordagem qualiquantitativa. Os resultados obtidos na primeira etapa, após processados e interpretados, foram utilizados para as definições metodológicas da segunda fase, dentre os dados vinculados: a escolha do medicamento (stanazolol), a dosagem e a frequência de aplicações combinadas com o treino. Esta etapa consiste em análise toxicológica e ensaio pré-clínico com animal experimental (rato wistar, jovem, macho).

Figura 8 – Fluxograma das fases do experimento.



O objeto de estudo é dividido em duas partes interdependentes: o objeto primário I (esteróides anabolizantes) e dois objetos secundários (usuários e exercício físico). A interação entre os mesmos pode ser percebida na figura 9.

Figura 9 – Identificação dos objetos de estudo.



### **Fase I** (Protocolo 075/2013 CEP-UFG)

Baseia-se no princípio etnográfico<sup>69;70</sup> com abordagem qualitativa<sup>71;72;73</sup>. O uso de esteroides anabolizantes é uma ocorrência muito disseminada na população mundial, sendo necessário, então, que se busque entender o significado de sua utilização e não somente a quantificação estatística de usuários. Faz-se premente “olhar de perto e de dentro”<sup>74</sup>, para se exibir considerações socialmente precisas<sup>f</sup>. Procurou-se seguir todos os preceitos basilares da bioética nos distintos momentos da pesquisa (não maleficência/beneficência; autonomia; justiça e equidade).

#### Sujeitos:

A amostragem se compõe de indivíduos adultos, de ambos os sexos, praticantes de exercício físico com objetivo estético ou para competições de culturismo (academias, treinos personalizados, clubes e associações desportivas, atletas e ex-atletas da cidade de Goiânia), que já tenham utilizado ou que estejam fazendo uso de recursos farmacológicos para o incremento da resposta do treinamento. Ainda, a participação na entrevista foi voluntária.

O grupo se compôs de um total de 40 indivíduos, com idades variando entre 20 e 59 anos, residentes na cidade de Goiânia, no primeiro e segundo semestres de 2014. O grupo estruturou-se pela técnica de “bola de neve” (snowball sampling) e, para participação na pesquisa, os sujeitos da fase I deveriam atender os itens que seguem:

- Fatores de inclusão (Fase I)
  - Ter mais de 20 anos;
  - Residir em Goiânia ou ter na cidade o seu principal local de trabalho;
  - Ser praticante regular, há mais de um ano, de rotinas de treinamento de força/hipertrofia;

---

<sup>f</sup>É uma etnografia porque envolve uma interação intersubjetiva entre o pesquisador e os pesquisados, e tende a responder ou encontrar descritores não somente para o comportamento em análise, mas também para as circunstâncias que o envolvem. Foi realizada no ambiente natural de cada indivíduo, respeitando sua subjetividade e foi executada por um único pesquisador, que percorreu diferentes espaços frequentados por estes indivíduos: academias, lojas de material desportivo, competições de fisiculturismo, reuniões de grupos, lanchonetes. Outros requisitos: longa permanência no cenário da investigação; trabalho de campo; contato com outras culturas; instrumento (entrevista) plástico e ajustável; e, ênfase no processo e não no produto final.

- Não possuir nenhum problema de ordem mental que impeça sua participação;
- Não possuir nenhum interesse comercial com os resultados esperados;
- Ser usuário ou já ter feito uso de EAAs.

#### Instrumento e coleta de dados:

O instrumento foi constituído de entrevista semi-estruturada/em profundidade<sup>5</sup>, com duração aproximada de 40 minutos, realizada de forma individual e em local previamente agendado pelo entrevistado, para que não gerasse nenhum desconforto e se conservasse o quesito naturalista do projeto de estudo. Foram gravadas em aparelho digital para posterior transcrição e, no momento da entrevista, foram recebidas amostragens de produtos para fitness utilizadas que não estivessem fora do prazo de validade farmacológica.

#### Análise das repostas:

A análise qualitativa seguiu as determinações dos conceitos da análise de conteúdo (estabelecimento das categorias de análise a partir dos principais pontos elencados pelos entrevistados) e do DCS (discurso do sujeito coletivo, para a apresentação do corpo de resposta em cada categoria).

A análise de conteúdo (análise temática) começou durante a fase de recolhimento (entrevistas), com objetivo de refinar o instrumento, assegurando profundidade às questões, bem como estabelecimento da conexão entre os entrevistados, projetando uma saturação nas informações.

---

<sup>5</sup>Pope e Mays (2005) fazem distinção teórica entre pesquisa semi-estruturada e em profundidade, entendendo esta última como uma estratégia de dar maior ênfase para determinados assuntos (como o nome sugere), aprofundando algumas questões levantadas pelo entrevistado. Neste projeto, as duas intenções se mesclaram, uma vez que o “roteiro” para a entrevista foi projetado (anexo) ao mesmo tempo em que se respeitou, efetivamente, a fala e a manifestação do entrevistado, progredindo em conformidade com as respostas apresentadas até o ponto que o mesmo se sentisse confortável em responder. Atualmente, o termo semi-estruturado tem dado lugar ao termo semi-dirigida, considerando que o pesquisador irá direcionar as arguições no sentido do objeto de estudo, guardando uma margem de flexibilização para a alocação de novos questionamentos e pontuações subjetivas do entrevistado.

## **Fase II** (Protocolo 022/13 CEUA)

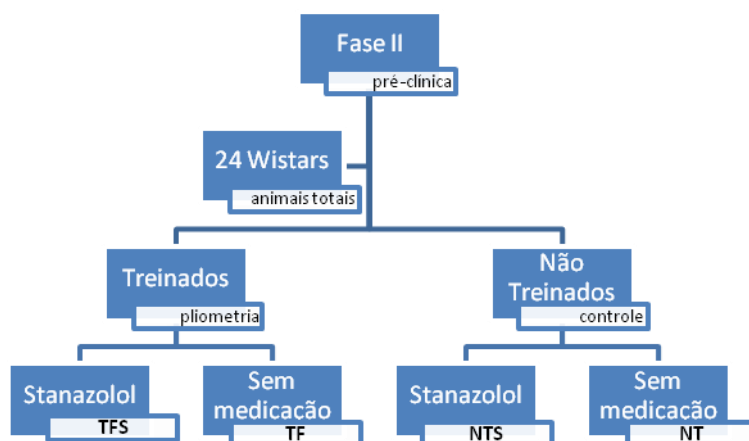
Ratos wistar machos, com 80 dias de idade, pesando entre 180 e 250 gramas, foram submetidos à rotina de treinamento de força pliométrica com saltos em piscina<sup>75;76;77</sup> e a tratamento com EAA (stanazolol, landerlan, veterinário). Período de realização de 15 sessões de treinos, espaçadas por 48 horas de repouso (intra microciclo) e 72 horas (inter microciclo). Foram divididos em quatro grupos experimentais (Figura 10), tendo cada grupo seis animais (total de 24 animais).

### Animal experimental:

Para o presente estudo utilizou-se como animal experimental o rato wistar, macho, com idade de 80 dias (jovens), massa corporal média de 196,08 g, oriundos do biotério central da Universidade Federal de Goiás (UFG). Os animais foram tratados e acondicionados segundo as normas internacionais de manejo animal. Foram mantidos em biotério experimental (Instituto de Ciências Biológicas – ICB II-UFG), de onde foram retirados somente para as rotinas de treinamento, tendo permanecido antes por, no mínimo, 7 dias em aclimatação. Receberam ração e água “ad-libdum”, mantidos em ciclo claro/escuro de 12/12 horas e temperatura de 22°C. As gaiolas acomodavam um máximo de cinco animais e nunca um número inferior a três.

Todos os animais utilizados, após a finalização do experimento, foram conservados em freezer do biotério de acondicionamento (ICB II-UFG; -10°C) até sua retirada (em média, a cada sete dias) para serem encaminhados ao crematório na Escola de Veterinária e Agronomia da UFG.

Figura 10 – Fluxograma de divisão dos grupos experimentais na fase II.



Treinamento:

O estress de treinamento (treinados) consistiu na execução de treinamento de força em piscina, servindo da metodologia de pliometria para os membros posteriores. Os animais do grupo de treinamento tiveram seu macrociclo de treino com duração temporal de 5 semanas<sup>t</sup> dividido em cinco distintos e sequenciais microciclos (7 dias cada). Cada uma destas semanas de treino era composta por três sessões de treinamento (15 sessões ao todo). Os microciclos possuíam cargas distintas entre si (Figura 11), proporcionais à massa corporal total (MC em gramas). Em cada sessão de treino, os animais realizaram três sets de 10 saltos (3X10), com intervalo de 30 segundos entre os sets.

Figura 11 – Sistematização do macrociclo de treino.

Microciclos	Variáveis de treino				
	Nº S.T.	Nº séries	Nº saltos	Carga (%MC)	Interv. (seg)
<b>ADAP</b>	3	***	***	***	***
<b>Micro - 1</b>	3	3	10	50	30
<b>Micro - 2</b>	3	3	10	60	30
<b>Micro - 3</b>	3	3	10	70	30
<b>Micro - 4</b>	3	3	10	80	30

Para determinação da carga de treino, procedia-se a pesagem dos animais (a cada sessão de treino; ST) em balança digital e, na sequência, a confecção da carga, utilizando-se de pequenas estruturas de ferro e chumbo, com massas diferentes, até o percentual individual desejado, com precisão de 0,001 kg. Estas eram atadas individualmente ao corpo do animal no momento da realização da sessão de exercícios. Os animais do grupo controle entraram em contato com a água nos mesmos períodos e dias, contudo sem realização de esforço físico aparente.

Na preparação da piscina e do tanque de saltos, utilizou-se água com temperatura controlada entre 28 e 32°C. A quantidade de água no tanque de saltos era regulada para permanecer com 35 cm de profundidade.

<sup>t</sup>Cada microciclo se iniciava na segunda-feira e se concluía no domingo, sendo composto, então, por sete dias cada um, totalizando 35 dias de macrociclo a contar do primeiro treino na piscina. Entende-se, desta forma, que a semana de aclimação ao biotério não foi incluída no ciclo de treinamento, bem como o dia que antecedeu o sacrifício.

#### Medicação:

Como agente ergogênico, utilizou-se o medicamento esteroide Stanzolol Depot (50mg/ml, Landerlan), concentração ajustada para 0,85 mg/ml. O medicamento foi aplicado intramuscular, na pata traseira esquerda, meia hora antes do início das sessões de treinamento, totalizando 12 aplicações (ciclo)<sup>u</sup>. A concentração do medicamento stanazolol foi farmacotecnicamente manipulada para se ajustar a um volume de aplicação pequeno (0,2 ml) para que exercesse o mínimo de desconforto ao animal. Este volume aplicado equivaleu a 0,17 mg/dose, totalizando 0,51 mg de princípio ativo por semana<sup>v</sup>.

Após o macrociclo de treino, os animais permaneciam em recuperação (não-treino) por 24 horas e, então, eram eutanaziados por decaptação. A tíbia direita, juntamente com a musculatura dos adutores, foi retirada para análise morfométrica. As peças ósseas eram fixadas por três horas em Metacarm e, em seguida, passavam para solução de álcool 70% onde permaneciam por 7 dias. No final deste período eram lavadas com solução de hipoclorito a 8%, para remoção dos excessos de tecidos moles (conjuntivo e cartilaginoso). Foram, então, pesados em balança analítica digital (0,001 g), com os resultados apresentados em gramas, medidos em microscópio esteroscópico em três diferentes regiões, fornecendo as medidas: diâmetro epifisário distal e proximal, DED e DEP (respectivamente), e comprimento total (CT), sendo os resultados apresentados em milímetros.

#### Análise estatística:

Os resultados quantitativos foram processados estatisticamente com parâmetros de estatística descritiva e ANOVA para verificação de possíveis diferenças entre os grupos de estudo, com a realização de teste estatístico de significância ( $\alpha= 5\%$ )<sup>78</sup>, utilizando os softwares GraphPad Prism.

---

<sup>u</sup>No microciclo de adaptação ao meio líquido, que consistia de treino contínuo de natação, não foi feita aplicação de medicamento.

<sup>v</sup>Esta dose equivale a 2,6 mg/kg/semana em um indivíduo adulto com massa corporal de 70 kg, equivalendo ao uso de 182 mg de stanazolol por semana, dose supra fisiológica. Esta dosagem foi escolhida a partir de informações colhidas na entrevista com usuários do produto stanazolol (Fase I do trabalho).

Considerações adicionais:

Por se tratar de um estudo sequenciado, a intenção das fases é interagir em mecanismo de feedback (figura 12), promovendo uma retroalimentação de informações reificando os processos de educação relativos ao uso de agentes esteroides por atletas e não atletas.

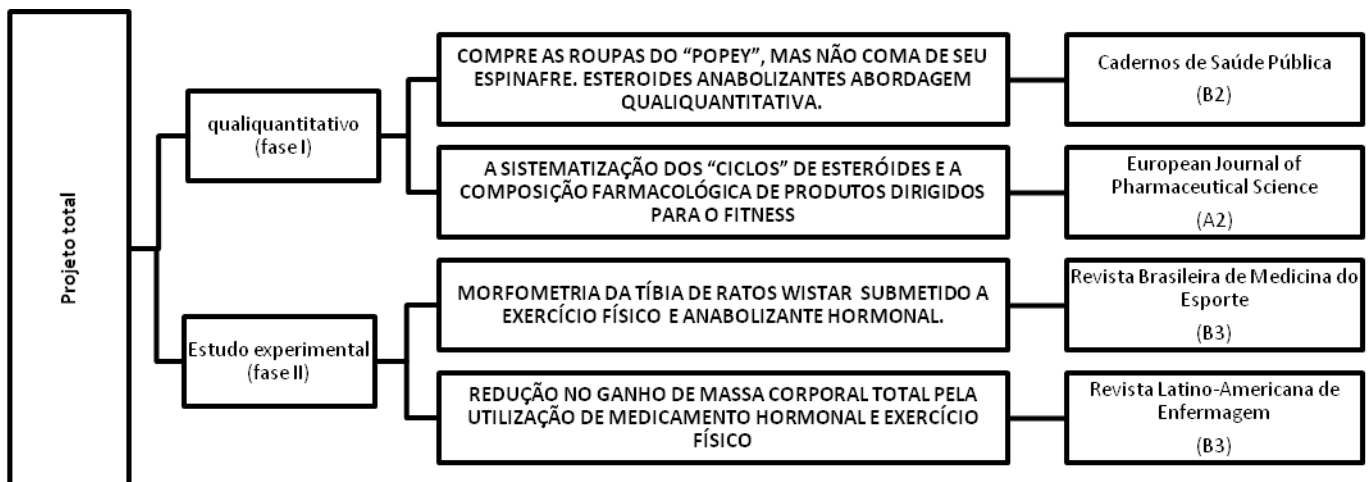
Figura 12 – Fluxograma de proposição da interdependência dos dados e extrapolação “circular” dos resultados.



## 4 PUBLICAÇÕES

### FLUXOGRAMA GERAL DOS ARTIGOS:

Figura 13 – Fluxograma dos artigos produzidos a partir do projeto original.



**Artigo 1 – COMPRES AS ROUPAS DO “POPEY”, MAS NÃO COMA DE SEU ESPINAFRE. ESTEROIDES ANABOLIZANTES, ABORDAGEM QUALIQUANTITATIVA.**

*Anderson Miguel da Cruz, Maria Sebastiana Silva*

**Artigo 2 – A SISTEMATIZAÇÃO DOS “CICLOS” DE ESTEROIDES E A COMPOSIÇÃO FARMACOLÓGICA DE PRODUTOS DIRIGIDOS PARA O FITNESS.**

*Anderson Miguel da Cruz, Maria Sebastiana Silva, Luiz Carlos Cunha*

**Artigo 3 – MORFOMETRIA DA TÍBIA DE RATOS WISTAR SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO E ANABOLIZANTE HORMONAL.**

*Anderson Miguel da Cruz, Maria Sebastiana Silva, Carlos Henrique Castro*

**Artigo 4 – REDUÇÃO NO GANHO DE MASSA CORPORAL TOTAL PELA UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTO HORMONAL E EXERCÍCIO FÍSICO.**

*Anderson Miguel da Cruz, Maria Sebastiana Silva, Carlos Henrique Castro*

## Artigo 1

### COMPRE AS ROUPAS DO “POPEY”, MAS NÃO COMA DE SEU ESPINAFRE. ESTEROIDES ANABOLIZANTES, ABORDAGEM QUALIQUANTITATIVA

**Resumo:** a prática do exercício físico com objetivos estéticos associada ao uso de esteroides anabolizantes tem aumentado nos últimos anos. A automedicação e a influência da mídia são fatores que aumentam a ocorrência de reações adversas. Objetivo: identificar, a partir de grupo de usuários, os principais medicamentos, os efeitos colaterais, os princípios relacionais envolvidos na utilização e na disseminação de informações desta prática. Trata-se de um estudo etnográfico, tendo como instrumento a entrevista semi-estruturada com usuários de esteroides anabolizantes. A maioria do grupo admite utilização em esporte de alto rendimento/estética e não atletas; tiveram os primeiros contatos com medicamentos esteroides nos ciclos de amizade e/ou revistas; veem a mídia como um recurso negativamente empregado e fomentador de princípios contraditórios. Dos efeitos colaterais, a ginecomastia nos homens teve maior incidência de resposta e o medicamento tamoxifeno o mais referido na terapia pós ciclo. Dentre os medicamentos mais utilizados, a combinação entre Decadurabolin e Durateston foi a mais lembrada.

**Palavras-chaves:** esteroides; estética; reação adversa; medicamentos.

O culto ao corpo tem, nos últimos anos, assumido um lugar especial no imaginário da população mundial. É imposto, na maior parte do planeta, por estruturas midiáticas e comerciais que assumem, muitas vezes, um papel de conotações paradoxais: compre minhas ideias, não minhas estratégias. O mito de um corpo esculpido, da conquista de grandes volumes na massa muscular, da redução quase mórbida do percentual de gordura, tornaram-se uma obsessão e um objetivo inalcançável<sup>(1)</sup>.

Para se atingir este objetivo, a realização de rotinas árduas em diferentes programas de treinamento, combinadas com rigorosa dieta, são as condições clássicas e usuais, não raro associadas à utilização de suplementos farmacológicos adicionados a guisa de ergogênicos. Acrescenta-se a esta estratégia, o uso abusivo de produtos cosméticos e, em muitas situações, a submissão a procedimentos cirúrgicos de caráter estético<sup>(2)</sup>. Esta configuração social, quando vista pela ótica da concepção bronfrenbrenniana, que admite o indivíduo em sua totalidade e em movimento bioecológico<sup>(3)</sup>, aponta para a criação de novo gueto social, um novo microambiente de relações: o “mundo fitness”.

Criando interface entre o modelo de Dahlgren e Whitehead e as concepções de Ulrie Bronfrenbrenner, pode-se, mais precisamente, entender e caracterizar os indivíduos que optam, voluntariamente, pelo uso de agentes anabolizantes com finalidades estéticas, vistas como uma epidemia mundial que avança sobre a população de diferentes faixas etárias, uma vez que são partícipes ativos de um contexto de interações sociais.

A sublevação do corpo é fenômeno instalado mais densamente a partir dos últimos anos do século XX, com a multiplicação de centros de treinamento desportivo ou, como

vulgarmente chamadas, “academias”. Empresas com finalidades comerciais, cujo foco é a venda de serviços: o treinamento corporal. É prudente atentar que este produto poderia ter destinações distintas, como a estética, o rendimento físico e adjuvante à saúde<sup>(3)</sup>, esta última seguramente a mais vilipendiada.

Contemplando a lógica temporal envolvida nas relações sociais, não é levado em conta o aspecto bioecológico. O que ocorre é a proliferação da indústria e do comércio de produtos destinados ao uso no “embelezamento” do corpo, para se atingir padrões impostos pela indústria cultural. Esta globalização de ideias e concepções, internacionalização das aspirações e estandardização das dimensões antropométricas nada mais é que “uma forma extrema de capitalismo”<sup>(4)</sup>.

Neste contexto, o cenário esportivo mundial desponta como uma modalidade de expressivo crescimento nos últimos anos, vinculados, seguramente, às novas diretrizes da arquitetura corporal, o culturismo ou bodybuilding, cujo objetivo principal é o incremento da massa muscular, sem perder a definição, a qualidade da pele, a simetria global e, para as atletas, sem perder a “feminilidade”<sup>(5)</sup>. Findam estes por se tornar espelhos, padrões reais (ou não) a serem atingidos pelo enorme quantitativo fisicamente ativo de não atletas.

J. Cutler, Ronnie Coleman e Iris Kyle são expoentes em destaque neste microambiente de nuances nitidamente sexistas. Atletas que emprestam suas imagens para produzir referenciais de um ideal de corpo. Para atingirem o nível competitivo e o padrão de desempenho atlético, estes atletas possuem disciplina exemplar no tocante à alimentação e ao repouso e são, em quase sua totalidade, usuários de agentes ergogênicos anabolizantes, em boa parte de origem farmacológica<sup>(6;7)</sup>.

A utilização de recursos ergogênicos com compostos de derivados da testosterona, só exprimiu crescimento em seu emprego desde sua comercialização primeira, fato ampliado nos anos iniciais do presente século. Tem contribuído para isto a população de idade escolar, com a utilização iniciando-se, geralmente, aos 17 anos<sup>(8)</sup>. Esta prática tem se disseminado muito entre os jovens atletas norte americanos, o que tem fomentado a criação de uma política de contenção e reeducação naquele país<sup>(9)</sup>. Uma vez empregados, estes agentes irão provocar indelévels alterações nos domínios mio-nucleares, com reflexos fisiológicos percebidos por um longo período afetando, efetivamente, suas performances desportivas na idade adulta. Seria este um dos segredos vinculados à expressiva superioridade norte americana em modalidades desportivas olímpicas e a baixa ocorrência de resultados positivos para exame de antidopagem?

Esta estratégia não é uma exclusividade da modernidade, uma vez que a utilização de agente capaz de incrementar a capacidade de produção de trabalho remonta a história da humanidade. Era comum a prática do uso de substâncias extraídas de vegetais durante rituais religiosos, como a utilização do chamado “*vin Mariani*”, empregado por atletas, no início

dos Jogos Olímpicos da era moderna, em que se fazia combinação de doses de cocaína diluída em vinho, com expresso objetivo de retardar a fadiga<sup>(10)</sup>.

Para definir o recurso ergogênico, pode-se partir do princípio gramatical<sup>(11)</sup>: “*ergon*” – *trabalho* e “*gennan*” – *produção*. Desta forma, os recursos empregados para aumentar a capacidade de produção de trabalho, desportivo ou não, são genericamente denominados de ergogênicos, e que irão se dividir em uma grande quantidade de classes de acordo com as diferentes linhas de pesquisa.

Como parcela dos recursos ergogênicos existem as estratégias classificadas como “doping” e, portanto, vetadas pela maioria das federações e comitês olímpicos. Conceitualmente é tida como o uso de substâncias, métodos e procedimentos proibidos, identificados pela presença de seus componentes e/ou derivados metabólicos nos fluidos corporais de atletas<sup>(12;13)</sup>. A primeira listagem com produtos produzidos pelo Comitê Olímpico Internacional (COI), data do ano de 1967, seguindo-se uma atualização anual<sup>(14)</sup>, sendo que, no ano de 2004, este controle internacional passou para a AMA (Associação Mundial Antidopagem).

A combinação entre recursos farmacológicos e rendimento desportivo e/ou estético não se limita ao mundo do esporte de alto rendimento. Contudo, a tabulação e o estudo preciso desta população “não atleta” seja demasiadamente complexa, pois, em função da discriminação social imposta, a maioria não admite explicitamente fazer uso. O emprego recreativo de esteroides está direcionado para alterações na libido, aumento da agressividade, modificações na capacidade de produção de trabalho e aumento na sensação de bem-estar<sup>(15)</sup>, mostrando raízes profundas na cultura etnofarmacológica.

A associação entre o uso de esteroides anabolizantes e treinamento com pesos para incremento da massa muscular é uma prática corriqueira. As justificativas e os objetivos são muito distintos, mas circulam, em sua maioria, no culto ao corpo derivado das respostas hipertróficas dos grupos musculares esqueléticos, sendo a população de “não atletas” o grupo de maior vulnerabilidade<sup>(16)</sup>. Seria considerar que olham e se inspiram em determinados micro sistemas de relações, dos quais não fazem parte, sem absorver todos os costumes que os mesmos possuem.

Esta possibilidade aumentada para o uso/consumo de derivados hormonais está refletida em alguns determinantes sociais ligados à saúde (DSS), entendendo-se que condições culturais, econômicas, sociais, étnico/raciais e comportamentais<sup>(17)</sup>, bem como particularidades do trabalho e moradia, vão influir decisivamente por sua aceitação enquanto estratégia-meio. A partir desta ótica, o indivíduo que faz uso de recursos farmacológicos hormonais não tem como ser penalizado sozinho, sendo necessário entender o contexto. Materializando uma das principais preocupações dos DSS, que é hierarquizar os princípios

indutores do comportamento, questiona-se: qual é o motivo principal que leva ao uso de anabolizantes: econômico, estético, cultural ou afetivo?

Uma parcela desta população usuária de agentes esteroides não tem a explícita noção da reatividade farmacológica, nem a dimensão das potencialidades das reações adversas envolvidas. Contudo, existem indivíduos bastante cômicos acerca das reatividades positivas e negativas, não se configurando no bojo da maioria que se sujeita a usos não clínicos de medicamentos, acelerando vertiginosamente as respostas do treinamento físico. Embora estejam dentro do universo ligado ao treino corporal, vulgarmente chamado de malhação, alguns praticantes não admitem nem mesmo falar sobre o assunto, talvez por um purismo ou uma insegurança social, recalcado induzido pela mídia – a mesma que forja o ideal de belo<sup>(18)</sup>.

Esta instituição globalizada fomenta a ideia e as dimensões de um corpo perfeito, que valoriza os indivíduos que conseguem atingir a referida plenitude<sup>(19)</sup>, vulgarizando as estratégias empregadas em detrimento de um pseudo-purismo ético. A mesma TV que vende o “Popey” e o “Ben-10”, condena o espinafre. Fato discutido na ótica da simbologia do medicamento frente à doença, papel da indústria farmacêutica (do capital), mediação acrítica entre o real e o virtual propalada pela indústria da propaganda e marketing<sup>(20)</sup>. Podem, nos dias atuais, perfeitamente serem exportados para os conceitos de belo, em que o medicamento faz ponte (“rápida e segura”) entre o ideificado e o real, quando entra novamente a simbologia do medicamento, neste caso, em especial, a dos agentes anabolizantes.

*A sociedade de consumo, ao mesmo tempo que promove, por todos os seus canais de comunicação, a ideia de que qualquer sofrimento, qualquer dor, qualquer estado, enfim, que fuja daquilo que ela institui como padrão, inclusive estético, constitui algo insuportável para o indivíduo; por outro lado, oferece a solução mágica, na ponta dos dedos: os comprimidos (Lefèvre, 1983, pag 37)*

Os anabolizantes são medicamentos e, como tais, foram concebidos classicamente com a intencionalidade de alterar positivamente determinados comportamentos fisiológicos (diagnosticar, prevenir, curar e/ou aliviar qualquer sintoma de desconforto fisiológico), resultando em melhora no bem-estar e/ou funcionamento orgânico. Este pensamento converge para o fato de que os esteroides possam ser implementados em estratégias de manutenção da massa muscular, em que os conceitos de saúde, de qualidade de vida e de

autonomia estejam vinculados, percebendo, desta forma, que guardam em si uma potencialidade terapêutica.

Dentre as doenças possíveis de serem tratadas com o uso de agentes esteroides, estão: câncer de mama, nanismo, micro pênis, terapia adjuvante na diálise, terapia de reposição hormonal no envelhecimento, terapia adjuvante no tratamento da AIDS e outras doenças de elevado desgaste metabólico, sendo que as mais recentes estratégias estão ligadas a aceitação do “não envelhecimento” ou “anti-aging”. Algumas pesquisas apontam não ter diferenças significativas entre grupos de mulheres menopausadas, usuárias e não usuárias de terapia de reposição hormonal (TRH), o que põe sob suspeita é a empregabilidade de hormônios na qualidade de vida de humanos<sup>(21)</sup>.

Objetivando entender o perfil bioecológico de indivíduos usuários de esteroides anabolizantes e apresentar elementos ligados as suas relações sociais relacionadas com este emprego, procedeu-se a presente pesquisa, resultando na construção de um sujeito coletivo socialmente inserido no ciclo dos agentes ergogênicos hormonais. A problematização imbutida no estudo vai refletir questões como: quais são os principais produtos farmacêuticos, quais os principais efeitos colaterais e como se dissemina a informação relativa aos esteroides anabolizantes?

Metodologia:

O presente estudo tem por princípio-base a etnografia, caracterizando-se, desta maneira, como estudo qualiquantitativo, tendo como instrumento a entrevista semi-estruturada. Assegurando que com este instrumento pontos positivos são incorporados à pesquisa, como a possibilidade da captação da emoção e a percepção pessoal dentro de um contexto, possibilita, ainda, o estabelecimento de uma relação amistosa e de confiança entre o entrevistado e o entrevistador, mantendo a veracidade das respostas, em especial de assuntos polêmicos. Neste contexto, a realidade social é múltipla, não apresentando padrão positivista de quantificação.

Foram entrevistadas 12 pessoas adultas, de diferentes faixas etárias, que assinaram o TCLE e receberam as informações primárias sobre as intenções e os objetivos da pesquisa, tendo como requisito primário serem usuários ou já terem feito uso de agentes esteroides anabolizantes. Possuíam formação acadêmica universitária (ou estavam em formação), oito exerciam a profissão de professor de educação física e trabalhavam em ambientes fitness na condição de “personal-trainer”. O procedimento para constituição da amostra foi o princípio da “bola de neve”, tendo início com um professor de educação física e atleta de fisiculturismo.

Utilizou-se questionário semi-estruturado para o sequenciamento da entrevista, que teve duração média de 40 minutos, sendo realizada apenas uma única vez com cada

entrevistado. Eram todos da região metropolitana de Goiânia, trabalhando/treinando em academias de médio porte (entre 800 e 1.500 alunos), sem distinção de classe econômica e localização geográfica. Estas entrevistas foram realizadas em locais previamente agendados pelos entrevistados, para não produzir nenhum desgaste pessoal e/ou financeiro. Foram gravadas em equipamento digital (Sony) para posterior estudo e transcrição, e realizadas no primeiro e segundo semestres do ano de 2014. As informações começaram a se saturar na sexta entrevista, significando que as ocorrências tinham grau de repetição e confiabilidade.

O procedimento de sistematização seguiu pelos eventos de: seleção da amostragem (critérios de exclusão e inclusão), ordenação, transcrição, classificação e análise. Nesta última etapa, buscou-se conciliar o discurso com o contexto geral dentro de cada discurso, identificando palavras que definissem categorias chaves e que pudessem estabelecer uma linha de conexão entre cada um dos entrevistados, ponto para elaboração das categorias sociais e a construção do sujeito coletivo, baseado em Lefreve.

Para a caracterização da amostra, foram inquiridas informações como: idade, sexo, tempo de prática no treinamento com peso, participação em competições oficiais e profissão. Para a parte principal, relativamente ao uso de EAA: doping e alto rendimento; ergogenia e estética; primeiras informações recebidas e papel da mídia; principais efeitos colaterais observados/vividos; medicamentos utilizados/conhecidos; dependência psíquica; e, utilização por mulheres.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (UFG), sob número 075/2013.

#### Resultados e discussões:

Mantendo a identidade preservada de cada um dos entrevistados, o quadro 1 de resultados é configurado a partir das principais categorias extraídas do questionário e materializadas em primeira pessoa na figura de um “sujeito coletivo”<sup>(22)</sup>, sempre que possível expressando os valores quantitativos de sua composição, configurando formato qualiquantitativo de análise de resultados<sup>(23)</sup>.

A amostra compôs-se de 12 indivíduos, sendo 11 do sexo masculino e um do sexo feminino, com idades variando entre 20 e 59 anos; nove casados e três solteiros; cinco atletas, três não atletas e quatro que admitiam estar treinando para “subirem ao palco”, em alusão às competições de culturismo.

Quadro 1 – Constituição do sujeito coletivo a partir dos referenciais categorizados (N=12).

<b>Núcleo de sentido</b>	<b>Quantificação</b>	<b>Resultados e constituição do “sujeito coletivo”</b>
<b>Doping e alto rendimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoráveis: 67%</li> <li>Contrários: 33%</li> </ul>	<p>Favoráveis: <i>“Tem que liberar geral, não creio que existam atletas de alto nível sem usar recursos ergogênicos, de qualquer que seja a ordem, nem que seja para reduzir a inflamação muscular!”</i></p> <hr/> <p>Contrários: <i>“Eles ferem as leis de conduta ética do esporte, usam de má fé, deveriam mesmo ser banidos do esporte!”</i></p>
<b>Ergogenia e estética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoráveis: 75%</li> <li>Contrários: 25%</li> </ul>	<p>Favoráveis: <i>“Creio que tenha que liberar o uso de qualquer produto, afinal é medicamento como qualquer outro, e o cidadão tem que saber fazer opção para o que ele quer da vida dele. Esta liberação iria mesmo assegurar uma redução dos efeitos colaterais por acabar com a automedicação!”</i></p> <hr/> <p>Contrários: <i>“A população num geral não tem informação suficiente para escolher o produto, não tem perfil fisiológico, nem social para receber treinos de alta intensidade e fazerem regimes por quase seis meses!”</i></p>
<b>Primeiras informações recebidas e papel da mídia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mídia impressa: 75%</li> <li>Microssistema de relações proximais: 25%</li> </ul>	<p>Mídia: <i>“Pela internet hoje você compra até um AR-15, quem dirá esteroide. As revistas especializadas também contribuem muito para a disseminação da informação, o problema é que a mídia fala o que ela quer, ela mesma apronta notícias para ela vender depois!”</i></p> <hr/> <p>Microssistema: <i>“As primeiras informações eu recebi com meus primos mais velhos, ainda eram adolescentes. Os técnicos de academia e os colegas do curso de graduação também ensinaram muito!”</i></p>
<b>Dependência psíquica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Admitiram a ocorrência: 92%</li> <li>Não admitiram: 8%</li> </ul>	<p>Admitiram: <i>“Depois que você cresce, você não quer ser mais pequeno não, fica só lembrando do poder, da força, a cabeça fica só falando: faz o próximo ciclo, faz o próximo ciclo!”</i></p> <hr/> <p>Não admitiram: <i>“Não existe esta coisa de dependência, só para quem tem cabeça fraca!”</i></p>
<b>Utilização por mulheres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Admitiram: 92%</li> <li>Não admitiram: 8%</li> </ul>	<p>Admitiram: <i>“Acho que pode fazer uso sim, inclusive eu já indiquei tal medicamento. O importante é fazer um acompanhamento regular para não alterar o ciclo menstrual!”</i></p> <hr/> <p>Não admitiram: <i>“Não sei... gosto de mulher mais magrinha, fica muito masculina!”</i></p>

Das respostas que apresentaram resultados positivos (tabela 2) para o uso de agentes esteroides, a modificação da “autoestima” apareceu em todas as falas, sinalizando que as alterações da massa corporal resultam em um bem-estar pessoal e que, possivelmente, pode conduzir a uma negligência individual quanto à ocorrência dos eventos colaterais, bem como maximizar a incidência da dependência psicoafetiva. O indivíduo, ainda, quer perpetuar a condição de plenitude, com aplicações continuadas por todo o ano ou com o aumento da dose e combinações distintas de medicamentos.

O emprego de EAA em mulheres gerou distintas opiniões dentro do grupo, relativamente aos efeitos colaterais, em que 11 dos entrevistados admitiram apoiar o uso por atletas e modelos femininos, mas não souberam precisar, fisiologicamente, a abrangência dos efeitos. Em alguns casos, admitiram que as reações colaterais fossem menores pela falta dos órgãos sexuais masculinos, bem como pela “... dosagem de medicamentos, que é menor para

as mulheres”. Por outro lado, ter um organismo que possui oscilação hormonal mensal, produzida pelo ciclo menstrual, abria a possibilidade de aumento na incidência e na intensidade dos efeitos colaterais, argumentos empregados por seis entrevistados.

O confronto aparentemente paradoxal entre a melhora da autoestima, da estética corporal e das frações anatómicas (gordura, músculo) com a redução da libido, foi testemunhada por nove dos entrevistados. A baixa pré-disposição ao contato sexual íntimo gerou alguns pequenos atritos conjugais, materializados na fala individual de um deles ao se referir ao comentário de sua esposa: “*vi um ganho de massa... mas prefiro o outro magro!*”. Outros admitiram ficarem ansiosos e nervosos frente a uma dieta restrita e treinos pesados, e que com isso o contato sexual não se fazia agradável. Desta forma, projeta-se que a diminuição da libido, referida em vários estudos e apresentada pelos entrevistados, não é uma caracterização meramente hormonal, apresentando nuances contextuais da vida de um culturista ou de um indivíduo que treine pesado e regule inúmeras variáveis sociais e fisiológicas.

Para tentar contornar os efeitos colaterais, a sistematização dos treinos era acrescida de estágio denominado, de forma uníssona pelos entrevistados, de “TPC” (terapia pós-ciclo), a qual, contradizendo organicamente o nome, nem sempre se encontrava no final do ciclo farmacológico. Pelo padrão da ocorrência das respostas, projeta-se que esta prática seja padrão entre os usuários, caracterizando, assim, uma polifarmácia, sendo que os medicamentos mais citados foram: proviron e tribulus terrestre, além do  $\beta$ -HCG (TPC – terapia pós-ciclo; tabela 1-3).

Tabela 1 – Categoria: efeitos positivos e negativos relatados por usuários de esteroides anabolizantes (N=12).

Efeitos positivos		
Aumento da massa muscular; melhora da qualidade de vida nos aspectos sociais, profissionais; redução de efeitos catabólicos em doenças como a AIDS; aumento de força; aumento da resistência física; aumento da massa corporal magra; melhora no padrão estético em curto prazo de tempo; melhora da autoestima; aumento no tempo de treino; melhora na recuperação pós-treino; melhora geral no rendimento desportivo.		
Efeitos negativos		
Cosméticos	Neurotróficos	Anátomo-fisiológicos
Calvície, acne, ginecomastia, hipertrofia clitoriana, hirsutismo, alterações no timbre de voz, estriações na pele, abscesso teciduais.	Manias, hipomanias, suicídio, paranoia, tendências homicidas, diminuição da libido, inquietação, distração, esquecimento, confusão, aumento demasiado da autoestima, depressão, aumento da agressividade, exacerbação do ego, dependência psíquica, nervosismo, ansiedade, alteração do estado de humor, diminuição da tendência ao contato íntimo.	Atrofia testicular, infertilidade, derrame, hepatopatia, arritmia cardíaca, infarto agudo do miocárdio, embolia pulmonar, fechamento precoce das epífises ósseas, hipertrofia ventricular direita, alteração no eixo hipotálamo-hipófise; desenvolvimento de intolerância à glicose e resistência à insulina; hipertireoidismo, câncer de próstata; aumento da frequência cardíaca, aumento do colesterol total, sudorese excessiva, hipertrofia clitoriana, câncer, tumor de testículo, lipoma, hipotrofia mamária, hipertrofia prostática, diminuição da testosterona livre; aumento da sensibilidade dos mamilos, retenção hídrica.

Embora nem todos os efeitos relatados pelos entrevistados tenham comprovação acadêmica, ou derivem diretamente da ação farmacodinâmica de agentes esteroides, todos se mostraram inteirados dos potenciais contrafeitos. Outro efeito negativo que apareceu com grande ênfase foi a ginecomastia, que trata do crescimento da glândula mamária no homem, configurando-se na própria fala como temor pessoal, um sinal aparente de “feminilização”, evento contrário ao objetivo principal, além, obviamente, do fato de “embaçar o físico”. Para controlar esta possível ocorrência, o medicamento tamoxifeno foi o referido na maioria das respostas dos usuários ao estruturarem sua TPC, e este produto era usado concomitantemente com os principais EAAs.

O aumento na agressividade e na alteração do humor também foi referido por todos os entrevistados que sinalizaram que esta ocorrência exercia influência para além do ambiente social e familiar, chegando a atingir os espaços profissionais. Pequenos isolamentos voluntários, como deixar de frequentar as festas e reuniões familiares e se conectar mais com o grupo de amigos da academia, que os “*entendiam*” e estavam invariavelmente em um mesmo padrão dietético, suplementar e falando a mesma língua. Estas atitudes apontam para uma alteração nos padrões de influência dos microciclos de relações sociais, o que pode se tornar mais grave quando o grupo é de adolescentes.

As combinações medicamentosas mais comuns foram entre Decadurabolin 50mg/ml (nandrolona) e Durateston 250mg/ml (propionato, fempropionato, isocaproato e dacanoato de testosterona) com a alcunha de “*Deca e Dura*” e a combinação Decadurabolin 50mg/ml e Stanazolol 100mg/ml, chamada de “*Deca e Stan*”. O formato posológico mais citado foi o chamado ciclo, com duração entre quatro e nove semanas, com aplicações duas vezes por semana (66,7%) ou a cada dois dias (33,3%), sendo as drogas injetáveis as preferidas.

Tabela 2 – Categoria: medicamentos apontados por entrevistados (N=12), utilizados no "ciclo" principal, como redutores dos efeitos colaterais (TPC) e “outros” medicamentos sugeridos como adjuvantes.

Principais medicamentos e princípios farmacológicos citados pelos entrevistados		
Esteroides Anabolizantes Androgênicos (EAA)	Terapia pós-ciclo (TPC)	Outros
Wynstrol; Decadurabolin; Dianabol; Anavar; Primobolan; Stanazolol; Hemogenin; Testosterona (cipionato, enantato; proprionato); Deposteron; Trembolona; Finaplix; Emidrol; Oxandrolona; Boldenona; Ciclo-6; Masteron; Deposteron; Halovar; Stimil; Stigor; Testaland.	Tamoxifeno; Silimarina; Legalon; Proviron; $\beta$ -HCG; Aramidex; Recycle; Tribulus terrestre; Clomide; Letrozol; Aromozin; Organ Shield; Acrisina, Dark Cyde ReigN; Alpha M1; M-drol.	Derivados de marijuana; Syntol; ADE; Gh; Yvomec; Puran t4; IgF-1; EPO; Clenbuterol; Cafeína; Aspirina; Victoza; Ômega-3; Vitamina C; Lutalize; Gestrinona; (bio-idênticos).

O medicamento veiculado pela mídia e vendido como um “símbolo” traz embutido em seu uso a noção de que será conduzido de um estado “ruim” para um estado “bom”<sup>(24)</sup>. Contudo, o usuário de EAA com objetivos estéticos e de rendimento não se encontra, clinicamente, em condição de desequilíbrio fisiopatológico, ilustrado como o estado “ruim”.

Tal condição pode, então, ser entendida como a “não satisfação” com o próprio corpo e esta subjetividade conduz à automedicação, valorizando o caráter simbólico do medicamento.

O ideário subsumido na cultura machista do ocidente é de que as dimensões corporais determinam o grau de satisfação pessoal intrínseco de cada um, em especial daqueles que dependem do corpo como um cartão de visitas profissional. Personagens facilmente contemplados na resposta de um dos entrevistados quando listou, por nome, vários artistas da mídia televisiva brasileira e norte americana, dentre atores, atrizes, apresentadores, cantores e dançarinas supostamente usuários de agentes anabolizantes.

Em ambientes como as academias, onde predomina o treinamento para estética e onde a exposição corporal se converte em moeda de troca, ter dimensões corporais acima do padrão mediano assegura diferencial profissional, como testemunhado por todos os entrevistados, incrementando mais de “1000% no faturamento”. Considerando que esta atividade laboral apresenta auge profissional fugaz, torna-se tentador este artifício adjuvante, uma vez que o corpo “visto” é mais facilmente “comercializado”, como se pode, também, observar no comportamento de usuárias de anorexígenos<sup>(25)</sup>.

Dentre as principais alterações almeçadas estão o aumento da massa muscular, que é apontada em vários estudos<sup>(27)</sup> como uma das principais ações ergogênicas da testosterona exógena, sendo, seguramente, a principal motivação dos usuários entrevistados. Considerando a lógica contextual e histórica, o uso de EAA em países asiáticos não tem a mesma expressão que nas Américas e, em especial, na América do Norte, uma vez que o culto ao corpo não tem a mesma dimensão<sup>(28)</sup>. Sugere-se que este comportamento possa estar inserido em um distúrbio da imagem corporal, denominado de dismorfismo muscular<sup>(29)</sup>, em que a necessidade sempre crescente de massa corporal magra é decorrente da insegurança afetiva frente a si mesmo e da potência do adversário/sistema, mesmo que seja somente uma adversidade social.

Quanto aos objetivos de uso mais comumente relatados, foram apontados<sup>(30)</sup> a melhora da performance desportiva, o aumento da agressividade, o aumento da massa muscular com finalidades estéticas ou, simplesmente, por curiosidade. Este último aspecto pode estar ligado à crescente massa de adolescentes (norte americanos e brasileiros) que se aventuram pelo uso destes agentes farmacológicos<sup>(31)</sup>, inspirados em diferentes atores da cultura circundante, dentre eles os professores (carismáticos), os atletas (de elite bem sucedidos) e os artistas (de sucesso), praticamente todos expostos na vitrine “academia” e veiculados, com frequência, na mídia e hipermídia, não raro na condição de incentivadores do consumo, mesmo que em uma ótica subliminar e dissimulada.

Um dos efeitos colaterais mais emblemáticos na ótica dos entrevistados é a questão das dependências psíquica e afetiva dos agentes anabolizantes. Quando questionados, todos concordaram que o “poderio” que os “fármacos” conferiam era tentador, e que sua retirada

ou subtração temporária era sempre muito temida, embora fosse necessária. Conquanto não apresente mecanismos fisiopatológicos efetivos<sup>(32,33)</sup>, sinaliza-se para a possibilidade da dependência farmacológica e, até mesmo, de comportamentos antissociais de fundo neurológico<sup>(34)</sup>. Alterações em neurotransmissores do sistema nervoso central, dentre eles o GABA e a alteração dos canais de cálcio, são apontadas como responsáveis por respostas agudas e crônicas dos esteroides anabolizantes no sistema nervoso central, levando à redução da capacidade cognitiva em longo prazo<sup>(36)</sup>.

Direção perigosa, consumo excessivo de álcool, uso de drogas ilícitas e prática de sexo desprotegido fazem parte de outro conjunto de comportamentos de risco imputados a grupo de usuários de ergogenia por estética<sup>(37)</sup>. Somando-se a estes aspectos, faz-se importante considerar a magnitude das manifestações clínicas dos efeitos colaterais, associados a condições sociais de vulnerabilidade, personificando o usuário e determinando uma conduta particular das ações terapêuticas, quando necessárias<sup>(38)</sup>.

#### Considerações finais:

Se existe alguma morbidade associada com a ideia do culto ao corpo, esta não pode ser atribuída ao agente esteroide anabolizante. Este nada mais é que um instrumento ligado a sociocultura que, por outras gêneses, redimensionou os ideais das proporções corporais, valorando mais o corpo volumoso e com aparente definição muscular, um padrão que atualmente tende a diminuir a diferença no tocante ao gênero.

A mídia quer desestimular o uso dos EAAs por indução de medo, e esta medida não tem se mostrado eficiente. Estes mesmos veículos que apresentam, sem muita propriedade, os efeitos colaterais e reduzem a nível paradoxal as discussões que deveriam ser acadêmicas, são sustentados por indivíduos, modelos, atrizes, cantores e apresentadores que alteram seu padrão corporal, muitas das vezes empregando veículo farmacológico.

Para o grupo de entrevistados, a mídia se mostrou mais como um meio de divulgação de uma necessidade estética e fomentadora de possibilidades ergogênicas, não contribuindo para o processo de educação formal da população e atuando de forma paradoxal. Em sua maioria, são favoráveis à utilização pela população não atleta e estão seguros dos efeitos colaterais, dentre eles a dependência psíquica. Defendem em maior parte a liberação do uso, aventando que isso aumentaria a segurança da utilização, reduzindo ou mesmo anulando a automedicação e a polifarmácia. O efeito colateral da ginecomastia foi o mais referido, e o medicamento tamoxifeno foi apresentado como o principal produto da TPC para combater a sua ocorrência.

#### Bibliografia

- 1) Conti MA, Bertolin MNT, Peres SV, **A mídia e o corpo: o que o jovem tem a dizer?** *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(4):2095-2103, 2010.
- 2) Leal VCL, Catrib AMF, Amorin RF, Montagner MA, **O corpo, a cirurgia estética e a saúde coletiva: um estudo de caso.** *Ciência e Saúde Coletiva*, 15(1):77-86-2010
- 3) Martins E, Szymanski H, **A abordagem ecológica de Urie Bronfenbrenner em estudos com famílias.** *Estudos e Pesquisa em Psicologia*, UERJ, RJ, ano 4 N. 1, 1º SEMESTRE 2004
- 4) Toscano JJO, **Academia de ginástica: um serviço de saúde latente.** *Rev. Bras. Ciên. e Mov.*; Brasília v. 9 n. 1 p. 40-42 janeiro 2001.
- 5) Zioni F, Westphal MF, **O enfoque dos determinants sociais de saúde sob o ponto de vista da teoria social.** *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 16, nº 03. P-26-34, 2007.
- 6) Lessa P, **Corpos blindados: a desconstrução de gênero no fisiculturismo feminino.** *Revista Artemis*, edição V 13, jan-jul, pag 210-221; 2012.
- 7) Hermann A, Hennerberg M, **The doping myth: 100 m sprin results are notimproves by doping.** *International Journal of Drugs Policy*. 24, 110-114; 2013.
- 8) Hoffman U; **Anabolic steroids – a problem in popular sports;** *T + K* (2002) 69 (3): 136, 2002
- 9) Guerra TMM, Bion FM, Almeida MG, **Espemograma de Fisiculturista Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4, p. 221, Julho/Agosto 2005
- 10) Calfee R, Fadale P, **Popular ergogenic drugs and supplements in Young athletes.** *Pediatrics*, volume 117, nº 3, março 2006.
- 11) Thein LA, Thein J, Landry GL, **Ergogenic aids.** *Phys Ther*, 75: 426-439, 1995.
- 12) Lunar E, **El deporte y la ergogenia: Una mirada desde la bioética.** *Revista Medica Clinica Condes*, 23(3) 349-352, 2012
- 13) Deligiannis A, Björnstad H, Carre F, Heidbüchel H, Kouidi E, Panhuyzen-Goedkoop N M, Pigozzi F, Schänzer W, Vanhees L, **ESC Study Group of Sport Cardiology Position Paper on adverse cardiovascular effects of doping in athletes.** *European Journal of cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, vol 14, n 5, 2006.
- 14) ----, **Código mundial de antidopagem.** World Anti-Doping Agency, 2015.
- 15) ----. Agencia Mundial Antidopaje. **La lista de prohibiciones 2015, Estándar Internacional.** El Código Mundial Antidopaje. 2014.
- 16) Lancha Junior AH, **Nutrição aplicada à Atividade Motora.** *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, São Paulo, v.25, p.45-51, dez. 2011
- 17) Buss PM, Filho AP, **A saúde e seus determinantes sociais.** *Physis*, *Revista Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 17(1):77-93, 2007.

- 18) Davison A, **“Adquiram o corpo que sempre sonharam”. Corpos e medicamentos entre os consumidores de esteroides anabolizantes e suplementos alimentares.** Dissertação de mestrado, Antropologia Social, Universidade de Brasília. 2011.
- 19) Ribeiro CR, Siqueira VHF, **O novo homem na mídia: ressignificações por homens docentes.** Estudos Feministas, Florianópolis 15(1), 280, janeiro/abril, 2007.
- 20) Lefevre F, **A função simbólica dos medicamentos.** Revista Saúde Pública de São Paulo, 17-500(3), 1983
- 21) Lefevre, F; Lefre AM, **Pesquisa de representação social, um enfoque qualiquantitativo: a metodologia do discurso do sujeito coletivo.** Editora Liber Livro, 2ª edição, 2012
- 22) Zahar SEV, Aaldrighi JM, Pinto Neto AM, Conde DM, Zahar LO, Russomano F, **Qualidade de vida em usuárias e não usuárias de Terapia de Reposição Hormonal.** Rev Assoc Med Bras 51(3): 133-8; 2005.
- 23) Lefevre F; Lefevre AM, **O sujeito coletivo que fala.** Interface - Comunic, Saúde, Educ, v.10, n.20, p.517-24, jul/dez 2006
- 24) Melo CM, Oliveira DR, **O uso de inibidores de apetite por mulheres: um olhar a partir da perspectiva de gênero.** Ciência & Saúde Coletiva, 16(5):2523-2532, 2011
- 25) Abrahin OSC, Souza NSF, Sousa EC, Moreira JKR, Nascimento VC, **Prevalência do uso e conhecimento de esteroides anabolizantes androgênicos por estudantes e professores de educação física que atuam em academia de ginástica.** Rev Bras Med Esporte – Vol. 19, N o 1 – Jan/Fev, 2013
- 26) Shahidi NT, **A review of the chemistry, biological action, and clinical applications of anabolic androgenic steroids.** Clinical Therapeutic, 2001.
- 27) Kanayan G, Hudson JI, Popr Jr HG, **Illicit anabolic androgenic steroid use.** Hormone and Behavior, volume 58 -1, 111-121, jun/2010
- 28) Wroblewska AM, **Androgenic anabolic steroids and body dysmorphia in Young men.** Journal of Psychosomatic Research, vol 42-3, mar.. 225-234, 1997.
- 29) Peterson A, Bengtsson J, Voltaire-Carlsson A, Thiblin I, **Substance abusers motive for user anabolic androgenic steroids.** Drug and Alcohol Dependence, vol 111- 1-2, 170-172, sep-2010.
- 30) Melloni Jr, R.; **Adolescent exposure to anabolic/androgenic steroids and neurobiologic of offensive aggression: a hypothalamic neural model based finding in puberal strian hamster.** Hormone and Behavior – 58(77-91), 2010.
- 31) Clark AS, Lindenfeld RC, Gibbons CH, **Anabolic androgenic steroids and brain reward.** Pharmacology Biochemistry and Behavior, Vol 53, n 3. 1996.
- 32) Wood RI, **Anabolic androgenic steroid dependence? Insights from animals and humans.** Neuroendocrinology, 29, 2009.

- 33) Peterson A, Garle M, Holmgren P, Druid H, Krantz P, Thiblin I, **Toxicological finding and manner of death in autopsied user of anabolic androgenic steroids.** Drug and Alcohol Dependence. 81(24-29), 2006.
- 34) Lundholm, L, Käll K, Wallin S, Thiblin I, **Use of anabolic androgenic steroid in substance abusers arrested for crime.** Drug and Alcohol dependence, 111, 2010.
- 35) McEwen, B.S.; Coirini, H.; Danielsson, A.; Frankfurt, M.; Gould, El.; Mendelson, S.; Shumacher, M.; Segarra. A.; Wooley, C.; **Steroid and thyroid hormone modulate a changing brain.** J. Steroid Biochem. Molec. Biol. Vol. 40, n° 1-3, pp1-4, 1991.
- 36) Spadari, A.; Romagnoli, N.; Predieri, P.G.; Borghetti, P.; Cantoni, A.M.; Corradi, A.; **Effects of intraarticular treatment with stanazolol on synovial membrane and cartilage in an ovine model of osteoarthritis.** Research in Veterinary Science 94; 379-387, 2013

## Artigo 2

### A SISTEMATIZAÇÃO DOS “CICLOS” DE ESTEROIDES E A COMPOSIÇÃO FARMACOLÓGICA DE ERGOGÊNICOS USADOS POR PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

*Resumo: a prática regular de exercício físico combinada com recursos farmacológicos e nutricionais compõe uma das principais estratégias para manutenção ou aquisição das dimensões corporais vendidas pela mídia. A regulação do mercado nacional com legislação específica sobre o uso e a comercialização destes suplementos induz uma grande quantidade de pessoas a procurar estes produtos no mercado informal. Por se tratar de uma prática de automedicação não clínica e, na maioria das vezes, que se configura como polifarmácia, estes procedimentos possuem peculiaridades em sua execução combinados com as rotinas de treino e dietas. Objetivo: apontar os princípios metodológicos da sistematização da estratégia ergogênica empregada na polifarmácia do treinamento desportivo e identificar a composição farmacológica e nutricional em suplementos utilizados por pessoas fisicamente ativas com intuito de melhora da aptidão física. Metodologia: estudo quali-quantitativo, a partir de investigação etnográfica com população fisicamente ativa e análise toxicológica de produtos empregados na rotina destes treinamentos. Como resultado principal, identificou-se a prática da polifarmácia em uma sequência de ciclos farmacológicos envolvendo EAAs e outros medicamentos para redução dos efeitos adversos, na denominada Terapia Pós Ciclo. Dos medicamentos e suplementos apresentados, nem todos continham as formulações indicadas em seus rótulos, embora contivessem substâncias capazes de alterar as diferentes parcelas da composição corporal.*

**Palavras-chaves:** esteroides anabolizantes, etnofarmacologia, análise toxicológica, terapia pós ciclo.

#### Introdução

A prática regular de exercícios físicos tem assumido, nos últimos tempos, um lugar de destaque na cultura mundial. Sua expressiva ligação com a saúde, com a qualidade de vida<sup>79</sup> e com o bem-estar físico e mental, para além dos elementos estéticos, faz o treinamento físico tornar-se, para muitos, um estilo de vida capitaneado pela mídia<sup>80</sup>.

Desta maneira, houve um aumento de empresas voltadas para a aplicação de treinamentos<sup>81</sup>, avaliações, montagem e execução de competições desportivas, como as corridas de rua e/ou somente para oportunizar lazer fisicamente ativo, em especial neste início de século<sup>82</sup>.

Associada a esta atual dimensão dada ao corpo e à prática de exercícios, outras estratégias se somam, como a utilização de recursos nutricionais, cosméticos e farmacológicos, com o intuito de acelerar o aparecimento das respostas orgânicas. São estes agentes, como catalizadores dos bioajustamentos induzidos pelo exercício físico, razão que faz com que as mesmas empresas que vendem os pacotes de exercício físico também comercializem uma grande parte deste segmento adjuvante, sendo, inclusive, o professor de educação física um dos principais divulgadores de seu uso<sup>83</sup>.

Produtos com efeitos ergogênicos, como creatina, whey-protein, reidratantes orais, maltodextrina<sup>84</sup>, BCAA, vitamina C, ácido linoleico, dentre outros, há muito que povoam o universo das academias de ginástica e seus frequentadores, sendo considerados de baixa ou nenhuma restrição ao uso.

Podem ser encontrados, ainda, alguns produtos que não são tão fisiologicamente inertes como a listagem anterior, apresentando ação farmacológica no SNC. Dentre eles,

temos os comumente chamados de pré-treino e os “fat-burns”, em grande parte compostos de cafeína e derivados anfetamínicos.

O uso não clínico desta suplementação ergogênica é envolto, muitas vezes, em um prisma de mistério e folclore típico de culturas de tradições orais, onde as informações são veiculadas de “aluno para aluno”. Resulta que nem sempre o uso é o mais coerente, bem como os produtos adquiridos – na quase totalidade no mercado informal – não possuem uma qualidade atestada.

Reconhecidamente, uma grande quantidade de agentes nutricionais e farmacológicos se apresenta com alto potencial adjuvante nas rotinas de treinamento de atletas e para maximização das respostas fisiológicas. Conquanto, é preciso reconhecer o verdadeiro valor de cada uma delas, desvelando a mística e a desonestidade que possam existir no comércio e na utilização dos mesmos, a começar por se ter a real noção de qual a composição farmacológica e nutricional destes produtos.

Por se tratar, na maioria dos casos, de uma prática de “polifarmácia” autoprescrita, faz-se necessário entender qual a sistematização colocada pelos usuários para conseguir os efeitos fisiológicos de hipertrofia e reduzir os efeitos adversos decorrentes do uso destes medicamentos/suplementos. Um dos objetivos é auxiliar no reconhecimento do valor farmacológico e nutricional de suplementos utilizados por praticantes de exercício físico, uma vez que, na maioria das vezes, trata-se de produto importado com um rótulo totalmente fora dos padrões nacionais<sup>85</sup>.

## Metodologia

O presente estudo foi estruturado em duas etapas. A primeira se compôs da pesquisa etnográfica com 40 pessoas adultas, de ambos os sexos, com idade superior a 20 anos, praticantes de exercícios físicos com objetivos primários de hipertrofia e residentes na cidade de Goiânia, tendo como período de realização das entrevistas o primeiro e o segundo semestres do ano de 2014. Os critérios principais para a participação na amostra foi ser usuário (ou ter utilizado) agentes esteroides anabolizantes e ter idade igual ou superior a 20 anos. A amostragem foi se construindo por uma estratégia de “bola de neve”, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como instrumento, utilizou-se a entrevista em profundidade, com questionário semi-estruturado e duração média de 40 minutos, realizada uma única vez com cada entrevistado, as quais eram gravadas em equipamento digital Sony. Durante a entrevista, era solicitada ao participante a doação de algum produto que tenha sido utilizado no último ciclo de treino, para posterior análise toxicológica. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (UFG), sob número 075/2013.

Na fase 2 da pesquisa, com as amostras de medicamentos/suplementos, procedeu-se a avaliação toxicológica no Laboratório de Toxicologia e Bromatologia da Universidade Federal de Goiás (NEPET-FF). Tendo como método analítico a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC-PDA), por meio de técnica de Análise Toxicológica Sistemática (ATS)<sup>86;87</sup>. Princípio: extração da amostra por metanol associado ao banho de ultrassom; corrida de 30 minutos, fluxo 1 ml/min, comprimento de onda 254 nm, obtenção dos picos cromatográficos, comparação dos tempos de retenção (tR) com o tR do MPPH, obtendo o tempo de retenção relativo (tRR), associando-o ao espectro de ultravioleta (UV) obtido no detector PDA e compará-lo ao de uma biblioteca eletrônica (UVTox) de tRR versus espectro de UV, em busca do índice de similaridade (tabela 2-1). Dentre os três métodos propostos por Pragst, 2001/2004, utilizamos o Método com a Fase Móvel A (600 mL de acetonitrila e 1020 mL de tampão fosfato).

## Resultados e discussão

Nem todos os entrevistados tinham algum suplemento que, no momento, pudesse ser disponibilizado para doação. Contudo, prontificaram-se a fornecer um pouco do produto em outra oportunidade, manifestando o interesse de saber qual era a constituição real do produto. Deixaram claro que, mesmo os utilizando, não tinham a real segurança de sua constituição, uma vez que parte dos rótulos não vinha em português ou mesmo deixava em dúvida sobre a idoneidade dos laboratórios produtores.

Outro aspecto observado e notificado pelos entrevistados foi o fato de que sempre sobrava suplemento de um “ciclo” para outro, representando uma possível incoerência posológica ou, então, uma apresentação inadequada da forma farmacêutica. Considerando-se tratar de uso não clínico automedicado, a maioria dos produtos era adquirida no mercado informal ou em sites especializados, sendo a rota “via Paraguai” a mais referida. Nas situações em que sobravam medicamentos/suplementos, comuns são as permutas entre amigos.

A sistemática de utilização variava de acordo com o período do treino e com os objetivos de cada fase, mas sempre ligados a alterações antropométricas. A divisão clássica que apareceu na maioria das citações dimensionava o período de treinamento em três fases distintas, por vezes sem muita precisão. Eram etapas chamadas “*off-season*”, “*pré context*” e “*TPC*” (Figura 2-2). Entretanto, não se tem um conceito bem formado desta distribuição, e os usuários e ex-usuários se veem como um “balão de ensaio” ou um “laboratório de experiências” de onde teóricos do treinamento desportivo irão retirar “ideias” para serem estudadas e aprofundadas.

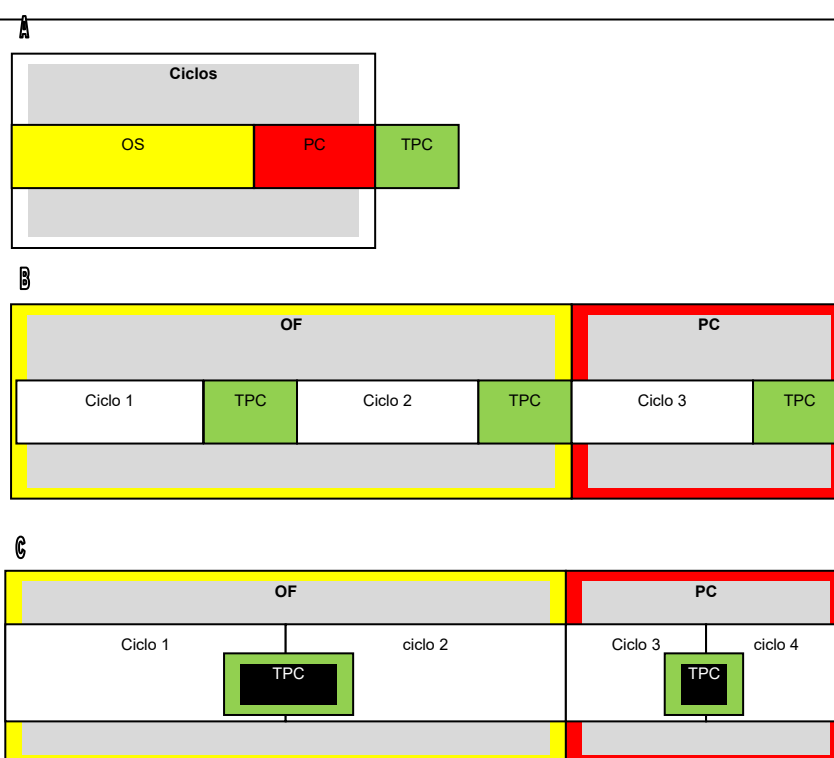
Podem-se ordenar os diferentes padrões apresentados nas linhas da figura 2, em que o tamanho dos diagramas representa a proporcionalidade de tempo empregada em cada fase, para um tempo total de 360 dias o que, no conceito de treinamento desportivo, poderia ser enquadrado com um macrociclo. A composição expressa na imagem b (Figura 2-2) é a que representa a concepção idealizada para a maioria dos entrevistados com, no máximo, três ciclos anuais de diferentes drogas.

A maioria do grupo não se apresentava como atleta, mas mantinha o ideário de um dia “subir ao palco” (apenas quatro declararam participar de competições de culturismo), conectando-se com a sistemática que alegaram usar para distribuir suas estratégias ergogênicas, defrontando-se com uma concepção inspirada na premissa da periodização do treino para o alto rendimento<sup>88-89</sup>. Estas são empregadas por competidores de culturismo, fato que aponta para uma apropriação cultural de elementos de outros microssistemas de relações, sem uma precisão efetiva de suas definições e aplicabilidades.

O formato das relações interpessoais dentro de um ambiente de treinamento físico, como as academias de ginástica, possibilita este formato de incorporação. A exposição pessoal no momento da realização dos exercícios, particularidade espacial comum a praticamente todas as salas de treino, possibilita ser vista e copiada por todos que o queiram. Este contexto faz dos atletas uma referência efetiva de objetivo para iniciantes e neófitos que são lideranças mais significativas que a própria presença do profissional de nível superior presente nestes locais. Assim, é neste bojo que começam as trocas de informações referentes à sistemática e à ergogenia do treino; muitos, no entanto, não se apropriam, também, dos padrões altamente monitorados da vida de bodybuilders.

Os medicamentos injetáveis (quadro 4) foram todos apresentados como contendo esteroides anabolizantes, sendo empregados tanto na parte denominada “*off-season*” como na “*pre context*”, diferindo qual o princípio farmacológico usado. Os injetáveis eram os preferidos, com testemunho de terem uma menor incidência de efeitos colaterais, além de apresentarem o resultado mais rápido, com alegação de alterações subagudas no comportamento e no físico. As formas orais apresentadas foram o Anavar e os pró-hormônios Halovar e Alpha M1.

Figura 2-2 – Organograma da sistematização e uso de agentes farmacológicos e treinamento físico.



“Ciclos” são as formas de utilização mais comuns (referência em todas as respostas), compostos de 4 a 9 semanas de uso e, quando injetáveis, estes produtos eram usados de 2 a 3 vezes por semana. Dentre os ofertados na amostra, o stanozolol era empregado 2 vezes e, em alguns casos, até 3 vezes para alguns homens, sendo que apenas um entrevistado referiu utilizar a injeção de 1 ml a cada dois dias.

Dos compostos orais (quadro 2), três eram empregados como agentes denominados de “pré-treinos”, utilizados para “estimular” a prática de exercícios pesados, sendo eles: Lipo-6, Oxyelite e Therma Pro. Pela característica intensa dos treinos e pela sensação dolorosa que provocam alguns exercícios e métodos de preparação física, vários foram os entrevistados que referiram fazer uso destes estimulantes em praticamente todas as sessões de treino. Sugeriam, ainda, que os mesmos aumentavam o consumo e a liberação da gordura como fonte energética, potencializando a redução da massa gorda.

Quadro 1 – Análise toxicológica de produtos fornecidos por praticantes de atividade física na apresentação oral (N=40 indivíduos).

<b>Amostra/produto</b>	<b>Composto</b>	<b>Similaridade</b>	<b>TR</b>	<b>TRR</b>
<b>Anavar</b>	Testosterona	0,9994	24,264	1,846
	Perlapine	0,9854	2,880	0,087
<b>Dark Cyde ReigN</b>	Perlapine	0,9850	2,869	0,086
	Trinitrato de glicerol	0,9913	19,417	1,447
	Amoxicilina	0,9882	2,250	0,035
<b>Alpha M1</b>	Perlapine	0,9856	2,870	0,086
	Dicloroetano	0,9881	26,810	2,055
	Amoxicilina	0,9839	2,215	0,032
<b>Halovar</b>	Ácido alfa-lipoico	0,9984	12,011	0,883
	Sennoside A	0,9923	2,884	0,087
	Amoxicilina	0,9880	2,242	0,034
<b>Lipo-6</b>	loimbina	0,9984	3,976	0,177

	<i>Bamifyline</i>	0,9889	3,035	0,099
<b>Organ Shield</b>	<i>Ácido dicloroacético</i>	0,9951	2,038	0,017
	<i>Ácido tricloroacético</i>	0,9978	2,894	0,088
	<i>Bacitracina</i>	0,9982	3,412	0,130
	<i>Fenpiverinium</i>	0,9978	5,595	0,310
	<i>Quercetina</i>	0,9996	6,365	0,373
	<i>Ácido alfa-lipóico</i>	0,9998	12,115	0,846
	<i>Piroxicam</i>	0,9880	10,349	0,701
	<i>Tolicaina</i>	0,9815	4,820	0,246
<b>Oxylite Pro</b>	<i>Teoadrenalina</i>	0,9958	3,024	0,099
	<i>Acido loimbinico</i>	0,9998	3,966	0,176
	<i>Hidroxilidocaina</i>	0,9940	1,973	0,012
	<i>Buphenine</i>	0,9879	10,279	0,695
<b>Therma Pro</b>	<i>Cafeina</i>	0,9998	2,970	0,094

Quadro 2 – Análise toxicológica de produtos fornecidos por praticantes de atividade física na apresentação injetável (N=40 indivíduos).

<b>Produtos injetáveis<sup>w</sup></b>					
<i>Amostra/produto</i>	<i>Apresentação embalagem</i>	<i>Composto</i>	<i>Similaridade</i>	<i>TR</i>	<i>TRR</i>
<b>Ciclo-6</b>	<i>Testosterona 300 mg/ml – 10 ml</i>	<i>Benfluorex</i>	0,9993	18,285	1,354
		<i>Amoxicilina</i>	0,9891	2,230	0,033
<b>Stanazolol</b>	<i>50 mg/ml – 25 ml</i>	<i>Phenyletanol</i>	0,9954	4,754	0,241
		<i>Benfluorex</i>	0,9951	19,132	1,424
<b>Testogar</b>	<i>Testosterona 20g% - 25 ml</i>	<i>Feniletiletanol</i>	0,9994	4,741	0,240
<b>Testoland</b>	<i>Testosterona 100 mg/ml - 2 ml</i>	<i>Benzodialdeido</i>	0,9984	8,484	0,548
		<i>Nandrolona</i>	0,9958	18,939	1,408
		<i>Phenyletanol</i>	0,9889	4,760	0,241
<b>Trembolona</b>	<i>75 mg/ml – 10 ml</i>	<i>Ácido benzílico</i>	0,9962	4,769	0,242
		<i>Benzodialdeido</i>	0,9985	8,539	0,552
		<i>Trembolona</i>	0,9940	12,160	0,850
		<i>Amoxicilina</i>	0,9852	2,223	0,033

Dos compostos apresentados no quadro 3, todos eram suplementos e medicamentos importados, sendo que nenhum consta no DEF 2015. Suas aquisições foram feitas por sites especializados após a informação ter sido repassada por um usuário próximo e, sobre eles, ainda pairavam várias inseguranças na resposta de seus usuários.

<sup>w</sup>Todos os produtos injetáveis tinham como indicação farmacológica: esteroides anabolizantes.

Quadro 3 – Índice absoluto de ocorrência dos princípios ativos e sua similaridade para o grupo de amostra avaliado (N=14).

Composto	Similaridade (média)	Ocorrência absoluta
Amoxicilina	0,9930	5
Perlapine	0,9947	3
Benfluorex	0,9993	2
Ácido alfa-lipônico	0,9989	2
Benzaldeído	0,9953	2
Trinitrato de glicerol	0,9938	2
Phenylethanol	0,9953	2

Depois do advento “Ben Jhonson”, o canadense que venceu a prova de 100 metros rasos nos Jogos Olímpicos de Seul e foi pego nos exames de anti-dopagem, um princípio ativo ganhou verdadeiro destaque em todo o mundo: a nandrolona. Marques e colaboradores<sup>90</sup> apontaram que foi uma das substâncias de maior ocorrência no cenário desportivo mundial e, muito possivelmente, também no mundo fitness. Esta substância apareceu com elevado grau de similaridade no produto testoland, que sugeria no rótulo testosterona na concentração de 100 mg/ml.

Nenhum dos produtos que configuraram nas tabelas possui registros oficiais pela ANVISA e, tampouco, representações de seus bulários no DEF brasileiro de 2015, assinalando um grande mercado paralelo de compra e venda de medicamentos, ampliado pelos ambientes virtuais e a abertura do mercado europeu. Pelos resultados etnográficos (não publicados), a maioria dos produtos foi conseguida via mercado virtual.

Embora sejam vendidos a guisa de agentes anabólicos, ciclo-6 e stanazolol apresentaram taxas de benfluorex, que é, na verdade, um agente anorexígeno. A síntese do benfluorex data de mais de 40 anos, inicialmente sendo utilizado para controle da glicemia em pacientes diabéticos não insulino-dependentes<sup>91</sup>, mas para os quais começou a ser reportado um grande número de alterações cardíacas<sup>92</sup>, bem como o potencial risco de malformação fetal. Sendo assim, em 2010, foi incorporada pela WADA na listagem de substâncias proibidas. Seu uso no esporte, geralmente, é combinado com outros agentes anabolizantes, o que modifica um pouco o seu perfil de identificação na urina. É apresentada, também, como uma droga de uso recreativo, juntamente com outros derivados anfetamínicos, por provocar uma estimulação no sistema nervoso central; contudo, admite-se ser potencial gerador de insuficiência cardíaca<sup>93</sup>. Para o praticante de culturismo, o objetivo maior é induzir o consumo da massa gordurosa e deixar a musculatura estriada mais aparente.

Uma situação parecida com o presente estudo foi encontrada por Thevis e colaboradores<sup>94</sup> quando analisaram, por cromatografia, lotes de medicamentos apreendidos na Alemanha compostos de produtos destinados a praticantes de exercício físico e drogas recreativas, como o sildenafil. Em 25% dos casos, a droga sugerida no rótulo não estava presente no medicamento para os esteroides anabolizantes, o derivado da testosterona declarada não era o mesmo presente na amostra e, em praticamente todos eles, adulterado com outras substâncias e em concentrações menores.

O perlapine (6-4 –metil1-piperazinil morfantridina) é um produto muito antigo no mercado<sup>95</sup>, que parece não ter mais um uso regular, tanto que não consta no DEF-2015. Wilk e Stanle<sup>96</sup> apresentaram sua eficácia como sedativo e hipnótico, sem, contudo, ser um antipsicótico, mas que apresentou alterações sobre o nível de prolactina em ratos<sup>97</sup>. Faz parte, ainda, da lista de substâncias proibidas nas corridas de cavalo no Brasil, sendo, possivelmente, empregado como anorexígeno por reduzir a ansiedade.

O ácido alfa-lipóico é apresentado como um antioxidante não enzimático sugerido, inclusive, com potencial “anti-aging”, anti-cancerígeno, na redução da sintomatologia clínica da fibromialgia e outras síndromes de origem no SNC. Isoladamente denominado de

ALA (lipoato), com sua característica anfipática, apresenta um grande potencial de tamponamento das espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, sugerindo que possa contribuir para a limpeza de outras substâncias antioxidantes, como a coenzima Q-10 e as vitaminas C e E. Tem uma ocorrência comum nas carnes vermelhas, levedura de cerveja, germen de trigo e ervilhas.

O exercício é potencialmente indutor da produção de espécies reativas de oxigênio e esta produção sofreu reduções significativas com a utilização de ácido lipóico<sup>98</sup>. Importante, no entanto, é entender que as produções endógenas de ERO e ERN são fundamentais para o metabolismo geral, por sua ação bactericida e de integração na ação reparadora das células do sistema imune. Contudo, o excesso desta produção irá provocar alterações negativas quando não devidamente tamponado<sup>99</sup>, o que permite a compreensão de que o exercício físico tenha um volume ótimo para sua realização, para não ultrapassar os limiares de tamponamento dos sistemas orgânicos. Considerando que a mitocôndria é uma das principais geradoras de espécies reativas, os exercícios aeróbios de longa duração são potencialmente mais agressivos, o que tem justificada a inclusão de agentes antioxidantes em suplementos para atletas e fisicamente ativos, sendo que, dentre os mais vendidos, está a vitamina C.

Os relatos acadêmicos mais antigos relativamente à ioimbina, uma substância extraída de árvore de origem africana (*Pausinystalia yohimbe*), dão conta de que a mesma era utilizada para incrementar a ereção, sendo que, em grupo de ratos, apresentou um claro efeito hormético (bifásico) relativamente à dose administrada<sup>100</sup>. Possivelmente, é encaixada em produtos para praticantes de exercício físico por seu potencial vaso-dilatador, bem como sua potencialidade calorigênica<sup>101</sup>, os chamados termogênicos. Funciona bioquimicamente como um antagonista de receptores  $\alpha$ -2 do SNC, que resulta no final de uma cascata enzimática em aumento da lipólise. Esta classe de ergogênicos teve um elevado índice de citação no estudo com mulheres fisicamente ativas no Distrito Federal<sup>102</sup>, que, contrariando a lógica comum, tinham a hipertrofia muscular como um dos objetivos principais<sup>103</sup>.

Trinitrato de glicerol é uma droga com ação vasodilatadora e seu mecanismo fisiológico inicia com o aumento da produção local de óxido nítrico. Usada em diferentes situações, em especial nas isquemias teciduais, na musculatura cardíaca (*angina pectoris*) e uterina, assim como no tratamento de gestações com risco de eclâmpsia<sup>104</sup>, pode, também, ser usada localmente em fissuras anais e como veículo spray para potencializar a dilatação dos corpos cavernosos do pênis e clitóris, sendo, portanto, mais um agente vasodilatador.

Promover a vasodilatação e o aumento do aporte sanguíneo para a musculatura durante o treino é a aposta principal dos produtos denominados de pré-treinos/queimadores, como o lipo-6, pois tem como uma das principais moléculas envolvidas nesta ação fisiológica o óxido nítrico. Trata-se de uma das mais importantes moléculas do corpo humano, inversamente proporcional a seu tamanho químico, exibindo ações como segundo mensageiro em várias funções corporais, como a vasodilatação. Apresenta, ainda, atividades como neurotransmissor, mecanismos histológicos da neuroplasticidade, anti-agregante plaquetário e reatividade do sistema imune. Como vasodilatador tem um tropismo por sistemas biológicos lipofílicos (como as membranas celulares), possuindo a capacidade de se combinar com outras moléculas ( $O_2$  e o próprio NO) e formar óxidos complexos (di, tri e tetróxidos)<sup>105</sup>. Farmacologicamente, possui uma meia vida muito curta (de 5 a 10 segundos *in vitro*) e a combinação destas particularidades incrementa a possibilidade da formação de espécies reativas de nitrogênio (ERN), um efeito colateral muito importante. Não tem respaldo fisiológico que os produtos destinados ao pré-treino tenham a capacidade de aumentar a produção endógena de óxido nítrico.

Para o exercício físico, o aporte sanguíneo para as regiões em atividade muscular é muito importante. Esta acomodação hemodinâmica, que envolve parâmetros neurais e hormonais, responde por grande parte na performance do movimento, em especial em

treinos com combinações de volume e intensidade. Para possibilitar a remoção mais rápida do lactato e acelerar a gliconeogênese, bem como um tamponamento mais eficiente dos íons  $H^+$  produzidos no metabolismo anaeróbio e aumento do aporte de oxigênio para o metabolismo muscular, podem ser justificativas, positivamente elencadas, para o uso de dilatadores periféricos em suplementos para atletas.

#### Considerações finais:

A prática da automedicação não clínica em uma polifarmácia é o comportamento mais evidente em indivíduos fisicamente ativos e declaradamente usuários de esteroides anabolizantes. Produtos de origem hormonal, derivados anfetamínicos e anti-depressivos são princípios ativos encontrados nos medicamentos e suplementos analisados.

A sequência de utilização inicia-se, geralmente, com EAAs, em períodos denominados de “ciclos” com duração média de seis semanas, seguidos, normalmente, por um ciclo de “limpeza” do organismo chamado de “TPC” (terapia pós ciclo), em que se utilizam medicamentos para proteção hepática, renal e para evitar a aromatização da testosterona. Esta sistematização não tem padrão pré-definido e apresenta fortes incoerências na sua elaboração.

## MORFOMETRIA DA TÍBIA DE RATOS WISTAR SUBMETIDOS A EXERCÍCIO FÍSICO E ANABOLIZANTE HORMONAL

### MORPHOMETRY OF RATS TIBIA WISTAR SUBMITTED TO EXERCISE AND ANABOLIC HORMONE

Artigo Original.

Autores:

- Anderson Miguel da Cruz – Universidade Estadual de Goiás, Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Farmacêutico/bioquímico, professor de Educação Física – Goiânia, Goiás, Brasil.
- Maria Sebastiana Silva – Universidade Federal de Goiás, Nutricionista; Goiânia, Goiás, Brasil.

Autor correspondente:

Anderson Miguel da Cruz

[Prof\\_acruz@hotmail.com](mailto:Prof_acruz@hotmail.com); [dede04.cruz@gmail.com](mailto:dede04.cruz@gmail.com), [miguelcruz@ucg.br](mailto:miguelcruz@ucg.br)  
55(62) 32055125; 35223520; 92340989; 81665014

*Resumo: o treino de força vem, progressivamente, sendo incorporado como terapia adjuvante na reabilitação da massa óssea de idosos e/ou convalescentes. A reposição hormonal é também preconizada como terapia farmacológica na manutenção da massa muscular, na redução dos níveis de sarcopenia e na melhora da reatividade biomecânica, contribuindo para a manutenção do perfil mineral ósseo. Objetivo: verificar se a utilização de medicação hormonal (stanazolol) combinada com treino de força pliométrico em piscina, com carga progressiva em um macrociclo de 28 dias com 15 sessões de treino, pode promover alterações na estrutura óssea de ratos wistar machos (jovens). Metodologia: 24 animais de 80 dias foram divididos nos grupos: não treinado/não medicado (NT); treino de força/stanazolol (TFS); não treinado/stanazolol (NTS); treino de força/não medicado (TF). Os treinos consistiam em saltos pliométricos com carga baseada na massa corporal (50, 60, 70 e 80%), aumentadas a cada microciclo, sendo a medicação de 0,85 mg/dose de stanazolol intramuscular na pata traseira. A análise foi feita pela medida de diâmetros e comprimentos em microscópio estereoscópico e pesagem em balança analítica. Posteriormente, foi realizada análise estatística com Anova-one-way no software Graphpad Prism, com pós-teste de Bonferroni ( $\alpha=0,5$ ). Apesar de ainda estarem em crescimento, o treinamento físico de força e o agente esteroide anabolizante não foi suficiente para influenciar na morfometria da tíbia e na massa óssea.*

*Abstract: Strength training has been progressively incorporated as adjunctive therapy in the rehabilitation of bone mass and elderly or convalescing. Hormone replacement is also recommended as drug therapy in maintaining muscle mass, reducing sarcopenia levels, improved biomechanics reactivity,*

*contributing to maintenance of bone mineral profile. Objective: To verify that the use of hormonal medication (Stanazolol) combined with plyometric strength training in the swimming pool with progressive load in a 28-day macrocycle with 15 training sessions, can make changes in the bone structure of male Wistar rats (young). Methods: 24 animals of 80 days, were divided into groups: untrained / unmedicated (NT); Strength training / Stanazolol (TFS); Training; Untrained / Stanazolol (NTS); Strength training / unmedicated (TF). The training consisted of plyometric jumps load based on body mass (50,60,70,80%), increased each microcycle. The medication was 0,85mg / dose intramuscularly in the hind paw stanazolol. The analysis was done by measuring diameters and lengths in stereoscopic microscope and weighing analytical balance. Statistical analysis ANOVA-one way in Graphpad Prism software, with Bonferroni post-test ( $\alpha$  0.5). Although still in growth, physical strength training and steroid anabolic agent was not enough to influence the morphology of the tibia and bone mass.*

Palavras-chaves: esteroides, osso, crescimento.  
Key words: steroids, bone, growth.

### **Introdução:**

A massa óssea, como praticamente todos os tecidos do corpo humano, está sujeita a alterações morfológicas decorrentes de processos extrínsecos e intrínsecos ligados ao crescimento, ao desenvolvimento e à maturação de cada espécie animal. Dentre estas influências, podem-se destacar: a rotina alimentar, o bioajustamento morfo-fisiológico do envelhecimento, o sexo, o perfil hormonal e a prática regular de atividade física.

A variável sexo influencia diretamente o perfil hormonal que, por sua vez, vai afetar diretamente a taxa de remodelação óssea, podendo determinar a ocorrência de síndromes, como a “tríade da mulher atleta”: menopausa precoce, alteração da regularidade do ciclo menstrual e a redução da densidade mineral óssea.

Considerando-se a maturação sexual feminina mais precoce que a masculina, verifica-se, inclusive, que as meninas têm um IMC mais alto que os meninos da mesma faixa etária, apresentando, também, uma menor adesão a práticas voluntárias de exercícios físicos. Embora esta consideração tenha que ser socialmente discutida, é possível inferir que exercício físico, maturação sexual e estado nutricional interferem sobre a massa corporal total e sobre a evolução da matriz óssea, criando uma reserva mineral “protetora” para a descalcificação da terceira idade. O exercício físico, agregado com o estilo de vida, sinaliza para um perfil ósseo mais consistente<sup>(1)</sup>.

Dentre as rotinas de exercícios físicos, o treinamento de força, muito fomentado nos últimos tempos, carece de mais discussões e estudos acadêmicos. As modificações mais aparentes são observadas na musculatura esquelética e na composição da gordura corporal, sendo possível sua aplicação para ganho ou perda de massa corporal, de onde deriva sua grande aceitação no ambiente fitness direcionado para a estética.

Outra porção anatômica, por vezes subsumida nos efeitos positivos do exercício de força, é a massa óssea<sup>(2)</sup>. O impacto provocado nesta estrutura pela atividade física vai induzir o remodelamento com agregação de matriz mineral, isso quando, adequadamente aplicado, resulta em uma estrutura mais resistente.

O exercício físico vem sendo progressivamente implementado como terapia adjuvante em diferentes condições clínicas. É apresentado como ótimo artifício de melhora em pacientes acamados, em que as limitações dos impactos provocados pela marcha ou pela postura ortostática resultam, em

muitos casos, em uma acentuação de quadros osteopênicos e em limitações cardiológicas<sup>(3)</sup>.

O envelhecimento da população mundial resulta em aumento no número de quedas e fraturas. Em função disso, apresentar estratégias de saúde que viabilizem a redução desta ocorrência deve ser encarada com destaque<sup>(4)</sup>, principalmente por seu caráter não invasivo, de baixo custo e de alta acessibilidade. Desta forma, o exercício físico regular e monitorado deve fazer parte da moderna concepção de saúde.

Alterações no mecanismo hemodinâmico do retorno venoso, motivado pela ação muscular (especialmente de membros inferiores), aumento na produção de óxido nítrico (estresse de cisalhamento) e modificação na concentração de mioglobina e hipertrofia muscular (com alteração no consumo metabólico) estão entre os vários bioajustamentos decorrentes da incorporação do exercício como adjuvante terapêutico. Isso acarreta, também, alterações na sensibilidade farmacodinâmica, resultando em um processo clínico positivo de interação ergo-farmacológica.

Para acelerar o resultado de treinamentos físicos tem sido empregada, em algumas situações, a associação com agentes ergogênicos nutricionais e farmacológicos. Dentre os adjuvantes farmacológicos mais empregados estão os agentes esteroides anabolizantes, uma vez que estes fármacos interferem no perfil metabólico, sendo responsáveis por alterações no balanço nitrogenado e por uma indução do crescimento tecidual. Apresentam, ainda, potencial de alteração da massa óssea e, portanto, uma interação altamente positiva para os processos de osteopenia e sarcopenia.

O objetivo principal deste estudo foi verificar o potencial de alterações morfológicas da ossatura induzidas pela combinação de treinamento de força (pliométrico) com a utilização de agente ergogênico hormonal (stanazolol), em ratos wistar machos jovens.

#### Metodologia:

Para o presente estudo utilizou-se como animal experimental o rato wistar, macho, com idade média de 80 dias (jovens), massa corporal média de 196,08 gramas, oriundos do biotério central da UFG. Os animais foram tratados e acondicionados segundo as normas internacionais de manejo animal. Foram mantidos em biotério experimental (ICB II-UFG), sendo retirados somente para as rotinas de treinamento e tendo permanecido antes por sete dias de aclimatação. Recebiam ração e água “ad-libdum”, mantidos em ciclo claro/escuro de 12/12 horas e temperatura de 22°C. As gaiolas acomodavam um máximo de cinco animais e nunca um número inferior a três. Ao todo foram 24 animais, divididos aleatoriamente em quatro grupos, sendo estes: *não-treinado/não medicado* (NT); *treino de força* (TF); *não-treinado/stanazolol*(NTS); e, *treino de força/stanazolol* (TFS).

Sistema de treino (tabela 1): preparou-se um macrociclo de treinamento composto de 15 sessões de treino (12 com carga e três sem carga), separadas por 48 horas de recuperação (não treino), agrupadas em cinco microciclos de três sessões cada, tendo como fator diferenciador a incorporação progressiva de carga ao final de cada microciclo. O objetivo de cada microciclo (semanal) era: de adaptação (ADAP), para adaptar os animais ao meio líquido, consistindo de rotina de treino de natação com

volume progressivo, 20, 25 e o último de 30 minutos de treino; microciclo 1, de saltos pliométricos em tanque (piscina cilíndrica), composto de três séries de 10 saltos cada, separados por 30 segundos de recuperação, com carga (lastro) de 50% da massa corporal de cada animal, presa pelo tronco; e, os demais microciclos (2, 3 e 4) obedeceram à mesma lógica estrutural, tendo como diferenciador o incremento do percentual de carga, respectivamente: 60, 70 e 80% da massa corporal.

Para determinação da carga, procedia-se a pesagem dos animais (a cada sessão de treino) em balança digital e, na sequência, a confecção da mesma utilizando-se pequenas estruturas de ferro e chumbo, com massas diferentes, até o percentual individual desejado, com precisão de 0,001 kg. Estas eram atadas individualmente ao corpo do animal somente no momento da realização da sessão de exercício. Os animais do grupo controle entraram em contato com a água nos mesmos períodos e dias, mas sem realização de esforço físico aparente.

#### (TABELA 1)

Na preparação da piscina e do tanque de saltos, utilizou-se água com temperatura controlada entre 28 e 32°C. A profundidade do tanque de saltos era regulada para permanecer com 35 cm de profundidade. O treino era, metodologicamente, considerado como de curta duração e alta intensidade.

Medicação: como agente ergogênico foi utilizado o medicamento esteroide Stanazolol Depot (50mg/ml, Landerlan), concentração ajustada para 0,85 mg/dose. O medicamento foi aplicado intramuscular, na pata traseira esquerda, meia hora antes do início das sessões de treinamento, totalizando 12 aplicações (ciclo). A concentração do medicamento stanozolol

foi farmacotecnicamente manipulada para se ajustar a um volume de aplicação pequeno (0,2 ml), para que exercesse o mínimo de desconforto ao animal.

Após o macrociclo de treino, os animais permaneciam em recuperação (não-treino) por 24 horas e eram, então, eutanaziados por decaptação. A tíbia direita, juntamente com a musculatura dos adutores, foi retirada para análise morfométrica. As peças ósseas eram fixadas por três horas em metacarm e, em seguida, passavam para solução de álcool 70%, onde permaneciam por sete dias. No final deste período eram lavadas com solução de hipoclorito a 8% para remoção dos excessos de tecidos moles (conjuntivo e cartilaginoso). Foram, então, pesados em balança analítica digital (precisão de 0,001 g), com os resultados apresentados em gramas, e medidos em microscópio estereoscópico em três diferentes regiões, fornecendo as medidas de: diâmetro epifisário distal e proximal, DED e DEP (respectivamente) e comprimento total (CT), sendo os resultados apresentados em milímetros.

Todos os animais utilizados, após a finalização do experimento, foram conservados em freezer do biotério de condicionamento (ICB II – UFG; -10°C) até sua retirada (em média a cada sete dias). Na sequência, eram encaminhados para o crematório da Escola de Veterinária e Agronomia da UFG.

Para análise estatística, utilizou-se o software GraphPad Prism (ANOVA-on-way) e um pós teste de Bonferroni para múltiplas comparações, com um nível de significância de 5%. O projeto foi aprovado pelo Comitê de

Ética em Pesquisa Animal (CEUA), da Universidade Federal de Goiás (UFG), com o número 022/13.

Resultados:

Os gráficos (figura 2) apresentam os resultados obtidos para a medição de diâmetro das epífises proximais, distais e de comprimento total das tíbias dos diferentes grupos experimentais, e a massa total da mesma. Embora possa se perceber uma sutil diferença no diâmetro proximal no grupo NTS, não se encontraram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos ( $\alpha$  0,05).

(Figura 2)

A massa total da tíbia apresentou, em termos absolutos, uma variação interna maior no grupo TF e TFS, como pode ser visto no gráfico, conquanto estas diferenças não tenham sido apontadas como significativas quando aplicado o teste de Bonferroni ( $\alpha$  0,05) para múltiplas comparações.

Na tabela 2 pode-se verificar o incremento da massa corporal dos grupos treinados e não treinados, bem como o aumento das cargas de treino inicial (50%) e final (80%), onde se percebeu um maior incremento de carga no grupo TF-S que no grupo não medicado.

Considerando que o treinamento foi feito com saltos em profundidade, à tíbia posterior é, potencialmente, o osso mais sujeito a remodelações teciduais induzidas pelo exercício, razão pela qual foi escolhida para as medições. No entanto, em outros experimentos, como máquinas de treino e/ou escaladas, os membros anteriores não devem ser desconsiderados. Observou-se durante o microciclo de adaptação (treino aeróbio contínuo),

que os mesmos utilizam predominantemente as patas anteriores para o deslocamento na água.

(Tabela 2)

Mesmo que não se tenham encontrado diferenças estatisticamente significativas para a massa óssea da tíbia e os diâmetros epifisários distal e proximal, a literatura é rica em sugestões do incremento da massa óssea com a prática de exercícios físicos, principalmente os que envolvem impactos ou aumento da pressão tecidual. Pode-se, no entanto, sugerir que o tempo de aplicação do mesmo não tenha sido suficiente para induzir tais alterações ou que, talvez, fossem precisas medições histométricas para se evidenciar tais modificações. Pelas observações da estatística descritiva, projeta-se que o aumento no número de animais experimentais em cada grupo pudesse contribuir para o aparecimento de resultados estatísticos significantes.

Há sugestão de que o exercício físico realizado sob impacto, como os treinos pliométricos sustentados pelos efeitos piezoelétricos<sup>(5)</sup> e suas propriedades quimioeletromecânicas<sup>(6)</sup>, podem resultar em aumento da massa mineral óssea. Por conseguinte, são implementados clinicamente para reabilitação e/ou manutenção da mesma, tanto por terapias por aparelhos quanto por exercícios físicos, razão pela qual o treinamento de força vem sendo progressivamente aplicado a populações identificadas como de terceira idade e outras com fatores de risco associados a doenças esqueléticas, e reflexos positivos em outros tecidos como a massa gordurosa, muscular e celular sanguínea<sup>(7)</sup>.

O exercício físico perfeitamente sistematizado, em especial as estratégias que possuem níveis de impacto regulados, perfaz uma ótima terapia adjuvante ao tratamento da descalcificação óssea, tanto em aspectos preventivos quanto curativos. Contudo, o excesso de exercício, tendo como exemplo os corredores de fundo, pode ter uma ação paradoxalmente contrária, sinalizando, explicitamente, uma relação equilibrada entre dose-resposta.

O crescimento quantitativo da população humana com mais de 65 anos de idade cronológica e a proporcional ocorrência de indivíduos centenários, aumentam a necessidade pela procura de estratégias não invasivas que possibilitem a manutenção da massa óssea, reduzindo, assim, a velocidade da osteopenia decorrente do envelhecimento. Neste sentido, considera-se que esta nova geração de idosos traz, historicamente, um passado de sedentarismo e uma baixa adesão a programas de treinamento corporal<sup>(8)</sup>, sendo imprescindível que as estratégias preventivas sejam feitas com as populações jovens.

Observou-se redução na perda da densidade mineral óssea em mulheres brancas pós menopausa, que realizaram exercício físico com regularidade, mas não encontraram efeito positivo nas que não tiveram constância de exercitação, valorando o aspecto da continuidade<sup>(9)</sup>. Para além dos elementos fisiológicos, a melhora na auto-estima, na socialização e na segurança da marcha são elencadas como resultados positivos<sup>(10)</sup>. Outras pesquisas conseguiram evidenciar uma diminuição em marcadores bioquímicos da reabsorção óssea, bem como um aumento em marcadores de remodelação, quando sujeitaram pacientes tetraplégicos a treinamento de

marcha combinada com estímulo elétrico<sup>(11)</sup>. Desta forma, entende-se que rotinas bioquímicas devam, também, ser incorporadas em futuros projetos envolvendo treinamento físico, somadas a avaliações morfométricas e monitoramentos fisiológicos.

Utilizando o camundongo Black-C57, pesquisadores testaram, após um ciclo de três sessões de treino, o efeito da remodelação óssea após carga mecânica passiva<sup>(12)</sup>, resultando em modificações ósseas da tíbia proporcionais à carga (Newton) aplicada. Os treinos pliométricos são potencialmente mais efetivos na alteração da estrutura histológica do osso do que os treinamentos de baixo impacto<sup>(13;14)</sup>, justificando a escolha de treinos de alta intensidade e curta duração.

Para o incremento de resultados, a associação clássica entre dieta, exercício físico e recurso farmacológico é empregada desde os tempos mais remotos. Contudo, pouco se tem notificado a respeito da combinação de agentes esteroides anabolizantes, como o stanazolol, associada ao treinamento pliométrico na remodelação da massa óssea. Não se tem, em função disso, uma precisão farmacológica do mecanismo pelo qual estes agentes atuam sobre o tecido ósseo, admitindo-se sua influência positiva em processos osteopênicos. Afora a potencialidade do emprego clínico, discutem-se os mecanismos para um potencial efeito colateral relacionado com os níveis de antígenos prostáticos<sup>(15;16)</sup>. A dose de stanazolol empregada (0,85 mg/dose) comumente não é utilizada na clínica médica, mas é uma dose usada com muita frequência por fisiculturistas e outros usuários não médicos nos chamados “ciclos”.

Não se observaram modificações positivas no processo de reparo da matriz óssea de ratos, com fratura induzida mecanicamente e tratados com residronato de sódio, nos estudos de Piai e colaboradores<sup>(17)</sup>. Dentre os vários medicamentos possíveis, este é um dos que apresenta os menores efeitos colaterais, contudo, na dosagem do estudo, mostrou-se ineficiente. Situação similar ao presente estudo, que utilizou análise morfométrica (embora em dosagem supra-fisiológica), o stanazolol não apresentou modificações significantes. A manipulação temporal do ciclo de treino, com redução da dosagem e aumento do tempo de uso, é, também, outra estratégia a ser investigada.

Utilizando ratas ovariectomizadas aos 60 dias e tratadas com glutamato monossódico no período neonatal, não se obteve um recrudescimento da massa e do comprimento da tíbia com a realização de exercício de natação, assim como aconteceu com o medicamento<sup>(18)</sup>. Exercícios aeróbios (como a natação) possuem um efeito fisiológico menos intenso sobre a matriz óssea do que treinamento de força, em que a possibilidade da interação fármaco/exercício/dieta pudesse ter apresentado melhores resultados, ou mesmo, a combinação do agente farmacológico hormonal para suplantiar a deficiência produzida pela ausência do ovário.

A alteração da massa óssea depende, ainda, do padrão nutricional. A associação farmacológica e o exercício podem não ter dado resultados esperados em função da dieta, com baixa oferta de cálcio, como pesquisas de suplementações<sup>(19)</sup> encontraram, ou mesmo por uma possível redução dos níveis de vitamina D<sup>(20)</sup>.

Dentre os fatores ambientais, a dieta rica em cálcio e o exercício físico, em especial, apresentam-se em uma janela de oportunidade próxima ao pico de maturação do organismo animal (adolescência), podendo potencializar o acúmulo (protetivo) de massa óssea<sup>(21;22)</sup>, com pequenos aumentos de pouco mais de 3% na massa óssea que podem reduzir em até 30% a possibilidade de quedas em idades maduras. O acompanhamento de animais tratados com agentes esteroides e exercício físico, sem ou com dieta controlada, por um período mais longo, mesmo após a interrupção do tratamento, podem servir de lastro para a discussão do uso combinado de agentes ergogênicos por jovens atletas. Assim, têm reflexos em sua vida sênior, ou mesmo um potencial efeito protetor na população convencional, em especial nas mulheres cujas famílias apresentam histórico endêmico de osteoporose, quedas e fraturas ósseas.

O câncer de próstata está fortemente conectado com a ocorrência de carcinomas metastáticos na estrutura óssea, aumentando a morbimortalidade por provocar o aumento de fatores de crescimento ligados à matriz óssea, dentre eles: endotelina, IGF-1, IGF-2 e um dos principais, a interleucina-6, os quais podem, em seu conjunto, contribuir para a expressão dos receptores de esteroides (AR), justificando uma ponte entre próstata e osso<sup>(23)</sup>. Este aspecto, desta maneira, reduz a potencialidade de emprego na população masculina.

A perda mineral óssea por imobilização ou permanência em ambientes de baixa força gravitacional, resulta em perda acentuada da massa muscular e da densidade mineral óssea. Testando animais em ausência de gravidade, utilizando animais experimentais em suspensão,

encontraram-se alterações nos níveis de testosterona<sup>(24)</sup>. Neste estudo, embora não se tenha observado alterações na massa corporal, ficaram evidenciadas modificações significativas da densidade mineral óssea e do volume da célula muscular, tendo-se obtido resultados positivos para os animais tratados com testosterona e nandrolona.

Sugerindo que a ação dos hormônios derivados da testosterona é sobre o fator de crescimento- $\beta$ , faz-se comum o aumento na sensibilidade dos fibroblastos do tecido ósseo aos fatores de crescimento similares à insulina. Estas possibilidades de mecanismo de ação estão, seguramente, associadas à dose empregada, bem como aos marcadores de superfície que se prestam como receptores farmacológicos, os quais já foram encontrados em células osteoblásticas humanas.

Por se tratar de um derivado sintético da testosterona, com efeitos androgênicos e anabólicos, o stanazolol pode exibir uma afinidade por receptores glicocorticoides, assim como estimular a produção de IGF-1. Ele foi empregado em experimento para reparação de osteo-artrose em ovelhas<sup>(25)</sup>, em que, além de experimentar um ganho de massa corporal, observou-se redução na claudicação e alterações histológicas positivas nas cartilagens e nos ligamentos do joelho lesionado. Isso os levou a considerar que pudesse ser empregado na reparação ósteo-muscular de outros animais.

Sendo assim, a utilização do PTM (promotor de trauma mecânico)<sup>(26)</sup> como mecanismo indutor de trauma contundente, associado a tratamento com a combinação de recurso farmacológico esteroide e treinamento

pliométrico em piscina, constituem profícua linha de pesquisa no estudo de reparações fisiopatológicas do aparelho locomotor.

Considerações finais:

O treinamento pliométrico com carga progressiva aplicado em um macrociclo composto de 15 sessões de treino, combinado com uso de stanazolol injetável, não foi suficiente para alterar a massa e os diâmetros epifisários de tíbias de ratos wistar machos jovens, deixando, então, a hipótese de que este treinamento, para surtir os resultados esperados, deva ser com um tempo de aplicação mais longo (macrociclo mais duradouro).

Para estudos complementares, sugere-se fazer a combinação com alteração da dieta, oferecendo uma suplementação mais rica em cálcio, vitaminas e aminoácidos, elementos estruturais fortemente relacionados com a alteração da matriz óssea. Embora não se tenha observado efeitos colaterais clínicos, sugere-se que determinantes bioquímicos sejam incorporados em novas pesquisas, como os marcadores da remodelação óssea e os antígenos prostáticos.

Bibliografia

1. Pagliarini D, Pinto RS, **Ação do Exercício Físico na Densidade Mineral Óssea em Mulheres**. Motriz, Rio Claro, v.16 n.1 p.207-214, jan./mar. 2010
2. Carrasco M, Martínez I, Navarro MD, **Daily physical activity and bone mineral density in older women**. Rev Bras Med Esporte – Vol. 21, No 1 – Jan/Fev, 2015
3. Carvalho DCL, Cliquet Junior A, **Investigação das alterações osteo-metabólicas e cardio-respiratórias ocorridas após o treinamento de marcha sob estimulação elétrica neuromuscular em pacientes tetraplégicos**. Acta Ortop Brasileira, 14(03) - 2006.

4. Rebello ESO, Pinto LMO, **A eficácia de exercícios físicos no tratamento da osteoporose em mulheres.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 5. n. 30. p. 464-473. Nov/Dez. 2011.
5. Lirani APR, Lazaretti-Castro M, **Evidências da ação de agentes físicos sobre o metabolismo do tecido ósseo e seus potenciais usos clínicos.** Arq. Bras. Endocrinol Metab Vol 49, n° 6, dezembro de 2005.
6. Caserta G, Gervigni T, **Piezoelectric theory of enzymic catalysis as inferred from the electromechanochemical principles of bioenergetics.** Proc. Nat. Acad. Sci. USA, Vol. 71, n° 11, pp-4421-4424, November, 1974.
7. Cripa, M. M.; Guerra RLF, Azevedo PHSM, **Análise dos efeitos do treinamento de força em um sujeito idoso portador de síndrome mielodisplásica: um estudo de caso.** Brazilian Journal of Biomotricity, v. 3, n. 1, p. 83-88, 2009
8. Preisinger E, Alacamlioglu Y, Pils K, Bosina E, Metka M, Schneider B, Ernst E, **Exercise therapy for osteoporosis: results of a randomized controlled trial.** Br. J. Sport Med, 30:209-212. 1996;
9. Dantas EHM, **A prática da preparação física.** Editora Roca,6ª Edição, São Paulo, Brasil, 2014.
10. Caputo EL, Costa MZ, **Influencia do exercício físico na qualidade de vida de mulheres pós menopáusicas com osteoporose.** Revista Brasileira de Reumatologia, 5-4(6) 467-473, 2014.
11. Carvalho DCL, Cliquet Jr A, **Investigação das alterações osteo-metabólicas e cardio-respiratórias ocorridas após o treinamento de marcha sob estimulação elétrica neuromuscular em pacientes tetraplégicos.** Acta Ortop Bras 14(3), 2006.
12. Zhang P, Tanaka SM, Jiang H, Su M, Ykota H, **Diaphyseal bone formation in murine tibiae in response to knee loading.** J. Appl Physiol 100; 1452-1459, 2006.
13. Erickson CR, Vukovich MD, **Osteogenic Index and Changes in Bone Markers during a Jump Training Program: A Pilot Study.** 0195-9131/10/4208-1485/0; Medicine & Science in Sport & Exercise. 2010
14. Swift JM, Gasier HG, Swift SN, Wiggs MP, Hogan HA, Fluckey JD, Bloomfield SA, **Increased training loads do not magnify cancellous bone gains with rodent jump resistance exercise.** J Appl Physiol 109: 1600–1607, 2010

15. Liu X, Kirschenbaum A, Yao S, Liu G, Aaronson SA, Levine AC, **Androgen-induced Wnt signaling in presosteoblasts promotes the growth of MDA-PCa-2b human prostate cancer cells.** Cancer Res, 67: (12). June 15, 2007.
16. Blaszczyk N, Basri BA, Mawji NR, Ueda T, McAliden G, Duncan CP, Bruchovsky N, Schweikert H, Schnabel D, Jones EC, Sadar MD, **Osteoblast-derived factors induce androgen-independent proliferation and expression of prostate-specific antigen in human prostate cancer cells.** Clinical Cancer Research, vol 10, 1860-1869, march-1, 2004.
17. Piai CR, Carvalho CAP, Werkman CAL, Rocha RF, **Efeitos do risedronato na reparação óssea de ratos machos e fêmeas com osteopenia.** Cienc Odontol Bras jul./set.; 8 (3): 77-82 , 2005
18. Coutinho MPG, Moraes SRA, **Avaliação do treino aeróbio de natação sobre o osso longo de ratas ovariectomizadas e tratadas com glutamato monossódico no período neonatal.** UFPE-CTG, XVII Congresso de Iniciação Científica - Congresso de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2009.
19. Paixão RA, Navarro AC, **Os benefícios do treinamento de força no aumento da densidade mineral óssea em mulheres menopausadas associadas à dieta rica em cálcio.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 5. n. 25. p. 25-34. Janeiro/Fevereiro. 2011.
20. Carvalho DCL, Rosim GC, Gama LOR, Tavares ME, Tribioli RA, Santos IR, Cliquet Jr A, **Tratamentos não farmacológicos na estimulação da osteogênese.** Rev Saúde Pública 2002
21. Alves C, Lima RVB, **Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes.** Rev Paul Pediatr 26(4):383-91., 2008
22. Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL, **O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes.** Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 9, Nº 6 – Nov/Dez, 2003
23. Blaszczyk N, Masri BA, Mawji Nasrin R, Ueda T; McAlinden G, Duncan CP, Bruchovsky N, Schweikert H; Shcnabel D; Jones EC, Sadar MD, **Osteoblast-derived factor induces androgen-independent proliferation and expression of prostate-specific antigen in human prostate cancer cells.** Clinical Cancer Research. Vol 10, 1860-1869, march I, 2004.
24. Wimalawansa SM, Chapa MT, Wei JN, Westlund KN, Quast MJ, Wimalawansa SJ, **Reversal of weightlessness-induced musculoskeletal losses with androgens: quantification by MRI.** Journal of Applied Physiology. 86:1841-1846, 1999

25. Spadari A, Romagnoli N, Predieri PG, Borghetti P, Cantoni AM, Corradi A, **Effects of intraarticular treatment with stanozolol on synovial membrane and cartilage in a ovine model of osteoarthritis**. Research in Veterinary Science 94 (2013) 379-387, 2013.
26. Cruz AM, **Avaliação do modelo inflamatório induzido por meio do aparelho promotor de trauma mecânico (PTM)**. Dissertação de mestrado, Ciências Biológicas, área de concentração Morfologia, Universidade Federal de Goiás (UFG), 2001.

Tabela 1 – Organização da periodização do macrociclo

Microciclos	Nº S.T.	Nº séries	Nº saltos	Carga (%MC)	Interv. (seg)
ADAP	3	***	***	***	***
Micro - 1	3	3	10	50	30
Micro - 2	3	3	10	60	30
Micro - 3	3	3	10	70	30
Micro - 4	3	3	10	80	30

\*ST – Sessão de treino

\*MC – Massa corporal total

\*ADAP – Microciclo de adaptação

Figura 1 - Gráficos de média de grupos para as variáveis: Comprimento total da tíbia ; Diâmetro da epífise distal; Comprimento da epífise proximal e Massa corporal total.

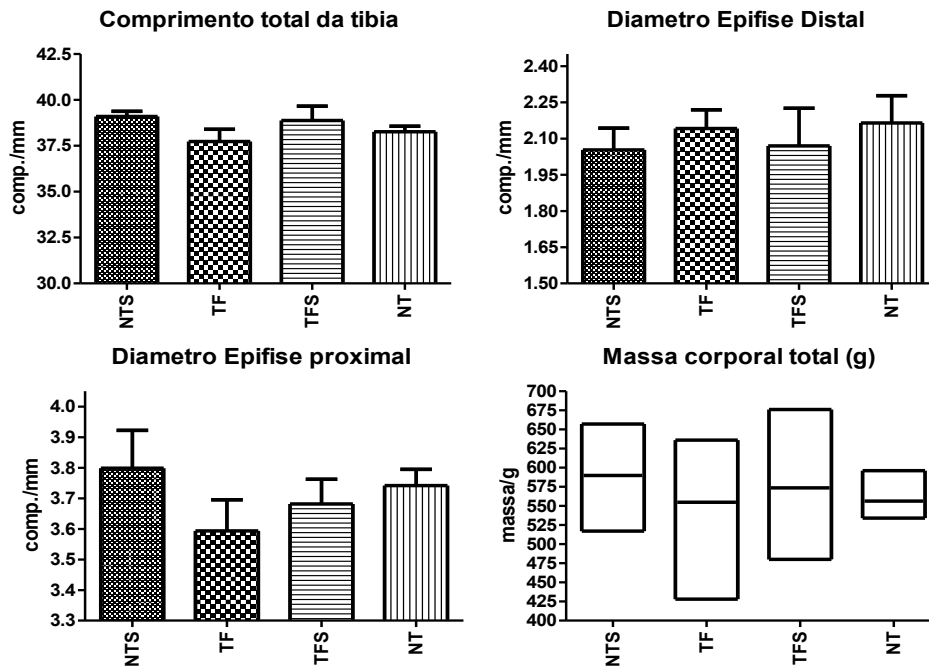


Tabela 2: Massa corporal inicial, final e carga de treino.

<b>Grupos</b>	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Desv pad</b>	<b>Incremento</b>
<b>Massa corporal (g)</b>				
<b>TF</b>	159,10	217,62	35,76	58,52
<b>NT</b>	164,37	222,77	42,56	58,40
<b>TF-S</b>	200,98	273,23	27,62	72,25
<b>NT-S</b>	205,57	243,13	34,70	37,57
<b>Carga de treino (g)</b>				
<b>TF</b>	97,00	219,25	43,84	122,25
<b>TF-S</b>	120,26	235,53	42,63	115,28

\*TF – Treino de força

\*NT – Não Treinado

\*TF-S – Treino de força + Stanazolol

\*NT-S – Não Treinado + Stanazolol

## Artigo 4

### Stanazolol reduz massa corporal de ratos submetidos a treinamento de força

Resumo: O exercício físico tem sido implementado para a redução da massa corporal, em especial do componente gordura, e tem contribuído, também, para o aumento da massa corporal magra, assinalando, desta forma, uma dupla potencialidade. Sendo assim, para acelerar resultados, é comum o emprego de agentes farmacológicos, denominados de agentes ergogênicos. Dentro desta classe, encontram-se diferentes produtos, como os esteroides anabolizantes. Objetivo: verificar a alteração no ganho de massa corporal total em ratos jovens com a associação entre o agente hormonal e o treinamento físico. Metodologia: cinco semanas de treinamento pliométrico com carga progressiva (50, 60, 70 e 80%) combinado com stanazolol (0,75 mg/dose) em ratos wistar macho jovens. A massa corporal foi verificada a cada sessão de treino (15 totais) e a glicemia medida no último dia de treino, sendo que a análise estatística foi feita utilizando o software Graphpad Prism. O exercício físico, com e sem o auxílio ergogênico do medicamento stanazolol, contribuiu para a redução no ganho de massa corporal, sem, contudo, alterar o nível plasmático de glicose.

**Descritores:** *Terapia por exercício físico; peso corporal; efeito de drogas.*

*Exercise therapy; Body weight; drug effects;*

*Terapia por Ejercicio fisico; peso corporal; efectos de drogas*

## **Introdução:**

O controle da massa corporal pela prática regular de exercícios físicos tem sido implementada em praticamente todo o planeta. Reconhecidamente, o gasto calórico e as várias outras alterações fisiológicas provocadas pelo treinamento corporal regular resultam em uma harmonização de suas frações antropométricas, sendo que a massa gordurosa e o tecido muscular respondem mais intensamente, resultando, inegavelmente, em estágios diferenciados de inserção socioambiental, perfil estético e qualidade de vida.

Somado a este fato, acrescenta-se que a obesidade tem sido apontada como uma epidemia mundial pela Organização Mundial de Saúde (OMS), afetando, mais densamente, países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento, atingindo tanto a população adulta como a população jovem<sup>(1)</sup>. Uma grande quantidade de morbidades associadas se acresce a este descontrole da massa corporal, dentre elas a diabetes, a hipertensão arterial, as dislipidemias e os acidentes vasculares.

Merece destaque a Síndrome Metabólica<sup>(2)</sup>, um problema que já vem sendo discutido há vários anos com ênfase para a população de adultos jovens e infantes<sup>(3)</sup>. Trata-se de uma doença de contornos dissimulados e com características de morbidade diferenciada, chegando mesmo a ser definida como “quarteto mortal”<sup>(4)</sup>.

O acúmulo de gordura corporal tem origem multifatorial, classicamente recortado entre elementos exógenos e endógenos<sup>(5)</sup>, sendo que o primeiro grupo responde por mais de 90% dos casos. Dentre as principais causas, estão o baixo nível de atividade física diária, que resulta em um gasto energético desproporcional ao padrão alimentar<sup>(6)</sup>, composto geralmente de produtos altamente energéticos e com grande quantidade de carboidratos, sendo que esta preocupação se acentua no tocante

à população jovem<sup>(7)</sup>. Outras particularidades se mostram envolvidas, como grau de escolaridade, estado civil, gênero, etnia e renda familiar<sup>(8)</sup>.

Para projetar uma involução deste quadro no mundo, tem-se sugerida a combinação entre exercício físico e dieta<sup>(9)</sup>. Dentre as várias alterações fisiológicas desencadeadas agudamente com o exercício, está o aumento da demanda metabólica por substrato glicídico pela massa muscular ativa, gerando um consumo mais elevado tanto de carboidratos, quanto das reservas de gordura.

Como doença de caráter mundial, a obesidade precisa ser combatida com veemência e com estratégias viáveis de serem empregadas em distintas populações, preferencialmente com baixo custo. Encontrar mecanismos que possibilitem seu controle, a curto, médio e longo prazos, é obrigação dos serviços de saúde públicos e privados. Como um macro resultado social, pode-se considerar que esta alteração no perfil de obesidade populacional irá influenciar em diferentes instâncias do mundo do trabalho.

Com o bioajustamento do envelhecimento, inúmeras modificações acometem o organismo, desde elementos sociais, econômicos, afetivos e fisiológicos, sendo que todos influem de forma diferenciada no conceito e na autopercepção de saúde<sup>(10)</sup>. Alguns aspectos, como a redução hormonal de melatonina, estradiol e testosterona, entram em cena fomentando propostas de manutenção de estágios eutróficos de saúde e qualidade de vida pela redução do evento sarcopênico do envelhecimento. Com a diminuição da perda da massa muscular, assegura-se, também, redução da ocorrência da síndrome metabólica que, em determinadas situações, vem associada com distúrbios do sono<sup>(11)</sup>. Assim, o declínio do nível de testosterona plasmática em organismo masculino tem justificado terapias de reposição hormonal em adultos de média idade.

Pesquisas utilizando oxandrolona em dose oral de 10 mg conseguiram uma redução da gordura abdominal em homens acima de 60 anos<sup>(12)</sup>. No mesmo estudo, observou-se, também, uma redução do HDL com aumento do LDL ao final da 12<sup>a</sup> semana de experimento, mas que na 24<sup>a</sup> semana já não era mais uma alteração significativa comparada com os dados de baseline, sugerindo que esta poderia ser uma estratégia de tratamento empregada para a síndrome metabólica.

Embora a prescrição de treinamento corporal se associe a rotinas farmacológicas, nutricionais, psicoterápicas e fisioterápicas, ainda não se tem um consenso absoluto sob a melhor forma de treinamento para maximizar respostas de ajuste na gordura corporal. Grupos de pesquisadores defendem as rotinas de treino de força (anaeróbios), pela sugestão fisiológica de um consumo de oxigênio pós-esforço (EPOC) mais prolongado<sup>(13;14)</sup>, que irá resultar na alteração do consumo energético no metabolismo basal. Outros pesquisadores são adeptos do treino aeróbio de baixa intensidade e longa duração, com consumo subagudo do tecido gorduroso. Sugere-se, ainda, a prática de exercícios alterando ambas as dimensões metabólicas (aeróbio/anaeróbio) denominadas de sessões de treinamento concorrentes, cujo objetivo é tanto o consumo agudo e subagudo de ácidos graxos, quanto alteração do metabolismo basal.

De toda forma, o tipo de treinamento, sua intensidade e duração são fatores determinantes no resultado<sup>(15)</sup>. Tem-se projetado, nos últimos anos, uma redução no volume de treino em detrimento da intensidade e da densidade. Estas novas propostas, portanto, ancoram-se em premissas fisiológicas de reatividade subaguda, aguda e crônica. Refletem, ainda, aspectos sociais advindos da limitação de tempo imposta pela demanda socioeconômica e a progressiva deterioração da massa muscular em razão da redução da aptidão física vinculadas ao sedentarismo<sup>(16)</sup>.

Estratégias outras são implementadas para se controlar o ganho de massa corporal, tanto no que tange ao ganho de massa corporal magra (MCM) quanto na redução da massa gordurosa (MG). A dieta e o tratamento farmacológico são as estratégias mais comuns em determinados níveis de obesidade, como em percentuais de gordura corporal acima de 40% ou com adiposidade endógena apontada por taxa de colesterol total acima de 400 mg/dl. O quadro se complexa quando vem associado com hiperglicemia e resistência à insulina, sendo que, em inúmeras situações, o medicamento é tido como “tábua de salvação” destas condições mórbidas<sup>(17)</sup>.

As classes farmacológicas presentes nesta categoria terapêutica são os catecolaminérgicos (mazindol, femproporex), serotoninérgicos (fluoxetina, sertralina), serotoninérgico-catecolaminérgicos (sibutramina), termogênicos (efedrina, teofilina), inibidores da absorção de gordura (orlistat) e antagonistas seletivos da CB-1 (rimonabanto)<sup>(18;19)</sup>, todas com rígido controle clínico. Um dos produtos apresentados recentemente ao mercado, apontado como potente controlador da gordura corporal, foi um análogo do glucagon (GLP-1), cuja ação farmacológica envolve o aumento da secreção de insulina e a redução da secreção de glucagon, retardo no esvaziamento gástrico e redução na sensação de fome, o qual é comercializado com o nome fantasia de Victoza (liraglutida)<sup>(20)</sup>.

A FDA (Food and Drugs Administration), organismo que coordena o uso de medicamentos nos Estados Unidos da América, liberou o uso do orlistat para crianças maiores de 12 anos e sibutramina para maiores de 16 anos portadores de obesidade severa<sup>(21)</sup>, sinalizando que, em determinados casos, o tratamento farmacológico é a estratégia que antecede os procedimentos cirúrgicos. Defendem que o tratamento não terá resultado se não conduzir a um padrão alterado de comportamento, relativamente à dieta e à prática regular de exercícios, apostando em

estratégias de prevenção. Contudo, pacientes com limitações hepáticas, como a esteatose, devem receber considerações diferenciadas nestas táticas para modificação qualitativa do comportamento<sup>(22)</sup>.

Considerado o grande emprego e a alta potencialidade clínico-terapêutica, reconhecendo, também, a possibilidade da ocorrência de efeitos colaterais do uso de agentes farmacológicos no processo de emagrecimento, entendendo-se que tem contribuído para a ocorrência de efeitos danosos é a cultura da automedicação aliada à polifarmácia. Dentre os recursos farmacológicos utilizados sem acompanhamento clínico, encontram-se os agentes esteroides anabolizantes<sup>(23)</sup> empregados, às vezes, em estratégias de baixo cunho científico, até mesmo com nuances de irracionalidade, no tocante a doses, frequência de uso e combinação com outros fármacos. Entretanto, são reconhecidamente um procedimento com potencial positivo no controle da massa corporal total, nas suas frações gordurosa e muscular.

O objetivo principal deste trabalho foi verificar qual a influência da combinação de rotinas de treinamento de força com carga progressiva (pliométrico em piscina) associada ao uso de esteroide anabolizante androgênico (stanazolol) no ganho de massa corporal total de ratos wistar machos jovens.

### **Metodologia:**

Animal: para o presente estudo utilizou-se como animal experimental o rato wistar, macho, com idade de 80 dias (jovens), massa corporal média de 196,08 gramas, oriundos do biotério central da Universidade Federal de Goiás (UFG). Os animais foram tratados e acondicionados segundo as normas internacionais de manejo animal. Foram mantidos em biotério experimental (Instituto de Ciências Biológicas – ICB II-UFG), de onde foram retirados somente para as rotinas de

treinamento e permaneciam, *a priori*, por sete dias em aclimatação. Recebiam ração e água “ad-libdum”, sendo mantidos em ciclo claro/escuro de 12/12 horas e temperatura de 22°C. As gaiolas acomodavam um máximo de cinco animais e nunca um número inferior a três. Ao todo, foram 24 animais divididos aleatoriamente em quatro grupos com seis animais cada, sendo os grupos: não-treinado/não medicado (NT); treino de força (TF); não-treinado/stanazolol (NTS); treino de força/stanazolol (TFS).

Sistema de treino (exercício físico; Tabela 1): preparou-se um macrociclo de treinamento composto de 15 sessões de treino (ST), separadas por 48 horas de recuperação (não treino), agrupadas em cinco microciclos de três sessões cada, tendo como fator diferenciador a incorporação de carga. A *micro adaptação* (empregada para adaptar os animais ao meio líquido) consistiu em rotina de treino de natação com volume progressivo: 20 (primeiro treino), 25 (segundo treino) e o último de 30 minutos. *Microciclo 1*: saltos pliométricos em tanque (piscina cilíndrica), compostos de três séries de 10 saltos cada, separados por 30 segundos de recuperação, com carga (lastro) de 50% da massa corporal (individualmente medida), presa por estrutura elástica ao tronco. Os demais microciclos (2, 3 e 4) obedeceram à mesma lógica estrutural, tendo somente o incremento da carga de treino, respectivamente: 60, 70 e 80% da massa corporal.

Tabela 3 – Organização metodológica do programa de exercício (macrociclo).

Microciclos	Variáveis de treino				
	Nº S.T.	Nº séries	Nº saltos	Carga (% MC)	Interv. (seg)
ADAP	3	***	***	***	***
Micro - 1	3	3	10	50	30
Micro - 2	3	3	10	60	30
Micro - 3	3	3	10	70	30
Micro - 4	3	3	10	80	30

Para determinação da carga de treino, procedia-se a pesagem dos animais em balança digital. Para a confecção da sobrecarga de treino, utilizaram-se pequenas estruturas de ferro e chumbo, de massas diferentes, até atingirem o percentual individual desejado para cada animal, observando uma precisão de 0,001 kg, as quais eram atadas individualmente ao corpo do animal somente no momento da realização da sessão de treino. Os animais do grupo controle entraram em contato com a água nos mesmos períodos e dias, contudo sem realização de esforço físico aparente. Os procedimentos de pesagem de cada sessão de treino geraram a tabela de variação longitudinal da massa corporal e cargas de treino.

Na preparação da piscina e do tanque de saltos, empregou-se água com temperatura controlada entre 28 e 32°C. A quantidade de água no tanque de saltos era regulada para permanecer com 35 cm de profundidade para forçar o salto do animal, sendo o treino, metodologicamente, considerado como de curta duração e alta intensidade.

Medicação: como agente farmacológico utilizou-se o esteroide anabolizante stanazolol (landerlan, veterinário) na dosagem de 0,17 mg/dose. O medicamento foi aplicado intramuscular, na pata traseira esquerda, meia hora antes do início das sessões de treinamento, totalizando 12 aplicações (ciclo). A concentração do medicamento stanazolol foi, farmacotecnicamente, manipulada para se ajustar a um volume de aplicação pequeno (0,2 ml), para que exercesse o mínimo de desconforto ao animal. Durante o microciclo de adaptação não foi realizada aplicação medicamentosa.

Após a última sessão de treino, os animais foram conduzidos ao laboratório para que fossem eutanasiados (por decapitação) e retirados os diferentes tecidos (muscular, cardíaco e ósseo) para continuidade da análise, dados não explorados

neste trabalho. Neste momento, recolheu-se amostra sanguínea para realização da dosagem glicêmica.

Todos os animais utilizados, após a finalização do experimento, foram conservados em freezer no biotério de acondicionamento (ICB II – UFG; -10°C) até sua retirada e encaminhamento para o crematório na Escola de Veterinária e Agronomia da mesma instituição.

Para análise estatística, utilizou-se o software GraphPad Prism para análise de variância ANOVA-on-way e um pós teste de Bonferroni para múltiplas comparações, com um nível de significância de 5%.

### **Resultados e discussão:**

Na análise da massa corporal dos animais do grupo NT, observou-se variação longitudinal no ganho de massa corporal, configurando diferença estatisticamente significativa ao se comparar cada um dos microciclos (ADAP 1, 2, 3 e 4). Esta ocorrência é condizente com a observação de que os animais experimentaram um crescimento regular da massa corporal, do início para o final do experimento (Figura 2-A).

Para o grupo com treinamento de força sem combinação com recursos farmacológicos (TF), observou-se diferença significativa somente entre o microciclo-ADAP e o microciclo-4 (80%), sinalizando que o treinamento sozinho foi capaz de influenciar no ganho de massa corporal dos animais, reduzindo o ganho (Figura 2-B). A mesma ocorrência estatística repetiu-se no grupo TF-S, em que o grupo de dados do microciclo-ADAP apresentou diferença estatisticamente significativa para o microciclo-4 (80%) (Figura 2-C).

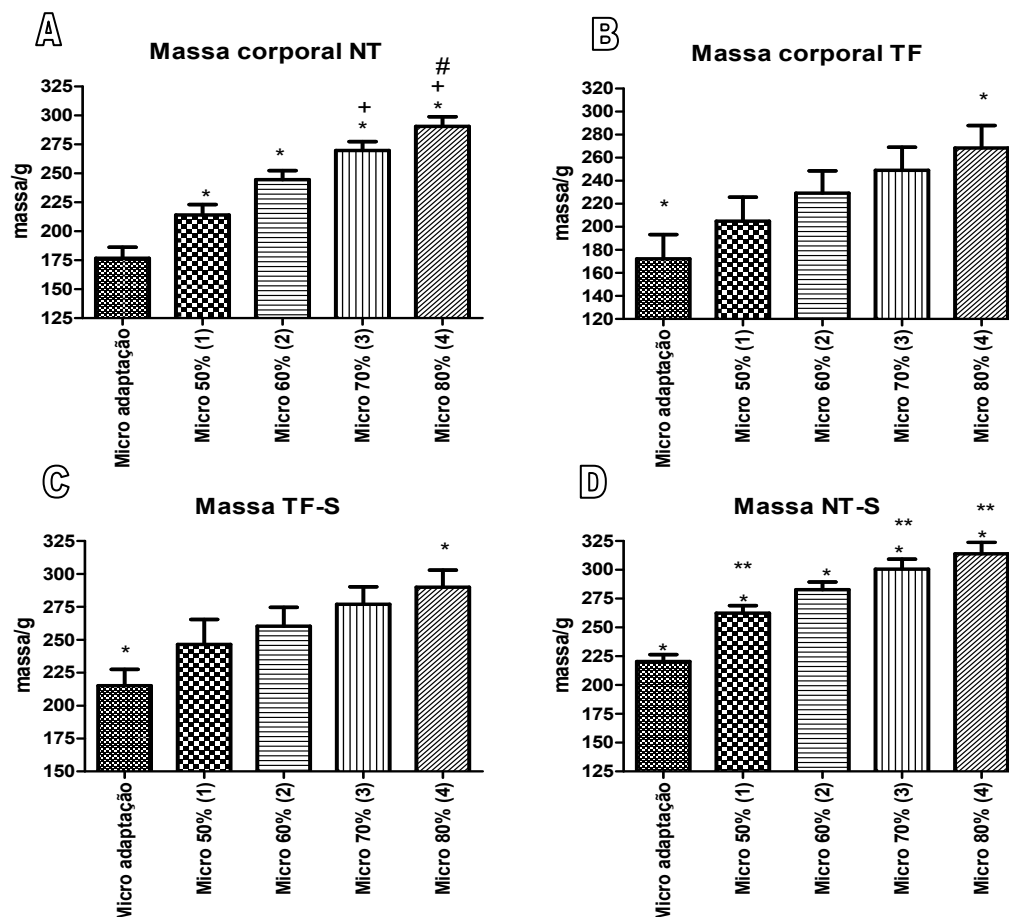


Figura 2 – Gráficos de variação da massa corporal por microciclos de treinamento.

O grupo não treinado e medicado (NTS) apresentou diferenças estatisticamente significativas nos microciclos de adaptação quando comparado aos demais (Figura 2-D). As outras diferenças estatisticamente significativas só ocorreram entre o microciclo 1 comparado aos microciclos 3 e 4, sugerindo um achatamento do ganho de massa corporal.

Observou-se durante as sessões de treino que a recuperação do esforço físico da primeira para a segunda série foi mais rápida que a recuperação da segunda para a terceira série. O animal demonstrou uma diminuição da vivacidade no contato com o pesquisador, sugerindo que o tempo de 30 segundos de recuperação após a segunda série não estava sendo suficiente, mas foi conservado como padrão. O comportamento repetiu-se em todos os grupos, em especial na primeira ST de cada

microciclo, fato que aponta para um processo de assimilação do padrão de treinamento e percepção fisiológica da carga imposta.

O fato dos animais do grupo NT (controle não treinado) apresentarem crescimento regular durante o período de experimentação, sinaliza positivamente que o tratamento dispensado aos animais no biotério foi adequado. O fornecimento de água, ração e as condições de acomodação não refletiram um aspecto negativo para seu desenvolvimento ontogenético.

A taxa de glicose circulante no final do experimento não apresentou diferenças significativas entre os grupos, permanecendo dentro dos limiares fisiológicos propostos para o padrão do animal (Figura 3-A).

A evolução da massa corporal e, conseqüentemente, da carga de treino, teve uma distribuição ao longo do macrociclo muito semelhante entre os grupos treinados (TF e TFS), sem, contudo, apresentar diferenças estatísticas significantes. Percebe-se, no entanto, que o grupo tratado com stanazolol experimentou um ganho de massa maior que o grupo somente treinado (Figura 3-B).

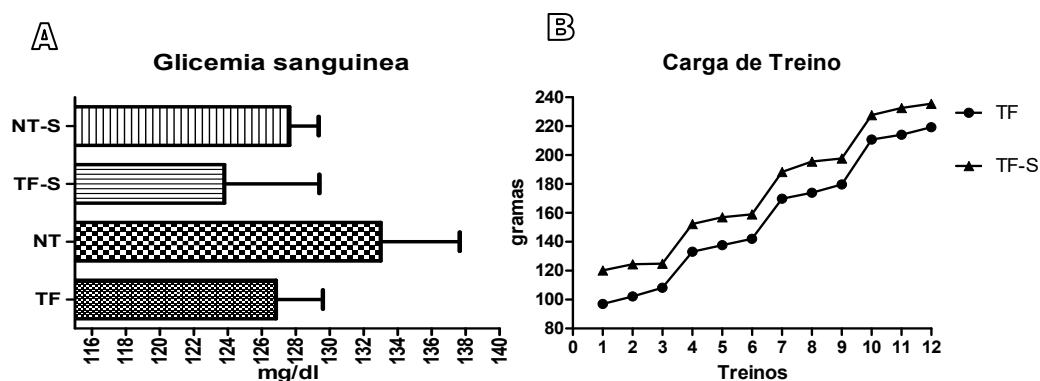


Figura 3 – 3-A: Perfil de glicemia sanguínea (média por grupo); 3-B: Variação da carga de treino (g) durante as doze sessões de treino (N= 6 animais por grupo).

O índice de crescimento corporal<sup>x</sup> expressou diferença estatisticamente significativa (ANOVA on-way,  $\alpha$ : 0,5) para os grupos medicados (NTS e TFS) quando comparados ao padrão não treinado e não medicado (Figura 4A). Estes animais tiveram o crescimento absoluto maior que os não medicados ao longo das 15 sessões de treino (Figura 4B).

Os grupos NTS e TFS (medicados) apresentaram um padrão inferior do índice de crescimento corporal (Figura 4A), embora tivessem uma massa corporal absoluta maior que a dos demais grupos (Figura 4B). Entretanto, estas diferenças não foram suficientes para possibilitar diferenças estatísticas em teste de análise de variância. Percebe-se, ainda, uma nítida alteração na massa corporal total do grupo TFS a partir da 4ª sessão de treino (Figura 4B).

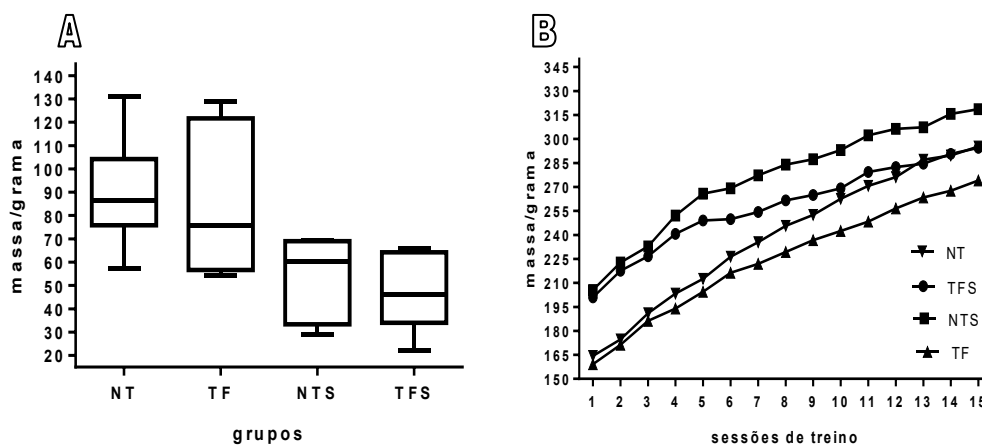


Figura 4 – 4-A: Variação do índice de crescimento corporal; 4-B: Variação da massa corporal durante as 15 sessões de treino

## Discussão

A carga de treinamento e a utilização de agentes ergogênicos influenciaram no ganho de massa corporal dos animais experimentados, reduzindo o ganho, muito seguramente, por diminuírem o percentual de tecido gorduroso. Esta ocorrência dá

<sup>x</sup>Índice de Crescimento:  $\{[(MCf-MCi)/Mc_i] \times 100\}$  – MCf: massa corporal final; MCi: massa corporal inicial.

margem à continuação de pesquisas em que se verifique a composição corporal, investindo na análise da massa gordurosa (MG) e da massa corporal magra (MCM), tendo como uma das possibilidades metodológicas a implementação de uma análise de bioimpedância ou mesmo uma dissecação fracionada dos componentes<sup>(24)</sup>. Resultados semelhantes foram obtidos em experimentos utilizando somente a suplementação com ácido linoleico (CLA)<sup>(25)</sup>.

Em trabalho de pesquisa empregando o treino de força pliométrico, não se observaram modificações na capacidade aeróbia, mas experimentou-se aumento na capacidade de endurance, uma vez que se conseguiram mudanças na economia de trabalho<sup>(26)</sup>. Observaram-se, ainda, modificações na expressão da bomba de Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> (subunidades  $\alpha_2$ ) após rotinas de treinamento intervalado na esteira, e alteração no coeficiente metabólico (RER), sugerindo uma melhora na economia de trabalho.

Estudo em que o medicamento foi substituído pela suplementação com creatina<sup>(27)</sup> obteve alterações na massa corporal e na redução do tempo gasto para cada set de treino, utilizando a pliometria em piscina com carga progressiva. Observou-se, também, que o mesmo protocolo é eficiente para promover hipertrofia muscular. Embora a dieta seja uma das primeiras variáveis a serem alteradas no processo de controle da obesidade, não foi associada no presente estudo, podendo constituir proposta de trabalho futuro, consorciando exercício, fármaco e dieta.

Embora o trabalho motor voluntário, como o exercício físico, seja muito importante na maturação óssea, muscular e gordurosa do organismo animal, o excesso do mesmo pode ter um efeito danoso, em especial no organismo jovem, resultando em atraso na menarca e na redução da produção de determinados hormônios, como o hormônio do crescimento (Gh). Influencia, também diretamente, nos níveis de grelina, leptina e os padrões hipotalâmicos de GnRh. O excesso de

exercício físico, como a participação em práticas de iniciação esportiva de alta intensidade, pode ter um efeito danoso.

Mesmo que não tenha gerado uma diferença estatisticamente significativa, a massa corporal do grupo de TF foi a que apresentou a evolução de menor média de escores absolutos e uma evolução do índice de massa corporal inferior ao do grupo não treinado, apontando a nítida influência do treino de força no ganho de massa corporal, independente do uso farmacológico. Em seres humanos, esta condição tem levado, para além do atraso da menarca, na ocorrência, em longo prazo, de uma síndrome denominada de “triade da mulher atleta”, interferindo na densidade mineral óssea, no ciclo ovulatório/menstrual e nos padrões regulares de ingestão alimentar.

O estudo com macrociclo de aplicação mais longo é, também, outra potencialidade de investigação, observando-se sutis alterações na massa corporal de animais do grupo TFS que, possivelmente, apresentariam resultados estatisticamente significantes se o período total de treinamento fosse maior. Considerando os perfis gráficos, um segundo e um terceiro ciclos de treino, com ou sem estabilização de cargas de trabalho (intensidade de treino), possibilitarão o fornecimento de informações mais claras das respostas crônicas sobre as massas muscular, gordurosa e óssea. Como indicativo, vale lembrar que o último microciclo empregou cargas de 80% da massa corporal do animal e que não configurou como uma carga máxima suportável, podendo prosseguir com a projeção de esforço para 90 ou até 100% da massa corporal.

A sutil inversão da curva de evolução da massa corporal no grupo TF-S, a partir da 5ª sessão de treino, dá margem para a hipótese de que, em outro mesociclo, os grupos treinados teriam uma evolução da massa corporal mais próxima ou que,

talvez, as cargas de treino com 50% da massa corporal fossem encaixadas como cargas débeis (undertraining).

A profundidade da piscina, determinada pela quantidade de água presente, juntamente com o tempo de recuperação entre as séries, constituem um par de variáveis importantes na prescrição das rotinas de treinamento animal que poderiam ser mais exploradas em estudos futuros. Configuram, assim, nos livros de treinamento desportivo como princípios fundamentais<sup>(29)</sup>, cujas alterações levaram a bioajustamentos distintos, transitando entre ganho e perda de massa corporal<sup>(30;31)</sup>.

### **Conclusão:**

O treinamento de força influencia no ganho de massa corporal de ratos wistar jovens, reduzindo o ganho absoluto quando comparado com o grupo controle não treinado e não medicado, sinalizando que pode ser um normalizador da gordura abdominal. O EAA stanazol também produziu uma redução no ganho de massa corporal, promovendo a redução do ganho de índice de massa corporal em todos os grupos medicados, independentemente da combinação com o treinamento físico. Estatisticamente, nem o treinamento e nem o uso de recurso farmacológico potencializaram alterações no perfil glicídico.

### **Referências**

- 1) Martinez-Aguilar ML; Flores-Peña Y, Rizo-Baeza MM, Aguilar-Hernández RM, Vázquez-Galindo L, Gutiérrez-Sánchez G, **Percepções da obesidade de adolescentes obesos, estudantes do 7º ao 9º grau, resodentes e, Tamaulipas, México.** Revista Latino-Am. Enfermagem [internet]. Jan-fev 2010, [acessado em 29 de ag. 2015]; 18(1):[07telas] disponível em [WWW.eerp.usp.br/rlae](http://WWW.eerp.usp.br/rlae)
- 2) Carvalho MHC, **I Diretriz Brasileira de diagnostic e tratamento da síndrome metabólica.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia – Volume 84 suplemento I, abril 2005.

- 3) Liese AD, Mayer-Davis EJ, Hafner SM, **Development of the multiple metabolic syndrome: an epidemiologic perspective.** Epidemiologic Reviews [internet]. –1998. [acessado em 17 jul. 2014] disponível em: [www.epirev.oxfordjournals.org](http://www.epirev.oxfordjournals.org)
- 4) Day C, **Metabolic syndrome, or what you will: definitions and epidemiology.** Diabetes and Vascular Disease Research, [internet]. 2007 4:32 [acessado em 23 jul. 2014], disponível em [www.dvr.sagepub.com](http://www.dvr.sagepub.com)
- 5) Araújo RA, Brito AA, Silva FM, **O papel da educação física escolar diante da epidemia da obesidade em crianças e adolescentes.** Educação Física em Revista, vol 4 mai/jun/jul/ag – 2010.
- 6) Neto AS, Saheb GCB, Arantes BS, Pedrali Junior J, Silva RBS, Buriti NA, **Fatores ambientais, comportamentais e neuroendócrinos envolvidos na gênese da epidemia da obesidade.** Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v.33, n 1, 2007 p 44-53
- 7) Gabbay M, Cesarini PR, Dib AS, **Diabetes melito do tipo 2 na infância e adolescência: revisão da literatura.** Jornal de Pediatria, 2003; 79(3):201-8
- 8) Santiago JCS, Moreira TMM, Florêncio RS, **Associação ente excesso de peso e características de adultos jovens escolares: subsídio ao cuidado de enfermagem.** Rev. Latino-Am. Enfermagem, [internet]. Mar/abr 2015, [acessado em 29 de ag. 2015]; 23(2):[250-8] disponível em [WWW.eerp.usp.br/rlae](http://WWW.eerp.usp.br/rlae)
- 9) Irigoyen MC, Angelis K, Schaan BD, Fiorino P, Michelini LC, **Exercício físico no diabetes melito associado à hipertensão arterial sistêmica.** Revista Bras Hipertens. 2003 10:109-116
- 10) Silva LM, Silva AO, Tura LFR, Moreira MASP, Nogueira JA, Cavalli S, **Mudanças e acontecimentos ao longo da vida: um estudo comparativo entre grupos de idosos.** Rev. Latino-Am. Enfermagem, [internet]. Jan-fev 2015, [acessado em 29 de ag. 2015]; 23(1):[03-10] disponível em [WWW.eerp.usp.br/rlae](http://WWW.eerp.usp.br/rlae)
- 11) Lévy P, Bonsignore MR, Eckel J, **Sleep, sleep-disordered breathing and metabolic consequences.** Eur Respir J. 2009; 34: 246-260
- 12) Schroeder ET, Zheng L, Ong MD, Martinez C, Flores C, Stewart Y, Azen C, Sattler FR, **Effects of androgen therapy on adipose tissue and metabolism in older men.** The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 89(10):4863-4872, 2004.
- 13) Silva Filho JN, **Treinamento de força e seus benefícios voltados para um emagrecimento saudável.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. V7 n° 40 jul/ag 2013, 329-338.

- 14) Arruda DP, Assumpção CO, Urtado CB, Dorta LNO, Rosa MRR, Zabaglia R, Sousa TMF, **Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal.** V4 n° 24 no/dez 2010, 605-609.
- 15) Vogiatzis I, **Strategies of muscle training in very severe COPD patients.** Eur. Respir J. 2011, 38: 971-975.
- 16) Cunha FA, Montenegro RA, Farinatti PT, **Qual é a melhor estratégia de prescrição do exercício aeróbico para aumentar o dispêndio energético em pacientes sedentários?** Revista HUPE., 2013; 12(4): 66-77
- 17) Lefevre F, **A função simbólica dos medicamentos.** Revista Saúde Pública de São Paulo, 17-500(3), 1983
- 18) Melo CM, Oliveira DR, **O uso de inibidores de apetite por mulheres: um olhar a partir da perspectiva de gênero.** Ciência & Saúde Coletiva, 16(5):2523-2532, 2011
- 19) Oliveira RC, Barão FM, Ferreira E, Oliveira AFM, **A farmacoterapia no tratamento da obesidade.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. V3 n° 17 set/out 2009, 375-388
- 20) Conte SC, Campos SB, **Perspectiva de perda de peso com o uso de liraglutida: revisão de literatura.** Brazilian Journal of Surgery and Clinical Resaerch. Vol 9, n.1 dez 2014 – fev 2015, 89-90.
- 21) Whitlock EP, O'Connor EA, Williams SB, Beil T, Lutz KW, **Effectiveness of weight management interventions in children: a targeted suste,atoc review for the USPSTF.** Pediatrics, volume 125, number 2. Fev 2010. 396-418
- 22) Dyson JK, Anstee QM, McPherson S, **Non-alcoholic fatty liver disease: a practical approach to treatment.** Postgrad Med J 2015-91. [internet] acessado em 30 de ag. de 2015, 92-101, disponível em [www.pmj.bmj.com](http://www.pmj.bmj.com)
- 23) Kanayan G, Hudson JI, Popr Jr HG, **Illicit anabolic androgenic steroid use.** Hormone and Behavior, volume 58 -1 jun/2010, 111-121
- 24) Machado JHL e colaboradores, **Efeito do exercício de força na composição corporal de ratos obesos.** Coloquium Vitae, mai/ag 2014 , 6(2), 53-58.
- 25) Gaze BS, Nanci DP, Oliveira VAJ, Clemente M, **Efeitos da suplementação de ácido linoleico conjugado (CLA) e a perda de peso em animais e humanos.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. Volume 1 n 4 jun/ag 2007, 48-56.
- 26) Bangsbo TJ, Gunnarsson TP, Wendell J, Nybo L, Martin T, **Reduced volume and increased training intensity elevate muscle Na-K pump 2-subunit expression as well as short- and long-term work capacity in humans.J** Appl Physiol 107: 1771–1780, 2009.

- 27) Franco FSC, Natali AJ, Costa NMB, Lunz W, Gomes GJ, Carneiro Jr MA, Oliveira T, **Efeitos da suplementação de creatina e do treinamento de potência sobre a performance e a massa corporal magra de ratos.** Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 13, Nº 5 – Set/Out, 2007.
- 28) Zatsiorsky VM, Kraemer WJ, **Ciência e prática do treinamento de força.** Editora Phorte, São Paulo, 2ª edição brasileira. 2008.
- 29) Carmelo B, **A força muscular. Aspectos fisiológicos e aplicações práticas.** Editora Phorte, São Paulo, 1ª edição brasileira. 2007.
- 30) Badillo JJG, Ayaestaran EG, **Fundamentos do treinamento de força. Aplicação ao alto rendimento desportivo.** Editora Phorte, São Paulo, 2ª edição brasileira. 2001.
- 31) Fleck SJ, Kraemer WJ, **Fundamentos do treinamento de força muscular.** Editora Artmed, Porto Alegre, 2ª edição brasileira. 1999.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

As concepções de estética e de corpo, atualmente envoltas nos padrões imediatistas (“tempo real”) da sociedade/cultura, fazem emergir – e se sustentar via mídia – uma grande quantidade de práticas e procederes. Dentre estes, destacam-se a combinação entre esteroides anabolizantes e treinamento de força, saltando do mundo desportivo para a população “não atleta”.

Trata-se de um comportamento influenciado pela mídia, levando a uma automedicação não clínica dentro de uma sistematização (metodologia de treino) não condizente com a individualidade biológica, resultando em grande quantidade de eventos adversos, como a ginecomastia.

Inúmeros são os medicamentos empregados para esta prática, em quase sua totalidade advindos do mercado não formal, sobre os quais pairam muitas inseguranças comprovadas pela incongruência entre a sua composição química e a proposta de ação fisiológica. Dentre os mais utilizados estão o Stanazolol, a Boldenona, o Decadurabolin e o Durateston, e, para controlar os efeitos colaterais na chamada “terapia pós-ciclo”, o medicamento mais lembrado é o Tamoxifeno.

Outros suplementos de característica não hormonal são também muito empregados em classes destinadas à estimulação do sistema nervoso central, a guisa de “pré-treinos”, ou para aumento da temperatura corporal, denominados de termogênicos. A ioimbina e a cafeína foram as substâncias mais presentes nestes produtos, para além dos polivitamínicos como o ADE.

Em termos positivos, pode-se considerar que o treinamento pliométrico de alta intensidade e curta duração contribui para a redução do ganho de massa corporal, potencializando-se enquanto estratégia de treinamento para diferentes populações. Este resultado se repete quando combina o uso de stanazolol.

Dentre os efeitos colaterais esperados pelo uso crônico de EAAs, as modificações no sistema cardiocirculatório são esperadas. Contudo, um ciclo curto de uso de stanazolol e ADE, combinados com treinamentos de força (ciclo de 4 semanas de uso), não resultou em alterações significativas na força de contração, na pressão arterial e na vasomotilidade.

Faz-se necessário, então, um redirecionamento das estratégias ora empregadas no sentido de sua racionalização, para que toda a população possa, realmente, servir-se dos resultados positivos. Isso porque EAAs combinados com treinamento guardam em si uma potencialidade clínica que, contudo, não aparece no momento presente decorrente de seu formato de uso. Portanto, é preciso a continuação de estudos que agreguem às variáveis o controle de outro elemento muito importante: a dieta.

## **ANEXOS / ADENDOS**

---

### **Anexo 1–Parecer do Comitê de Ética (CEUA, CEP)**

Anexo 1 – Normas de edição das revistas

- Cadernos de Saúde Pública (B2)
- European Journal of Pharmaceutical Science (A2)
- Revista Brasileira de Medicina do Esporte (B3)
- Revista Latino-Americana de Enfermagem (B3)

## ADENDO 1 – TCLE

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é. ANDERSON MIGUEL DA CRUZ, professor de educação física e farmacêutico, aluno do programa de doutorado em Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Goiás (UFG). Sou o pesquisador responsável e minha pesquisa é na área de saúde (CNPQ). Sob orientação da professora doutora: Maria Sebastiana Silva (FEF-UFG).

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma.

Em caso de dúvida **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável: ANDERSON MIGUEL DA CRUZ, nos telefones: (062)9234-0989 ou (062)3521-1256, podendo ser feitas ligações a cobrar. Em casos de dúvidas **sobre os seus direitos** como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, nos telefones: 3521-1075 ou 3521-1076.

#### **INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA**

Título: *ESTERÓIDES ANABOLIZANTES, PERFIL ETNOFARMACOLÓGICO NA CIDADE DE GOIÂNIA, TOXICIDADE AGUDA E COMBINAÇÃO COM EXERCÍCIO FÍSICO EM RATOS IDOSOS.*

O objetivo é identificar as particularidades envolvidas na utilização de agentes ergogênicos anabolizantes e os presumíveis níveis de toxicidade relacionados a seu possível uso “não-médico”, bem como, qual é a visão/informação dos profissionais da área da saúde sobre esta prática.

O convite a sua participação se deve pelo fato de se encaixar entre as categorias de estudos. Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir.

Todas as informações aqui prestadas serão mantidas no mais severo sigilo, qualquer elemento que possa gerar uma possível identificação será omitido na divulgação dos dados. As gravações serão armazenadas em locais seguros (drives específicos), de maneira alguma divulgadas publicamente, lançadas no ambiente virtual ou acessadas por pesquisadores alheios a este projeto.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a

pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista, que será gravada, para assegurar agilidade e fluidez. Os dados serão posteriormente transcritos respeitando a integralidade da fala. Não irá receber nenhum dividendo financeiro para a participação, e *também não terá nenhum gasto ou ônus pessoal*. A entrevista será realizada em local informal público, apontado pela sua preferência, sempre que possível, a opção primária é Laboratório de Fisiologia Nutrição e Saúde da FEF-UFG. O tempo estimado para cada entrevista é de aproximadamente 40 minutos.

As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a de pesquisadores do presente projeto membros do laboratório LAFINS (FEF – UFG). Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 196/96 e orientações do CEP

Dentre os benefícios diretos relacionados á sua colaboração temos:

- Identificação prática do “uso” de agentes ergogênicos pelas pessoas da cidade de Goiânia.
- Estabelecimento da correlação entre a visão dos profissionais da área da saúde e de praticantes de exercícios sobre a potencialidade e os riscos do uso de agentes anabolizantes.
- Identificação de estratégias viáveis para educação pública no sentido do uso racional do medicamento.
- Individualmente: receber esclarecimento sobre as possíveis interações entre agentes farmacológicos e prática de exercícios físicos.

Dentre os riscos potenciais envolvidos nesta etapa do projeto, decorrentes da metodologia, pode se antever (ainda que bem diluídos), aspectos de constrangimento pessoal e dano emocional. Para assegurar a inexistência total destes fatores, todas as entrevistas serão previamente agendadas e realizadas individualmente, no horário e local que o entrevistado apontar como de sua preferência (ambiente informal). As respostas serão dadas na velocidade e com a característica de vocabulário que o mesmo domine. Poderá se negar a responder qualquer uma das questões, sempre que achar que a mesma esteja invadindo sua privacidade e não tenha intenção de expô-la.

**Sobre divulgação dos resultados da pesquisa:** Os resultados serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e na tese doutoral.

Nome e Assinatura do pesquisador

---

Anderson Miguel da Cruz

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA**

Eu, \_\_\_\_\_,  
RG \_\_\_\_\_ SSP: \_\_\_\_\_ abaixo assinado, concordo em  
participar do estudo ESTERÓIDES ANABOLIZANTES, PERFIL  
ETNOFARMACOLÓGICO NA CIDADE DE GOIÂNIA, TOXICIDADE AGUDA  
E COMBINAÇÃO COM EXERCÍCIO FÍSICO EM RATOS IDOSOS, como  
sujeito. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador  
Anderson Miguel da Cruz sobre a pesquisa, os procedimentos nela  
envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de  
minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a  
qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Goiânia \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2013

Assinatura: \_\_\_\_\_

## Adendo 2 –

### **Roteiro de investigação Etnográfica (questionário):**

*Este roteiro destina-se à realização de entrevista semi-estruturada, de cunho predominantemente qualitativo a ser executado com atores da Fase I do presente projeto, que tem como pesquisador principal: Anderson Cruz, Acadêmico de pós-graduação, professor das IEs PUC e UEG (campus ESEFFEGo), cujo objetivo principal é estabelecer, frente a uma análise qualitativa, o perfil da utilização de agentes esteróides anabolizantes na cidade de Goiânia por praticantes regulares de atividades físicas, recreativas e competitivas. Bem como a visão (qualitativa) dos profissionais de saúde sobre a mesma temática. Trata-se de dados de caráter estritamente confidencial, que serão apontados em trabalho científico de conclusão de curso, de forma totalmente respeitosa e sem qualquer possibilidade de identificação que possa vir a causar constrangimento ou malefício de qualquer ordem para os participantes. A entrevista será gravada (aparelho digital) e transcrita em todas as suas palavras para posterior análise, tendo cada um dos respondentes, direito a visualizar a transcrição.*

#### **1ª Parte: caracterização/tipificação (“concretos; morfológicos ecológicos”)**

- 1º. Sexo; Faixa etária; Naturalidade.
- 2º. Graduação; pós-graduação (área)
- 3º. Ocupação profissional; Tempo de prática.
- 4º. Modalidade desportiva. Tempo de prática desportiva; Principais resultados desportivos ((para atletas e praticantes)

#### **2ª parte: Parte principal (“subjetivos”)**

- 5º. Qual a definição apresentada para o conceito de ergogenia e doping?
- 6º. Parecer pessoal sobre a utilização de AEA para ganho de massa muscular?
- 7º. Possíveis riscos para utilização de medicamentos AEA para ganho de massa muscular.
- 8º. Possíveis vantagens para utilização de medicamentos AEA para ganho de massa muscular.
- 9º. Principais medicamentos que conhece nesta classe farmacológica.
- 10º. Já fez uso (terapêutico) de algum AEA? Uso concomitante de outras drogas, lícitas ou não lícitas
- 11º. Conhece alguém que já fez uso? Próximo ou distante? Uso concomitante de outras drogas, lícitas ou não lícitas
- 12º. Qual a concepção faz entre AEA e performance desportiva?
- 13º. Qual a concepção entre AEA e estética física?
- 14º. Conhece alguma metodologia (posologia) de uso de AEA para ganho de massa muscular?
- 15º. Conhece a forma com que estes medicamentos são conseguidos em Goiânia?
- 16º. Além dos AEA acredita que deva existir algum fator adjuvante para se conseguir ganho de massa muscular?
- 17º. Utilizaria AEA para conseguir uma vaga em um emprego que lhe rendesse mensalmente um ótimo salário para os padrões nacionais, exemplo R\$ 15.000,00?

- 18°. Em que situações da você acredita que o AEA possa ser um a solução vantajosa?
- 19°. Com quem recebeu as primeiras informações sobre AEA?
- 20°. Possibilidade da ocorrência de efeitos de dependência química, discriminação e tratamento?
- 21°. Uso em mulheres?

## REFERÊNCIAS

---

- <sup>1</sup> Robergs RA, Roberts SO, **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde**. Editora Phorte, São Paulo, 1ª Edição Brasileira, 2002.
- <sup>2</sup> Nieman DC, **Exercício e Saúde**. Editora Manole, 1ª Edição Brasileira, São Paulo, 1999.
- <sup>3</sup> Weineck J, **Biologia do Esporte**. 7ª Edição, Manole, Barueri (SP), 2005.
- <sup>4</sup> Neves NA, Campana B, Ferreira L, Consolação M, Tavares GCF, **Associações e diferenças entre homens e mulheres na aceitação de cirurgia plástica estética no Brasil**. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, 2012; 27(1): 108-14
- <sup>5</sup> Sante AB, Pasian SR, **Imagem corporal e característica de personalidade de mulheres solicitantes de cirurgia plástica estética**. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2012, disponível em [WWW.scielo.br/prc](http://WWW.scielo.br/prc) . 24(3), 421-429
- <sup>6</sup> Medrano IC, Puig AP, Puig RP, **Un problema de salud pública: uso de esteroides anabólicos en los centros fitness**. Disponível em : [www.efdpportes.com](http://www.efdpportes.com) Revista digital – Buenos Aires, Janeiro de 2007.
- <sup>7</sup> Figueiredo VC, Silva PRP, Trindade RS, De Rose EH, **Doping cosmético: a problemática das aplicações intramusculares de óleos**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte – vol 17, nº 1 – jan-fev, 2011.
- <sup>8</sup> Cruz AM, **Resposta motora voluntária, possibilidades de alteração pela ergogenia**. Estudos, v31, n1, 2004, p11-45.
- <sup>9</sup> Barnes, M, **Anabolic steroids: education and awareness**. NSCA's Performance Training Journal, disponível em [www.nsca-lift.org/perform](http://www.nsca-lift.org/perform). 2006
- <sup>10</sup> Carvalho T (editor). **Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Modificações dietéticas , reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: cormpovação de ação ergogenica e potenciais riscos para a saúde**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte – vol 8 nº 2, mai-abr 2003.
- <sup>11</sup> Ilbarzábal FA, **Ansiedad física social en varones que se inician AL entrenamiento de musculación: un estudio exploratório**. R. bras. Ci. e Mov. 13(1): 51-60; 2005

---

<sup>12</sup> Lillegard WA, Butcher JD, Rucker KS, **Manual de medicina desportiva, uma abordagem orientada aos sintomas.** 2ª edição, Editora Manole, 2002.

<sup>13</sup> \_\_\_\_; WADA, Word Anti-doping Code, Canadá , disponível: [www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org), 2009.

<sup>14</sup> Schenck RC, **Medicina esportiva, treinamento atlético.** Editora Roca LTDA, São Paulo, 2003.

<sup>15</sup> Santos AM, **O mundo anabólico: análise do uso de esteróides anabólicos nos esportes.** Editora Manole, 2ª edição. Barueri (SP), 2007.

<sup>16</sup> Pereira HMG, Padilha MC, Aquino Neto FR, **A química e o controle de dopagem no esporte.** Sociedade Brasileira de Química, 2010.

<sup>17</sup> Guyton AC, Hall JE, **Fisiologia Humana e mecanismo das doenças.** Editora Guanabara Koogan S.A.; Rio de Janeiro, 1998.

<sup>18</sup> Silva P, **Farmacologia.** 4ª Edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1994.

<sup>19</sup> Gebara OCE, Vieira NW, Meyer JM, Calich ALG, Tai EJ, Pierri H, Wajngarten M, Aldrighi JM, **Efeitos cardiovasculares da testosterona.** Arquivo Brasileiro de Cardiologia, vol 79, nº 6, 644-9, 2002.

<sup>20</sup> Kaufman JM, Vermeulen A, **The decline of androgen levels in elderly men and its clinical and therapeutic implications.** Endocrine Reviews, October, 26(6):833-876, 2005.

<sup>21</sup> Brunton LL, Chabner BA, Knollmann BC, **As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman & Gilman.** 12ª edição, Editora AMGH, Porto Alegre, 2012.

<sup>22</sup> Pope HG, Cohane GH, Kanayama G, Siegel AJ, Hudson JI, **Testosterone gel supplementation for men with refractory depression: a randomized, placebo-controlled trial.** Am J. Psychiatry 2003, 160: 105-111

<sup>23</sup> Bashin S, Cunningham, GR, Hayes FJ, Matsumoto AM, Snyder PJ, Swedloff RS, Montori VM, **Testosterone therapy in adult men with androgen deficiency syndromes: an endocrine society clinical practice guideline.** The Journal of clinical Endocrinology & Metabolism 2006, 91(6): 1996-2010

<sup>24</sup> Fortunato RS, Rosenthal D, Carvalho DP, **Abuso de Esteróides Anabolizantes e seu Impacto sobre a Função Tireóidea** Arq Bras Endocrinol Metab ;51/9; 2007

<sup>25</sup> Silva PRP, Danielski R, Czepielwski MA, **Esteróides anabolizantes no esporte.** Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 8, Nº 6 – Nov/Dez, 2002

- 
- <sup>26</sup>Gomes MJVM, Reis AMM, **Ciências farmacêuticas uma abordagem em farmácia hospitalar**. Editora Atheneu, São Paulo, 2011.
- <sup>27</sup>Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Moore PK, **Farmacologia**. 5ª Edição, Editora Elsevier, Rio de Janeiro, 2004.
- <sup>28</sup>Araujo LR, Andreolo J, Silva MS, **Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO** Rev. Bras. Ciên. e Mov. Brasília v.10 n. 3 p. julho 2002
- <sup>29</sup>Faigenbaum AD, Zaichowsky LD, Gardner DE, Micheli LJ, **Anabolic Steroid Use by Male and Female Middle School Students**. Disponível em [www.pediatrics.org](http://www.pediatrics.org), Downloaded em setembro de 2010.
- <sup>30</sup>Yesalis CE, Kennedy NJ, Kopstein AN, Bahrke MS, **Anabolic-Androgenic Steroid Use in the United States**. Disponível em [www.jama.com](http://www.jama.com), JAMA, Setembro 8, vol. 270. Downloaded em setembro 2010.
- <sup>31</sup> Carmo EC, Fernandes T, Oliveira EM, **Esteroides anabolizantes: do atleta ao cardiopata**. Revist. Educação Física/UEM, v23 n2, 2012 p. 307-318.
- <sup>32</sup>Iriart JAB, Chaves JC, Orleans RG, **Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 25(4):773-782, abr, 2009
- <sup>33</sup> ----; American Academy of Pediatrics. **Adolescents and Anabolic Steroids: A Subject Review. Committee on Sports Medicine and Fitness**. Disponível em: [www.pediatrics.org/cgi/content/full/99/6/904](http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/99/6/904). Downloaded em setembro de 2010.
- <sup>34</sup> De Bortoli ÂL, De Bortoli R, **Un doble enfoque de la utilización de los fármacos dopaje o salud?** Disponível em [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com) Revista Digital - Buenos Aires, março de 2003.
- <sup>35</sup> Lhaneza P, García-Portilla MP, Lhaneza-Suares D, Armott B, Pérez-López FR, **Depressive disorders and the menopause transition**. Maturitas 71 (2012), 120130.
- <sup>36</sup>Stanaert ML, Ortmeyer HK, Sajan MP, Kanoh Y, Bandyopadhyay G, Hansen BC, Farese RV, **Skeletal Muscle Insulin Resistance in Obesity-Associated Type 2 Diabetes in Monkeys Is Linked to a Defect in Insulin Activation of Protein Kinase C- $\xi/\lambda/1$** . Diabetes, Vol 51, outubro 2002.
- <sup>37</sup>Sullivan AJ, Anderson SJ, **Cuidado com o jovem atleta: enfoque interdisciplinar na iniciação e no treinamento esportivo**. Editora Manole, Barueri, SP, Brasil, 2004.

- 
- <sup>38</sup> Pitanga FJG, **Epidemiologia, atividade física e saúde**. Revista Brasileira Ciência e Movimento. Brasília, v. 10 n 3 juho, 2002.
- <sup>39</sup> Baptista F, Santos DA, Silva AM, Mota J, Santos R, Vale S, Ferreira JP, Raimundo AM, Moreira H, Sarinha LB, **Prevalence of the portuguese population attaining sufficient physical activity**. Medicine & Science in Sport & Exercise, August 2011.
- <sup>40</sup> Malta DC, Moura EC, Castro AM; Cruz DKA, Morais Neto OL, Monteiro CA, **Padrão de atividade física em adultos brasileiros: resultados de um inquérito por entrevistas telefônicas, 2006**. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 18(1):7-16, jan-mar, 2009.
- <sup>41</sup> Martinez-Gonzalez MA, Varo JA, Santos JL, Irala J, Gibney M, Dearney J, Martinez A, **Prevalence of physical activity during leisure time in the Europe Union**. Medicine & Science in Sport & Exercise, 2001.
- <sup>42</sup> Pancorbo Sandoval AE, **Medicina Del deporte y ciências aplicadas al alto rendimento y La salud**. Editora EDUCS, Caixias do Sul, 2002.
- <sup>43</sup> Hallal PC, Dumith SC, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR, **Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física no Brasil: revisão sistemática**. Revista de Saúde Pública; 41(3):453-60, 2007.
- <sup>44</sup> Matsudo SM, Matuso VKR, Barros Neto TL, **Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, vol 7, n-1, jan-fev 2001.
- <sup>45</sup> Mooren FC, Völker K, **Fisiologia do exercício molecular e celular**. Editora Santos, Grupo GEN, São Paulo, 2012.
- <sup>46</sup> Dantas HHM, **A prática da preparação física**. Editora Shape, 4ª edição. Rio de Janeiro, 1998.
- <sup>47</sup> Garret Jr WE, Kirkendall DT, **A ciência do exercício e dos esportes**. Editora Artmed, Porto Alegre, 2003.
- <sup>48</sup> McArdle WD, Katch FI, Katch VL, **Fisiologia do exercício. Energia, nutrição e desempenho humano**. 4ª Edição, Guanabara Koogan S.A.; Rio de Janeiro 1998.
- <sup>49</sup> Aramendi G, Manuel J, **Ejercicio físico , alimentacion y salud en las sociedades hipérricas**. Zainak, 27, 71-81. 2005
- <sup>50</sup> Oliveira CAM, Rogatto GP, Luciano E, **Efeitos do treinamento físico de alta intensidade sobre os leucócitos de ratos diabéticos**. Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 8, Nº 6 – Nov/Dez, 219, 2002

- 
- <sup>51</sup>Stanaert ML, Ortmeier HK, Sajan MP, Kanoh Y, Bandyopadhyay G, Hansen BC, Farese RV, **Skeletal Muscle Insulin Resistance in Obesity-Associated Type 2 Diabetes in Monkeys Is Linked to a Defect in Insulin Activation of Protein Kinase C- $\xi/\lambda/\iota$** . *Diabetes*, Vol 51, outubro 2002.
- <sup>52</sup> Douglas CR, **Patofisiologia Geral, mecanismos da doença**. 1ª Edição, Robe Editorial, São Paulo, 2000.
- <sup>53</sup> Renno ACM, Faganello FR, Moura FM, Santos NSA, Tirico RP, Bossini PS, Zuanon J A, Neto CB, Parizotto NA, **The effects o a progressive loading exercise progam on femoral physical properties and strength of osteopenic rats**. *Acta Ortop Bras* 15(5:276-279), 2007.
- <sup>54</sup> Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncam PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C, **Physical activity and public health in older adults . Recommendation from the American College of Sports Medicine and The American Heart Association**. Disponível em <http://circ.ahajournals.org/subscriptions>. Downloaded em janeiro de 2011.
- <sup>55</sup>Silva A, Almeida GJM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccini MS, Tufik S, Mello M T, **Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos á prática de exercícios físicos resistidos**. *Rev Bras Med Esporte – Vol. 14, No 2 – Mar/Abr, 2008*
- <sup>56</sup> Trappe S, Williamson D, Godard M, Porter D, Rowden G, Costill D, **Effect of resistance training on single muscle fiber contractile function in older men**. *J Appl Physiol* 89:143-152, 2000
- <sup>57</sup>Bhasin S, Woodhouse L, Casaburi R, Singh AB, Phong Mac R, Lee M, Yarasheski KE, Sinha-Hikim I, Dzekov C, Dzekov J, Magliano L, Storer TW, **Older men are as responsive as young men to the anabolic effects of graded doses of testosterone on the skeletal muscle**. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 90(2):678–688, novembro 2004.
- <sup>58</sup> Umemura Y, Nagasawa S, Sogo N, Hondal A, **Effects of jump training on bone are preserved after detraining, regardless of strogen secretion state in rats**. *J Appl Physiol* 104: 1116–1120, 2008.
- <sup>59</sup> Ibañez J, Izquierdo M, Argülles I, Forga L, Larrión JL, García-Unciti M, Iodate F, Gorostiaga EM, **Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes**. *Diabete Care*, volume 28, número 3, março de 2005.
- <sup>60</sup> Fleck SJ, Kraemer WJ, **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2ª edição, Editor Artmed, Porto Alegre, 1999.

- 
- <sup>61</sup> Braz TV, Spigolon LMP, Borin JP, **Caracterização dos meios e métodos de influência prática no treinamento em futebolistas profissional**. Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis, v. 34, n. 2, p. 495-511, abr./jun. 2012
- <sup>62</sup> Tubino MJG, Moreira SB, **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 13ª edição, Editora Shape, 2003.
- <sup>63</sup> Elliott B, Mester J, **Treinamento no esporte, aplicando ciência no esporte**. Phorte Editora, 1ª edição brasileira, 2000.
- <sup>64</sup> Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE, **Reabilitação física do atleta**. 3ª Edição, Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2005.
- <sup>65</sup> Hall CM, Brody LT, **Exercício terapêutico. Na Busca da função**. 2ª Edição, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 2007.
- <sup>66</sup> Bandy WD, Sanders B, **Exercício terapêutico, técnicas para intervenção**. Rio de Janeiro, Editora Guanbara Koogan, 2003.
- <sup>67</sup> Schmidh RA, Wrisberg CA, **Aprendizagem e performance motora**. 2ª edição, Porto Alegre, Editora Artmed, 2001.
- <sup>68</sup> \_\_; Ministério da Saúde. **Como elaborar projeto de pesquisa para o PPSUS, guia**. Brasília, DF. Disponível no [www.saude.gov.br/bvs](http://www.saude.gov.br/bvs). 2010.
- <sup>69</sup> Bogdan RC, Biklen SK, **Investigação qualitativa em educação, uma introdução á teoria e aos métodos**. Porto Editora, Portugal, 1994.
- <sup>70</sup> Vila VSC, Rossi LA, Costa MCS, Zago MMF, **Pesquisa Etnográfica em saúde: sua apreciação por comitês de ética em pesquisa**. Rev SOCERJ. Maio /jun 2007;20(3):240-242
- <sup>71</sup> Turato ER, **Métodos quantitativos e qualitativos na área da saúde, definições, diferenças e seus objetos de pesquisa**. Revista Saúde Pública 39(3):507-14. Disponível em [WWW.fsp.usp.br/rsp](http://WWW.fsp.usp.br/rsp), 2005.
- <sup>72</sup> Iriart JAB, Andrade TM, **Musculação , uso de esteróides anabolizantes e percepção de risco entre jovens fisiculturistas de um bairro popular de Salvador, Bahia, Brasil**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 18(5):1379-1387, setembro-outubro de 2002.
- <sup>73</sup> Iriart JAB, Chaves JC, Orleans RG, **Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 25(4):773-782, abril de 2009.

---

<sup>74</sup>Dalmolin BM, Lopes SMB, Vasconcellos MPC, **A construção metodológica do campo: etnografia, criatividade e sensibilidade na investigação.** Saúde e Sociedade, 11(2):19-34, 2002.

<sup>75</sup> Voltarelli FA, Araujo MB, Ribeiro C, Mota CSA, Mello MAR, **Administração de insulina associada ao treinamento de força: efeitos sobre o músculo esquelético de ratos.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. V12 n12, Nov/dez 2008, 623-628

<sup>76</sup> Franco FSC, Costa NMB, Oliveira TT, Gomes GJ, Silva KA, Natali AJ, **Efeitos da suplementação com creatina e cafeína sobre a força de fratura óssea em ratos submetidos a exercício de saltos verticais.** Revista Educação Física/UEM. v.23. n1. 2012, p 105-114.

<sup>77</sup> Oliveira CAM, Rogatto GP, Luciano E, **Efeito do treinamento físico de alta intensidade sobre os leucócitos de ratos diabéticos.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte – Vol 8, n6, Nov/dez 2002.

<sup>78</sup> Haddad N, **Metodologia de estudos em ciências da saúde. Como planejar, analisar e apresentar um trabalho científico.** Editora Rocca, São Paulo, 2004.

<sup>79</sup> Nieman DC, **Exercício e saúde , teste e prescrição de exercício.** 6ª edição, Editora Manole, 2011.

<sup>80</sup> Silva RF, Liberali R, **Perfil do consumo de suplementos em praticantes de musculação de uma academia do município de Lajeado-PR.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 5. n. 30. p.497-506. Nov/Dez. 2011.

<sup>81</sup>Baptista TJR, Moreira J, Vieira Neto JM, Rolim T, Rodrigues D, Santos ORR, Brito JC, Carvalho AJR, Silva LO, Ferreira TMS, **Reflexões sobre o corpo em academias de ginástica de Goiânia.** IV Congresso Centro-oeste de Ciências do Esporte, ISSN – 2178-485X, 2010.

<sup>82</sup>Coelho Filho CAA, Votre SJ, **Imagens da prática profissional em academias de ginástica na cidade do Rio de Janeiro.** Rev. Bras. Cienc. Esporte, Campinas, v. 31, n. 3, p. 95-110, maio 2010

<sup>83</sup> Silveira DF, Lisbôa SD, Sousa SQ, **O consumo de suplementos alimentares em academias de ginástica na cidade de Brasília-DF.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 5. n. 25. p. 05-13. Janeiro/Fevereiro. 2011.

<sup>84</sup> Albuquerque MM, **Avaliação do consumo de suplementos alimentares nas academias de Guará-DF.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 6. n. 32. p. 112-117. Março/Abril. 2012.

- 
- <sup>85</sup> Lisboa CCB, Libeali R, Navarro F, **Avaliação da adequação á legislação vigente da rotulagem nutricional de repositores energéticos comercializados em lojas especializadas em suplementos alimentares de Brasília-DF.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 5. n. 25. p. 14-24. Janeiro/Fevereiro. 2011.
- <sup>86</sup> Pragst F, Herzler M, Erxleben B, Rhote M, **UVSpectra of Toxic Compounds.** 4<sup>th</sup> ed. Verlag Dr. Dieter Helm: Heppenheim, 2001
- <sup>87</sup> Pragst F, Herzler M, Erxleben B, **Systematic toxicological analysis by high-performance liquid chromatography with diode array detection (HPLC-DAD).** Clin. Chem. Lab. Med., v. 42(11), p. 1325-1340, 2004.
- <sup>88</sup> Granell JC, Cervera VR, **Teoria e planejamento do Treinamento desportivo.** Editora Artmed, Brasil, 2003.
- <sup>89</sup> La Rosa AF, Farto ER, **Treinamento desportivo, do ortodoxo ao contemporâneo.** Editora Phorte, 1ª edição brasileira, 2007,
- <sup>90</sup> Marques MAS, Pereira HMG, Aquino Neto FR, **Controle de dopagem de anabolizantes: o perfil esteroideal e suas regulações.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2003
- <sup>91</sup> Thevis M, Sigmund G, Gougoulidis V, Beuck S, Schlörer N, Thomas A, Kwiatkowska D, Pokrywka A, Schänzer W, **Screening for benfluorex and its major urinary metabolites in routine doping controls** Anal Bioanal Chem (2011) 401:543–551 – 2010
- <sup>92</sup> ---- (carta do editor). **Can benfluorex induces congenital malformation?** Diabet & Metabolism 38- 373-374; 2012
- <sup>93</sup> Tribouilloy C, Marechaux S, Jobic Y, Jeu A, Ederhy S, Donal E, Reant P, Arnalsteen E, Boulanger J, Garban T, Ennezat P, Andrejak M, Rusinaru D, **Frequency of drug-induced valvular heart disease in patients previously exposed to benfluorex: a multicentre prospective study.** European Heart Journal 34, 3580–3587 2013.
- <sup>94</sup> Thevis M, Shcrader Y, Thomas A, Sigmund G, Geyer H, Schänzer W, **Analysis of confiscated black market drugs using chromatographic and mass spectrometric approaches.** Journal of Analytical Toxicology, vol 32, april 2008.
- <sup>95</sup> Allen SR, Oswald I, **The Effects of Perlapine on Sleep.** Psychopharmacologia (Berl.) 32, 1--9 (1973).
- <sup>96</sup> Wilk S, Stanle M, **Perlapine and dopamine metabolismo: prediction of antipsychotic efficacy.** European Journal of Pharmacology, 41 - 65—72 1977

- 
- <sup>97</sup> Meltzer HY, Fessler RG, Fang VS, **"Perlapine" Relationship between Stimulation of Prolactin Secretion and Antipsychotic Activity.** Psychopharmacology 54, 183-186; 1977
- <sup>98</sup> Pereira MBP, **O papel dos antioxidantes no combate ao estresse oxidativo observado no exercício físico de musculação.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 7. n. 40. p.233-245. Jul/Ago. 2013.
- <sup>99</sup> Durand M, Mach N, **El ácido alfa lipoico y su poder antioxidante frente al cáncer y las patologías de sensibilización central.**Nutr Hosp. 28:1031-1038, 2013
- <sup>100</sup> Salada M, Braidá D, Leone MP, Calcaterra P, Monti S, Gori E, **Central Effect of Yohimbine on Sexual Behavior in the Rat.** Physiology & Behavior, Vol. 47, pp. 165-173. 1990.
- <sup>101</sup> Rascovski A, Millner TH, Batalha L, Reis C, Mancini MC, Halpern A, **Eficácia e Tolerabilidade das Substâncias Calorigênicas: Ioimbina, Triiodotironina, Aminofilina Combinada a Efedrina e Fenilpropanolamina no Tratamento da Obesidade a Curto Prazo** Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia, vol 44 n 1, 2000.
- <sup>102</sup> Maioli HN, **Avaliação do consumo de suplementos por mulheres praticantes de atividade física em uma academia na cidade de Taguatinga DF.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 6. n. 32. p. 118-125. Março/Abril. 2012.
- <sup>103</sup> Melo CM, Oliveira DR, **O uso de inibidores de apetite por mulheres: um olhar a partir da perspectiva de gênero.** Ciência & Saúde Coletiva, 16(5):2523-2532, 2011
- <sup>104</sup> Reyna E, Guerra M, Mejia J, Reyna N, Torres D, Santos J, Perozo J, Colmenares M, Delgado O, **Modificaciones del flujo sanguíneo de las arterias uterinas, umbilicais e cerebral media fetal em preeclámpticas tratadas com parches de nitroglicerina.** Clin Invest Gin Obst 38(3): 89-94, 2011.
- <sup>105</sup> Barreto RL, Correi CRD, **Óxido nítrico: propriedades e potenciais usos terapêuticos.** Quim. Nova, Vol. 28, No. 6, 1046-1054, 2005.