



UNIVERSIDADE  
DO BRASIL  
UFRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



# **ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS: UMA REVISÃO CRONOLÓGICA**

**JÉSSICA FERREIRA ABREU**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

PÓLO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA

JUNHO/2017



UNIVERSIDADE  
DO BRASIL  
UFRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



# **ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS: UMA REVISÃO CRONOLÓGICA**

**JÉSSICA FERREIRA ABREU**

Monografia apresentada por Jéssica Ferreira Abreu como atividade obrigatória à integralização de créditos para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Modalidade EAD.  
Orientador (a): Andrezza Rodrigues de Souza

**ORIENTADORA: ANDREZZA RODRIGUES DE SOUZA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
PÓLO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA

JUNHO/2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Abreu, Jéssica Ferreira

Esteroides Anabólicos Androgênicos: uma revisão cronológica.

Volta Redonda, 2017. 55 f. il: 31 cm

Orientadora: Andrezza Rodrigues de Souza

Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de Licenciada no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD. 2017.

Referências bibliográficas: f.46-52

1. Esteroides; anabolizantes; histórico; *doping*

I. SOUZA, Andrezza Rodrigues de (Orient.)

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade

EAD

III. Esteroides Anabólicos Androgênicos: uma revisão cronológica

Dedico este trabalho a minha família, que presenciaram todo meu empenho e esforço, por seu permanente apoio.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me guiado, me dado forças, perseverança e muita criatividade para conseguir finalizar este trabalho. A minha mãe, Augusta, e irmã, Lislier, pela torcida e pelas orações feitas para que eu conseguisse obter sucesso. Ao meu namorado, Glauco, que sempre esteve ao meu lado, meu maior incentivador, companheiro e parceiro de produção, sempre me motivando e ajudando na formatação do TCC. A minha orientadora, Andrezza Rodrigues de Souza, por ter aceitado encarar essa aventura comigo. Ao prof<sup>o</sup> Douglas Tybel, pela valiosa contribuição e orientação madrugadas adentro. Agradeço de coração a todos que ajudaram a tornar este sonho possível.

“Nada lhe posso dar que já não exista em você mesmo. Não posso abrir-lhe outro mundo de imagens, além daquele que há em sua própria alma. Nada lhe posso dar a não ser a oportunidade, o impulso, a chave. Eu o ajudarei a tornar visível o seu próprio mundo, e isso é tudo.”

Hermann Hesse

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
<b>Objetivo Geral:</b>	<b>13</b>
<b>Objetivos específicos:</b>	<b>13</b>
<b>1. ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS</b>	<b>14</b>
<b>2. EFEITOS COLATERAIS DOS ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS</b>	<b>16</b>
<b>3. ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS MAIS CONSUMIDOS NA ATUALIDADE</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Durateston (proprionato/fenilproprionato/isocaproato/caproato de testosterona)</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Deca-durabolin (decanoato de nandrolona)</b>	<b>21</b>
<b>3.3 Winstrol (estanozolol)</b>	<b>21</b>
<b>3.4 Deposteron (cipionato de testosterona)</b>	<b>22</b>
<b>3.5 Primobolan (mentelona)</b>	<b>22</b>
<b>3.6 Hemogenin (oximetolona)</b>	<b>22</b>
<b>3.7 Anavar (oxandrolona)</b>	<b>23</b>
<b>3.8 Dianabol (metandrostebolona)</b>	<b>23</b>
<b>3.9 GH</b>	<b>23</b>
<b>3.10 ADE (complexo vitamínico)</b>	<b>24</b>
<b>METODOLOGIA</b>	<b>25</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>27</b>
<b>Se você é jovem ainda, amanhã velho será</b>	<b>27</b>
<b>Do artefato ao fato</b>	<b>31</b>
<b>Testosterona, para que te quero</b>	<b>34</b>
<b>Abuso hormonal x doping</b>	<b>37</b>
<b>Efeito placebo: temida realidade</b>	<b>43</b>

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>46</b>
<b>GLOSSÁRIO</b>	<b>53</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fórmula estrutural da molécula de testosterona _____	15
Figura 2: Charles Édouard Brown-Séquard (1817-1894) _____	28
Figura 3: Propaganda do Sequarine publicada na Strand Magazine em 1912 _____	31
Figura 4: Derivados sintéticos da testosterona: destaque dos grupamentos onde a molécula de testosterona sofre alquilação ou esterificação _____	36
Figura 5: Atleta com visíveis administrações de substância oleosa pelo corpo _____	40

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AMA	Agência Mundial Antidoping
COI	Comitê Olímpico Internacional
DHT	Esteróide Di-hidrotestosterona
EAA	Esteróides Androgênicos Anabolizantes
GH	<i>Grownt Hormone</i> – hormônio de crescimento
HDL	Lipoproteína de alta densidade
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
WADA	<i>World Anti-doping Agency</i>

## RESUMO

A crescente utilização de esteroides anabólicos androgênicos tem se tornado uma preocupação social de progressão considerável na atualidade. Embasando-se nas propriedades hormonais, nos prováveis efeitos deletérios e nos esteroides anabólicos androgênicos mais usuais, o presente estudo científico, através do método de revisão de literatura narrativa, possibilita historiar as atribuições e propriedades dos esteroides anabólicos androgênicos de modo abrangente. As primeiras revelações da pesquisa contribuem para transmitir os interesses para as primeiras pesquisas e experimentações, científicas ou não, até a idealização dos esteroides anabólicos androgênicos. Conta-se, então, através da datação de fatos, o progresso gradual dos esteroides anabólicos androgênicos: descoberta, isolamento, síntese, propalação, distribuição, comercialização até a indiscriminação de seu uso. Isto posto, é possível o esclarecimento das motivações do uso de esteroides anabólicos androgênicos no meio desportivo, bem como o conhecimento das propriedades fisiológicas que suscitam a alta procura destes sintéticos. A pesquisa ainda disponibiliza evidências sobre os índices de utilização de usuários recreacionais e competitivos, sendo esta última classe regularizada e fiscalizada por órgãos de influência mundial no combate ao uso de substâncias exógenas, independente do propósito (melhora física, melhora no desempenho ou *performance*) valendo-se de medidas corretivas aos atletas que fogem à regra. Quando, por fim, os efeitos imediatos dos esteroides anabólicos androgênicos colocados à prova por um grupo de pesquisadores que contestam a eficácia de um dos experimentos mais importantes da história da humanidade. Pretende-se, desta maneira, alcançar todas as classes populacionais, proporcionando-as conhecimento acerca dos esteroides anabólicos androgênicos, a partir de uma análise ampla proporcionada pelo histórico cronológico e descritivo sobre essas drogas, para alertá-las quanto as adversidades ocasionadas devido sua ministração através de campanhas sociais e educacionais.

Palavras-chave: Esteroides; anabolizantes; histórico; *doping*

## **ABSTRACT**

The increasing usage of androgenic-anabolic steroids has become a social concern of considerable progression nowadays. Based on the hormonal properties, the probable harmful effects, and the most common androgenic-anabolic steroids, the present study through the narrative literature review methodology allows us to reveal historically the assignments and properties of androgenic anabolic steroids comprehensively. The first findings of this study contribute to transmitting the interests in the first research and even the conceiving of the steroids then, through dating, its discovery, isolation, synthesis, distribution, marketing and also the non-discrimination of their use. Thus, it is possible to understand the motivation for the use of androgenic-anabolic steroids among sports people as well as the knowledge of their physiological properties which take to their high demand. This research also provides evidence on the indices of recreational and competitive users; the latter regulated and supervised by well-known worldwide regulatory bodies which fight against the use of exogenous substances regardless their purpose (physical or performance improvement). These bodies apply corrective measures to the athletes who fall outside the rules. Finally, the immediate effects of steroids are tested for scientific researches. One of the most important experiments has its efficiency questioned. So, this study aims to reach all the classes, providing them with knowledge of androgenic anabolic steroids through a broad analysis by the chronological and descriptive history of these drugs so as to alert them through social and educational campaigns to the adversities caused by these drugs.

**Key-words:** Steroids; anabolics; history; doping

## INTRODUÇÃO

É perceptível, hoje, a crescente importância atribuída à perfeição estética. Com a valorização do corpo cada vez mais significativa e incontestável na sociedade atual, homens e mulheres investem cada vez mais tempo e recursos financeiros na busca pelo corpo perfeito e, para isto, submetem-se a diversas alternativas, muitas vezes arriscadas e audaciosas. Dentre estas alternativas, pode ser apontado o uso indevido de substâncias que prometem resultados rápidos e eficazes para a construção e manutenção do corpo ideal: os esteroides anabólicos androgênicos (EAA). Os EAA, popularmente conhecidos, também, como anabolizantes ou bombas, de acordo com Lise *et. al.* (1999), consistem num grupo de fármacos sintetizados artificialmente em laboratórios a partir do hormônio testosterona - ou um de seus derivados - que, embora também secretado pelo sistema reprodutor feminino (em menores proporções), é um hormônio essencialmente masculino responsável por conferir suas distintas características sexuais, assim como: maior força, crescimento e distribuição de pelos, engrossamento da voz entre outras.

O abuso no consumo dos EAA pode acarretar malefícios à saúde fisiológica, física e comportamental em seus usuários que, de acordo com Yesalis *et. al.* (1993) e podem manifestar-se em ambos os sexos, por exemplo, através do surgimento de calvície e aparecimento de acnes e, portanto, um tema biologicamente relevante, além de estar intimamente atrelado a questões sociais e de saúde pública. Diante dessa premissa, o uso indiscriminado de EAA, entre atletas, e não atletas, está se tornando cada vez mais comum, contribuindo para uma “*preocupação sócio-governamental, dentro e fora do meio desportivo.*” (SILVA *et. al.*, 2002). Em atenção a este fato, o presente estudo pode colaborar com a problemática do uso indiscriminado de EAA através de uma narrativa cronológica e descritiva de atribuições e propriedades destes hormônios. Tais substâncias são escolhidas por seus usuários para auxiliar no alcance de resultados mais rápidos e eficazes. A resposta a esta circunstância pode estar no conhecimento destas substâncias, muito difundidas, porém, quiçá, pouco entendidas.

Para tanto, o presente trabalho mune-se de revisão bibliográfica cuja pesquisa baseia-se na revisão de literatura do tipo narrativo embasado a partir de três capítulos referenciais, apresentando-se no primeiro capítulo a conceituação do termo Esteróide Anabólico Androgênico, demonstrando sua fisiologia e função. Além de

apontar algumas de suas finalidades médicas, o segundo capítulo referencial aponta os efeitos colaterais resultantes do uso indiscriminado e prolongado de EAA. Por fim, no terceiro capítulo referencial é apresentada uma síntese dos EAA mais conhecidos e utilizados pelos usuários, permitindo o conhecimento e reconhecimentos dos EAA encontrados em território nacional.

## **OBJETIVOS**

Objetivo Geral:

- Relatar cronológica e descritivamente os Esteroides Anabólicos Androgênicos.

Objetivos específicos:

- Conceituar os Esteroides Anabólicos Androgênicos;
- Apontar os efeitos colaterais decorrentes do uso de Esteroides Anabólicos Androgênicos;
- Enumerar os dez Esteroides Anabólicos Androgênicos mais comumente utilizados.

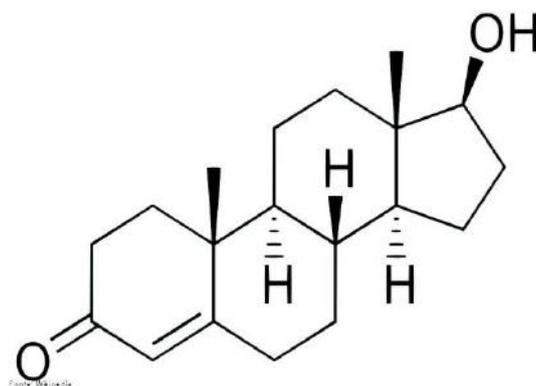
## 1. ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS

Embora, a busca por resultados rápidos e fáceis de serem atingidos possam acarretar prejuízos à saúde, os Esteroides Anabólicos Androgênicos (EAA) cumprem importante papel na medicina, pois se utiliza dessas substâncias de forma terapêutica, para o tratamento de pacientes que apresentam quadro de hipogonadismo e deficiência no metabolismo proteico (SILVA *et. al.*, 2002). E em razão desta aplicabilidade, os esteroides anabólicos androgênicos conquistaram seu espaço no cotidiano da sociedade, trazendo consigo, entretanto, consequências significativas à saúde humana.

Segundo Silva *et. al.* (2002), os esteroides anabólicos androgênicos são compostos sintéticos, produzidos artificialmente a partir do hormônio testosterona, um esteroide natural derivado do colesterol. Este, por sua vez, da classe dos hormônios esteroides, é sintetizada em maior proporção pelos testículos e, devido a isto, caracteriza-se como um hormônio masculino, mantendo a produção de espermatozoides, e, sob uma perspectiva androgênica, também proporcionando as características masculinas secundárias fundamentais que, segundo Neto (2002), são: força, barba, engrossamento da voz, velocidade de recuperação muscular, nível e distribuição da gordura do corpo entre outros. O hormônio testosterona possui papel determinante na diferenciação dos gêneros.

Hormônios esteroides, como a testosterona, além de proporcionar aos homens suas características particulares, são responsáveis pela síntese proteica nos tecidos do corpo promovendo divisão e crescimento muscular e conferindo, desta maneira, caráter anabólico a eles.

Como bem assegura Cunha *et. al.* (2004), os esteroides anabólicos androgênicos são um grupo de hormônios esteroides que possuem a molécula de colesterol como precursor comum a todos eles, cuja síntese está diretamente relacionada à reprodução, desenvolvimento de características sexuais masculinas secundárias e desenvolvimento de tecidos somáticos (não germinativos).



**Figura 1: Fórmula estrutural da molécula de testosterona.**  
**Fonte: Dia a dia Educação**

A testosterona é o principal hormônio sintetizado pelo sexo masculino, pertencente à classe dos esteroides - caracterizados por possuírem uma estrutura básica composta por 19 átomos de carbono organizados em quatro ciclos. A molécula de testosterona caracteriza-se por possuir à sua estrutura básica ligações hidroxila (álcool) e carbonila (cetona) (figura 1) (CASTILHOS, 2006).

Embora muito difundido de maneira recreativa, os esteroides anabólicos androgênicos são continuamente aplicados, também, “*na medicina, [...] geralmente no tratamento de sarcopenias, do hipogonadismo, do câncer de mama e da osteoporose*” evidenciando suas qualidades (SILVA *et. al.*, 2002).

Para Carmo *et. al.* (2012) os esteroides anabólicos androgênicos facilitam no tratamento de algumas enfermidades, pois auxiliam no desenvolvimento dos tecidos corporais - corroborando com as concepções de Silva *et. al* (2002). Devido a esta característica, e a promessa de velocidade e eficiência dos efeitos de suas propriedades, os EAA alcançaram um público distinto ao campo medicinal: desportistas e praticantes de atividades físicas, profissionais ou não. Para esses mesmos autores: os esteroides anabólicos androgênicos são substâncias sintéticas capazes de alterar o metabolismo do indivíduo através de sua ingestão por via oral ou injetável que permitem “[...] *aumentar a massa muscular e reduzir a gordura corporal*” e, por conseguinte, começaram a ser utilizados por atletas e não atletas na busca de resultados rápidos, onde os usuários administram doses supra-fisiológicas dessas substâncias para obter êxito em sua busca pelo corpo ideal (muitas vezes utilizando-se de vários tipos de EAAs na mesma dose).

Segundo Wilson (1988 *apud* CARMO *et. al.*, 2012), os usuários de EAA chegam a administrar doses 10 a 100 vezes maiores do que as doses indicadas para fins medicinais e/ou terapêuticos.

Logo, é importante compreender que, em tese, os esteroides anabólicos androgênicos a princípio foram criados para serem utilizadas de forma terapêutica e auxiliar no tratamento de doenças, mas que ao longo do tempo suas propriedades despertaram a curiosidade de outras classes como os atletas e até mesmo não atletas.

## **2. EFEITOS COLATERAIS DOS ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS**

A ausência de conhecimento, ou mesmo sua omissão, acerca das características, propriedades e aplicações dos esteroides anabólicos androgênicos podem ocasionar consequências negativas quando aplicadas causando prejuízos à saúde. De acordo com Iriart *et. al.* (2009), adeptos ao uso de EAA sustentam-se nos expectáveis resultados e, apesar dos efeitos deletérios denunciados, cobiçam a construção do corpo perfeito e a exibição de uma musculatura avantajada conquistados através da administração dessas substâncias.

É interessante, aliás, consentir com as notórias transformações positivas na estrutura muscular e física (disposição) do indivíduo cujo organismo está sendo “bombardeado” com testosterona artificial exógena. Existem, no entanto, fatores que se sobrepõem a essas transformações corporais e que, devido o crescente aparecimento de EAA no cotidiano de atletas e não atletas trazem consigo consequências significativas, apresentando efeitos adversos à saúde de seus usuários (SCOTT *et. al. apud* FERREIRA *et. al.*, 2007). Tais fatores são os denominados efeitos colaterais dos esteroides anabólicos androgênicos.

Como coloca Sabino (2004), os esteroides anabólicos androgênicos são uma alternativa precisa e eficiente àqueles indivíduos preocupados, demasiadamente, com sua aparência e estética corporal. O mais preocupante, contudo, é afirmar que, apesar desta rapidez e eficácia, o uso abusivo de EAA causam efeitos colaterais, que, embora muitos se manifestem levemente, podem acarretar grandes prejuízos à saúde, causando até mesmo danos irreversíveis como a morte em casos extremos.

“Os efeitos colaterais associados ao uso indiscriminado dos EAA são dose e período-dependentes.” (CUNHA *et. al.*, 2004). Os efeitos colaterais a partir do uso de EAA tendem a aumentar conforme o tipo de EAA (oral, injetável ou adesivo), idade e sexo do indivíduo e o tempo no qual o corpo está sendo submetido à(s) substância(s), confirmam Silva *et. al.* (2002). Muitos usuários costumam associar diversos tipos de EAA numa mesma injeção/ingestão, sendo isto, também, então, uma das causas de efeitos adversos.

Conforme Abrahin & Sousa (2013) explicam, a toxicidade e as propriedades androgênicas de cada substância são os aspectos determinantes do surgimento dos efeitos adversos nos usuários, implicando no desenvolvimento de anomalias nos órgãos e sistemas do organismo humano. Dentre os sistemas do corpo afetados podem ser citados: o musculoesquelético, o hepático, o cardiovascular (SILVA *et. al.*, 2002), o psicológico e comportamental (HOFFHMAN & RATAMESS, 2006), o dermatológico, o endócrino e o geniturinário (ABRAHIN & SOUSA, 2013).

Apesar de auxiliar também na formação óssea, o elevado aumento da disponibilidade de estrogênio – forma em que alguns EAA são convertidos – pode provocar o fechamento prematuro da placa de epífise óssea no indivíduo, dificultando seu crescimento. É importante frisar, que isto ocorre apenas entre os usuários mais jovens, pois se encontram em fase de crescimento. (SILVA *et. al.*, 2002; HOFFHMAN & RATAMESS, 2006). Como outro efeito deletério no sistema musculoesquelético, pode ser citada a degeneração do colágeno das articulações, provocando o rompimento de tendões, embora tal efeito tenha sido largamente explorado em testes com ratos, resultando em controvérsias sobre a veracidade do fato (HOFFHMAN & RATAMESS, 2006).

Segundo Abrahin & Sousa (2013), as anomalias causadas ao fígado são uma das mais graves. Não obstante, as adversidades hepáticas são, também, uma das mais comuns. A icterícia e o adenocarcinoma de fígado, apontados por Silva *et. al.* (2002) são consequências de hepatotoxicidade frequente no indivíduo usuário de EAA. Em seu artigo de revisão, Lise *et. al.* (1999) aponta a icterícia colestática como dose dependente, que ocorre entre o segundo e o quinto mês do uso de EAA, elevando os níveis de bilirrubina e fosfatase alcalina, mas que podem ser monitoradas com os testes de função hepática e, portanto, terem seus níveis revertidos após a interrupção do uso da substância (EAA). Além, também, da lesão hepática carcinoma hepatocelular que pode

ser apontada como consequência ao uso de esteroides anabólicos androgênicos após o vigésimo quarto mês de uso.

Juntamente ao sistema hepático, o sistema cardiovascular é um dos sistemas mais afetados pelo consumo de esteroides anabólicos androgênicos (CARMO *et. al.*, 2012). Embora English *et. al.* (2000) tenha aludido sobre as características antianginosas dos EAA se administrados por via transdérmica em doses homeopáticas no tratamento de doenças cardiovasculares, sérios prejuízos podem ser observados naqueles quem fazem uso dessas drogas sintéticas. Em seu trabalho, Carmo *et. al.* (2012), mencionam diversos autores e os efeitos deletérios do sistema cardiovascular pelo uso de EAA descrito por eles nos quais são citados: miocardite, infarto agudo do miocárdio, aterosclerose, hipertensão (retenção de sódio e água), aumento do colesterol LDL e diminuição do colesterol HDL, hipertrofia cardíaca, insuficiência cardíaca, aumento do colágeno intersticial, prejuízo da função ventricular diastólica, fibrose do músculo cardíaco e elevação da pressão arterial. Este último efeito fora também citado por Hoffman & Ratamess (2006) em seu artigo, bem como alterações nos índices lipídicos séricos e trombose.

Também estão relacionados ao uso indevido de esteroides anabólicos androgênicos os efeitos deletérios que afetam psicológica e comportamentalmente o indivíduo. Em seu artigo de revisão, Lima & Cardoso (2011) apontam distúrbios no humor, aumento da agressividade, insociabilidade, insanidade mental e esquizofrenia. Além dessas, também podem ser apontadas a depressão, manias e psicoses (ABRAHIN & SOUSA, 2013), a motivação, a euforia e entusiasmo, a fadiga, o aumento da sensibilidade à dor e a perda da inibição (BROWER *et. al.*, 1990 *apud* BOFF, 2008). Todos estes sintomas são anunciados e descritos por Trenton & Currier (2005) em seu artigo de revisão. Os autores ainda apontam comportamentos como distração e pensamentos suicidas ou homicidas como parte da seleção de alterações psicológicas e comportamentais negativas manifestadas a partir da administração de doses supra-fisiológicas de EAA.

Um dos principais efeitos colaterais que delatam imediatamente o uso de anabolizantes é o aparecimento de acnes pelo rosto e corpo do usuário. Segundo Barros *et. al.* (2014), o efeito androgênico dos esteroides anabólicos androgênicos é o responsável por estimular as glândulas sebáceas a secretarem o sebo (produto de secreção). O excesso de sebo produzido provoca o resultado acnéico observado nos usuários, que, aliás, segundo Melnik *et. al.* (*apud* IRIART *et. al.*, 2009), dentre todos os

sintomas, este se apresenta em cerca de metade dos casos, auxiliando na identificação dos usuários dessas drogas. Ademais, “*seborreia, cistos sebáceos, alopecia, estrias atróficas e infecções secundárias.*” (SCOTT & SCOTT, 1992 *apud* LIMA & CARDOSO, 2011) também são sintomas que encabeçam a lista de efeitos deletérios cutâneos.

Além das alterações dermatológicas, as alterações nos sistemas endócrino e geniturinário/reprodutor são incontestáveis indícios clínicos do abuso de EAA, responsáveis por delatar os usuários dessas substâncias, devido também as visíveis alterações provocadas. Em seus respectivos trabalhos, Silva *et. al.* (2002), Cunha *et. al.* (2004) e Boff (2008), apontam, como alterações virilizantes ocorridas em mulheres usuárias de EAA, a amenorreia, o hirsutismo, o agravamento da voz e a hipertrofia considerável do clitóris. No homem, Cunha *et. al.* (2004), cita a atrofia testicular, tumores e hipertrofia prostática, ginecomastia e impotência sexual e esterilidade como resultados do uso de EAA, além disso, o priapismo também é um sintoma recorrente nestes casos. Casos de azoospermia e oligospermia também podem ser encontrados em alguns atletas usuários de EAA (BONETTI *et. al.*, 2008 *apud* ABRAHIN & SOUSA, 2013).

Em trabalhos mais recentes, todos os sintomas previamente elucidados também são mencionados ou descritos pelos autores. Entretanto, nas mulheres, o encolhimento dos seios (LIMA & CARDOSO, 2011) e a diminuição da gordura corporal (CARMO *et. al.*, 2012) também são efeitos colaterais presentes após a administração de esteroides anabólicos androgênicos. Alguns efeitos colaterais que acometem os sistemas endócrino e geniturinário/reprodutor podem ser observados em ambos os sexos. Entre as alterações comumente identificadas podem ser citadas a calvície e o aumento da libido, como Cunha *et. al.* (2004) aponta em sua pesquisa e também, sob uma perspectiva endócrina, o aumento da tolerância à glicose, aumento na resistência à insulina e diminuição dos hormônios da tireoide, segundo Shahidi (2001) (*apud* CARMO *et. al.*, 2012) podem ser observados.

Embora, a busca por resultados rápidos e fáceis de serem atingidos possam acarretar prejuízos à saúde, os esteroides anabólicos androgênicos se difundiram rápida e progressivamente e hoje, influenciam até mesmo no dia-a-dia de pessoas comuns que anseiam (ou ansiavam) pela melhora de sua aparência (SABINO, 2004).

### 3. ESTEROIDES ANABÓLICOS ANDROGÊNICOS MAIS CONSUMIDOS NA ATUALIDADE

Os esteroides anabólicos androgênicos (EAA) são substâncias cobiçadas por aqueles que buscam a perfeição de seus corpos - atletas ou não - que podem ser encontradas sob a forma de comprimidos ou de injetáveis e disponíveis em farmácias ou adquiridas através do mercado negro. Devido sua contribuição para o aumento da síntese proteica e, conseqüente, ganho de massa muscular (BROWER *et. al.*, 1989), os atletas e praticantes de atividades físicas acabam por adquirir tais substâncias a fim de explorar suas características e, desta forma, alcançar seus objetivos.

Afirma Santos (2007) que os usuários de esteroides anabólicos androgênicos utiliza-nos, de maneira não médica/terapêutica, para alcançar o melhoramento no desempenho esportivo e, principalmente, desempenho estético. São muitas as substâncias classificadas como esteroides anabólicos androgênicos (EAA) disponíveis no mercado. A partir de um estudo quantitativo realizado num bairro pobre de condições precárias em Salvador-BA (IRIART & ANDRADE, 2002) aponta-se o medicamento Durateston® (propionato / fenilpropionato / isocaproato / caproato de testosterona) como o EAA mais conhecido e/ou consumido entre os usuários.

Seguindo esta mesma linha de pesquisa, autores como Iriart *et. al.* (2009) e Abrahin *et. al.* (2013) também apontam o Durateston® como o esteroide anabólico androgênico mais conhecido e/ou consumido entre os usuários. É aplicado estudo de caráter exploratório em academias de musculação de bairros das camadas médias e populares da capital de Salvador-BA (IRIART *et. al.*, 2009) e com estudantes e professores de educação física das academias de ginástica de Belém do Pará-PA (ABRAHIN *et. al.*, 2013) onde os resultados indicam a utilização habitual da droga Durateston® entre os usuários de EAA. De acordo com estes mesmos autores, outro EAA também muito conhecido e consumido entre os adeptos do culto ao corpo é a chamada Deca-durabolin (decanoato de nandrolona).

Além do Durateston® e do Deca-durabolin®, o Winstrol (estanozolol), o Deposteron (cipionato de testosterona), o Primobolan (mentelona) e o Hemogenin (oximetolona) são substâncias esteroides anabólicas que também podem ser apontadas como algumas das mais conhecidas e consumidas entre os praticantes de atividades físicas (IRIART *et. al.*, 2009). As substâncias Oxandrolona, Dianabol®, GH e ADE

(ABRAHIN *et. al.*, 2013) também compõem esta relação. Vale ressaltar que o Winstrol®, o Primobolan®, o Anavar® e o Hormônio do Crescimento (GH) também foram apontados por Cechetto *et. al.* (2012) em seu artigo para a Revista *Physis* como alguns dos esteroides anabólicos androgênicos mais usados. Sob essa ótica, ganha particular relevância a listagem das substâncias Durateston®, Deca-durabolin®, Winstrol®, Deposteron®, Primobolan®, Hemogenin®, Anavar®, Dianabol®, GH e ADE como sendo as dez substâncias mais utilizadas entre os usufruidores de esteroides anabólicos androgênicos.

### **3.1 Durateston (propionato/fenilpropionato/isocaproato/caproato de testosterona)**

Apontado como o mais conhecido entre os usuários de EAA, o Durateston® consiste na combinação de quatro ésteres de testosterona que, de acordo com Peres & Neto (2005), quando combinados promovem ação imediata e de longa duração no organismo, resultando em aumento de força e ganho de peso sem retenção líquida. O Durateston® é encontrado sob a forma injetável e possui por finalidade a otimização dos efeitos da testosterona, uma vez que o propionato e o fenilpropionato de testosterona tem ação imediata e possui curta duração dos efeitos contrapondo-se aos efeitos de início de ação mais lenta do isocaproato de testosterona.

### **3.2 Deca-durabolin (decanoato de nandrolona)**

Assim como o Durateston®, o Deca-durabolin® é encontrado e comercializado sob a forma injetável. O decanoato de nandrolona pode aumentar a síntese de proteínas (devido seu poder estimulante intramuscular sob o efeito do hormônio de crescimento IGF-I) o que “contribuiria para o aumento da tolerância do músculo esquelético ao treinamento de alta intensidade.” (GONZÁLES *et. al.*, 2000 *apud* SILVA *et. al.*, 2000) e, portanto, apontado como um dos “favoritos” entre os usuários de EAA.

### **3.3 Winstrol (estanozolol)**

O estanozolol é uma droga comercializada sob duas formas: para ser administrado por via oral, o Winstrol Depot®; e para ser administrada de forma

intramuscular (injetável), sendo comercializada sob o nome de Winstrol® (SILVA & MOREAU, 2003 *apud* BRANDI & JÚNIOR, 2010). O estanozolol pode ser mais anabólico que androgênico, promovendo maior crescimento muscular do que efeitos colaterais em seus usuários. Apesar de ser uma droga utilizada no ciclo de definição. Em alguns casos, o Winstrol® pode proporcionar efeitos colaterais masculinizantes se administrado por mulheres (BARROS *et. al.*, 2014).

### **3.4 Deposteron (cipionato de testosterona)**

Deposteron® é o nome comercial da substância denominada cipionato de testosterona que, segundo Cunha *et. al.* (2004), consiste num esteroide anabólico androgênico produzido a partir da esterificação da testosterona o que confere a esta substância maior solubilidade lipídica e menor liberação para a circulação sanguínea, características que promovem o prolongamento da ação dessa substância. Schroor *et. al.* (1995 *apud* MEIRELES *et. al.*, 2013), apontam que esta substância, devido suas características, é utilizada no tratamento de retardo de crescimento e desenvolvimento; e devido sua ação anabólica é uma das substâncias utilizadas por praticantes de atividades físicas (IRIART *et. al.*, 2009). Esta substância é encontrada sob a forma injetável, de aplicação intramuscular.

### **3.5 Primobolan (mentelona)**

A mentelona possui a capacidade de promover densidade muscular em dietas para perda de gordura e líquidos e por isto um dos favoritos entre competidores. Este fármaco metaboliza (quebra) moléculas de gordura com facilidade tornando-se, dessa forma também, favorito entre os usuários do sexo feminino (BARROS *et. al.*, 2014). O Primobolan é um dos exemplos de esteroides anabólicos androgênicos distribuídos sob as duas formas de aplicação: oral e injetável.

### **3.6 Hemogenin (oximetolona)**

O Hemogenin® é uma das drogas mais potentes entre os esteroides administrados oralmente. Seu principio ativo, a oximetolona, apresenta como função o estímulo da eritropoiese (produção de hemácias sanguíneas) e, portanto, utilizada no tratamento de anemia (PERES & NETO, 2005). A oximetolona ocasiona rápido ganho

de força e volume muscular, porém um de seus efeitos colaterais são os danos ao fígado, devido sua alta toxicidade para com o órgão (BARROS *et. al.*, 2014).

### **3.7 Anavar (oxandrolona)**

Originalmente fabricado e indicado como medicamento para estimular o crescimento de crianças, o Anavar é um fármaco que já fora produzido no Brasil, que hoje disponibiliza sua fabricação nacional apenas através de farmácia de manipulação. Este medicamento importado promove o desenvolvimento muscular e um significativo aumento de força devido à criação e ampliação de depósitos de fósforo- creatina no interior da célula, onde esta utiliza destes como fonte de combustível para esforços imediatos e de curta duração dos músculos. Não se tem registros do surgimento de efeitos colaterais a partir do uso de oxandrolona e por isto é utilizado em crianças e um dos esteroides favoritos entre as mulheres. O Anavar® é fabricado e distribuído em forma de comprimido (BARROS *et. al.*, 2014).

### **3.8 Dianabol (metandrostenolona)**

O Dianabol® é um esteroide anabólico androgênico oral que se caracteriza pela sua lenta metabolização e alta afinidade a um receptor androgênico (19-nortestosterona, especificamente) (KUNH *apud* CUNHA *et. al.*, 2004) sendo, assim, uma droga altamente androgênica, então, apresentando alto nível de efeitos colaterais a partir de seu uso.

### **3.9 GH**

Diferentemente dos demais esteroides anabólicos anabolizantes, o GH não é uma droga sintetizada a partir da testosterona. Muito difundido entre os usuários de esteroides como sendo um esteroide, o GH, na verdade, consiste num hormônio de crescimento conhecido no meio médico, também, como somatotropina (NETO, 2003), secretado pelas células somatotópicas da glândula pituitária (ou hipófise anterior). “As ações do GH dividem-se em duas categorias: aquelas que promovem o crescimento tissular e do corpo, e aquelas que influenciam o metabolismo.”. É muito usado entre os praticantes de atividades físicas, devido seu alto poder anabólico, promovendo o crescimento de ossos e músculos (BARROS *et. al.*, 2014). A fase de crescimento

estimulada por este hormônio pode acarretar, por exemplo, um crescimento exacerbado dos ossos e do tecido conjuntivo de tal maneira a provocar a Síndrome do Túnel do Carpo (NETO, 2003). Entretanto, o GH apresenta efeitos colaterais graves, podendo causar até a morte.

### **3.10 ADE (complexo vitamínico)**

Erroneamente, conhecido e utilizado como sendo um hormônio esteroide anabólico androgênico, o ADE é um medicamento veterinário – para animais de grande porte como bovinos e equinos - encontrado sob a forma injetável cuja fórmula contém vitaminas lipossolúveis A, D e/ou E em veículo oleoso, este na maioria das vezes sendo óleo de amendoim esterilizado. Este complexo vitamínico de uso animal é utilizado pelos atletas (profissionais ou não) como anabolizante no intuito de aumentar o volume muscular, pois causam um aumento volumétrico superficial no local injetado acumulando-se dentro do ventre muscular ou no tecido subcutâneo adjacente ocasionando maior volume aparente, não tendo qualquer relação com a hipertrofia muscular. *“Por este aumento do músculo pela simples injeção localizada, o ADE passou a despertar o interesse de praticantes de musculação, e até mesmo de não praticantes de musculação.”* (FIGUEIREDO *et. al.*, 2011).

## METODOLOGIA

De acordo com Luna (2000), entende-se por pesquisa toda informação coletada e agrupada no intuito de produzir conhecimento, sendo este conhecimento construído com originalidade, autenticidade e relevância a partir do ajuntamento de dados minuciosamente pré-determinados. Concomitante ao raciocínio de Luna (2000), Gil (2002), defende que pesquisa é *"um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos."* A presente pesquisa caracteriza-se como pesquisa exploratória, cuja finalidade consiste em aproximar o pesquisador de seu objetivo, para que o problema possa ser solucionado, através do melhoramento da relação entre instrumento e solução, de caráter teórico, uma vez que, se utiliza do levantamento bibliográfico para a coleta de dados para o estudo, que a partir do conhecimento coletado, procura compreender determinado fenômeno - neste caso, um histórico da propensão dos esteroides anabólicos androgênicos.

O levantamento bibliográfico equivale a uma técnica de coleta que segundo Gil (2002) *"[...] pode ser entendido como um estudo exploratório, posto que tem a finalidade de proporcionar a familiaridade do leitor com a área de estudo no qual está interessado, bem como sua delimitação."* Devido o caráter exploratório com base no levantamento bibliográfico, estabelece-se como primordial a utilização de fontes como livros, artigos científicos, periódicos e revistas como procedimento técnico.

Com metodologia de pesquisa de natureza básica e abordagem qualitativa, para melhor aproveitamento dos dados coletados, o presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter narrativo acerca do tema: Esteroides Anabólicos Androgênicos. A revisão narrativa refere-se a um tipo de revisão de literatura que permite uma seleção e reflexão mais simples e superficial dos estudos para compor os instrumentos de pesquisa, a partir de uma abordagem seletiva exclusiva do(s) autor(es) (UNESP, 2015). A revisão narrativa de literatura, bem como este estudo, utiliza-se exclusivamente de fontes secundárias para embasar seus argumentos. A população do estudo é composta por toda a literatura relacionada ao tema supracitado, indexada no sistema de buscas Google Acadêmico e nas bases de dados Scielo (*Scientific Electronic Library OnLine*), Biblioteca Digital USP (teses e dissertações) e SIBiU SP (Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo). Quanto à amostra, os artigos selecionados obedecem ao critério de contemplação do tema Esteroides Anabólicos

Androgênicos obedecendo aos seguintes conceitos-chave para a busca: testosterona, testosterona sintética, anabolizantes, esteroides anabólicos androgênicos, histórico dos esteroides anabólicos androgênicos, mecanismo de ação dos esteroides anabolizantes, *doping*, *doping* de anabolizantes no esporte.

Para efeitos de exclusão são utilizados os seguintes critérios: trabalhos acadêmicos ínfimos a dissertações e teses, artigos de opinião e editoriais e, evidentemente, artigos com temática aquém daquela do estudo.

Isto posto, a seleção dos instrumentos é realizada a partir de literatura criteriosa para o desenvolvimento do relato cronológico e descritivo dos esteroides anabólicos androgênicos na sociedade em virtude de sua ascendência. São utilizadas trinta produções (artigos, simpósios, teses e livros) encontradas nos sistemas de busca e bases de dados supracitados. Destas, podem ser classificados oito artigos originais, nove artigos de revisão, nove artigos em periódico ou revista especializada, um simpósio, uma tese e dois livros, publicados entre os anos 1889 e 2015, sendo tais produções de origem nacional e internacional, escritas nos idiomas português, inglês e espanhol, sendo todos os tipos de delineamentos metodológicos aceitos.

Utilizando desta estratégia de pesquisa, portanto, esta revisão narrativa de literatura, permite um conhecimento objetivo com a facilidade de sistematizar os dados através do levantamento bibliográfico e, conseqüentemente, tendo como finalidade, estabelecer um relato de caráter progressivo e descritivo em atenção à ascensão dos Esteroides Anabólicos Androgênicos perante a sociedade.

## RESULTADOS

### Se você é jovem ainda, amanhã velho será

Ele observava a fala do palestrante quando uma inovadora ideia lhe passou pela mente. Durante o discurso de outrem, levantou uma ideia cujo procedimento e propósito eram atípicos à época. O palestrante discursava acerca da influência das estruturas endócrinas sobre o sistema nervoso humano quando ele surpreendeu a todos os ouvintes sugerindo uma inusitada experiência: a administração por via injetável de líquido espermático (sêmen) em homens idosos, sem apresentar nenhum risco à "cobaia", possivelmente. Ciente das propriedades endócrinas do corpo e de suas estruturas secretoras e/ou excretoras (glândulas) - pouco difundidas naquele tempo - ele associava o grande "poder" dos homens à influência das glândulas espermáticas sobre seu metabolismo. O ano era 1869, e em meio a um curso de praxe na Faculdade de Medicina de Paris, Brown-Séguard, o astuto ouvinte, levanta a ideia capaz de idealizar e revolucionar a área da medicina, propondo que a aplicação de doses espermáticas proporcionaria manifestações corporais positivas mental e fisicamente em homens idosos.

Não é de hoje a pretensão do homem em criar e usufruir de artificialidades que auxiliem no restabelecimento da vivacidade humana, naturalmente perdida ou provocada. Evidentemente sem nenhum resquício da utilização de métodos científicos, numa singela tentativa de prolongar artificialmente a vida, teóricos sugeriram ao povo medieval que a longanimidade resguardava-se no hálito das "raparigas" mais jovens, que eram submetidas a permanecer num quarto bem fechado para que sua respiração fosse, de algum modo, capturadas para serem oferecidas aos espíritos dos mais anciãos (GAZETA, 1889b). Tal excentricidade não se restringe a esta prática, uma vez que no mesmo artigo o autor disserta sobre a teoria da longanimidade baseada apenas no convívio do indivíduo com pessoas mais jovens (crianças). O autor do artigo exemplifica a teoria mencionando um educador chamado Claudio Hermippo que aos 115 anos ocupava-se da educação de meninas, o que o fez atribuir sua avançada idade à sua profissão e estilo de vida. Esta teoria pôde ter sido reforçada devido à morte do fidalgo francês Cohausen, que ao longo de anos vividos cercado de jovens moças, faleceu repentinamente quando foi levado a deixá-las.

Sabido dos atributos viris conferidos pelos testículos pelos antigos, Santos (2007) relata o consumo de órgãos de animais – entre eles testículos de carneiro (MARTINS *et. al.*, 2005) - pelos povos da antiguidade. Ele também aponta em sua pesquisa que até mesmo carne humana fora consumida para atender aos caprichos de um povo em busca da prometida e cobiçada vitalidade, intentos a adquirir robustez a muito perdida, a cura de enfermidades e também longevidade. Privados de artifícios tecnológicos comprobatórios, os povos da antiguidade baseavam-se firmemente no empirismo para justificativa dos fatos.

Entretanto, a utilização de técnicas científicas cada vez mais exploradas pela população humana, e com a ajuda desta concepção tecnológica, é que o homem contribuiu para revolucionar a área que atualmente é conhecida como endocrinologia. Nascido em Abril de 1817 na cidade de Port Louis em Maurício (Ilhas Maurício), Brown-Séquard se formou em 1846 no curso de medicina na Universidade de Medicina de Paris e desde então iniciou sua carreira como pesquisador. Praticou sublimemente medicina na Inglaterra, Estados Unidos da América e França, onde foi designado para lecionar e fazer pesquisas experimentais na área da fisiologia pesquisas para alguns centros acadêmicos. Antes de se tornar médico, Brown-Séquard recebeu o título de bacharel em letras em Novembro do ano de 1838. Este prestigiado escritor, e médico, fisiologista escreveu inúmeros trabalhos e artigos que hoje complementam o conhecimento dos pesquisadores dos campos da fisiologia e da endocrinologia (DUNBAR, 1889).



**Figura 2: Charles Édouard Brown-Séquard (1817-1894).**  
**Fonte: Urological Sciences Research Foundation**

Supostamente incentivado pela fascinante ideia de imortalidade advinda da obra de imenso sucesso e notoriedade na época, Frankenstein ou Moderno Prometeu

(FIGUEIREDO, 2009), e ainda com a ideia de que o líquido seminal era um decisivo aliado na corrida pela eterna juventude, Dr. Brown-Séguard inicia em 1875 sua trajetória em busca da comprovação da eficiência dos extratos testiculares no organismo humano do sexo masculino (BROWN-SÉQUARD, 1889).

Fruto da constante divulgação da imprensa, seus experimentos tornam-se mais notáveis entre a comunidade científica e a comunidade em geral, é então que Dr. Brown-Séguard aproveita-se deste momento para divulgar a sua pesquisa. É datado de 1º de Junho de 1889 o primeiro anúncio da “descoberta” do Dr. Brown-Séguard, onde ele mesmo relata à Sociedade Francesa de Biologia de Paris, França, os resultados obtidos com o experimento feito que, aos 72 anos de idade, o levou a notar mudanças favoráveis, rejuvenescedoras, em seu corpo. Após esta primeira declaração, o doutor ainda publica artigos descrevendo suas experiências, em 15, 22 e 28 de Junho de 1889, que contribuíram para incorporar o artigo que viria a ser o elemento que faltava para sua popularidade definitiva.

*"The effects produced on man by subcutaneous injections of a liquid obtained from the testicles of animals"* (“Os efeitos provocados no homem por injeções subcutâneas de líquido obtido a partir de testículos de animais”, tradução própria) publicada no respeitado periódico científico inglês, *The Lancet*, em 20 de Julho de 1889, relata a extraordinária experiência da capacidade de secreções extraídas de glândulas sexuais de revigorarem o ser humano. Alguns experimentos em animais foram falhos até que num dia um destes experimentos, em dois coelhos machos, demonstrou resultados satisfatórios o que levou ao doutor notar que tais experimentos poderiam ir além e serem realizados em homens, candidatando a si mesmo como cobaia.

Em Boston, 1875, Dr. Brown-Séguard inicia os experimentos administrando em si injeções subcutâneas contendo pequena quantidade de água destilada, sangue de veias testiculares, sêmen e sumo testicular de cachorro perfeitamente saudáveis e jovens e de inúmeros porquinhos da índia, optando pela filtração em filtro de papel e filtro de Pasteur. Em cada injeção, um centímetro cúbico de composto filtrado. Dez seringas contendo são administradas em Brown-Séguard, duas no braço esquerdo e as demais nos membros inferiores entre 15 de Maio a 04 de Junho de 1875. As cinco primeiras injeções, três dias consecutivos, contendo composto filtrado obtido a partir das secreções de cachorro, as demais (24, 29, 30 de Maio e 04 de Junho de 1875), o

composto havia sido obtido a partir de secreções de porquinho da índia (BROWN-SÉQUARD, 1889).

Após o período de experiência, Dr. Brown-Séquard, jubiloso, descreve os efeitos provocados pelas injeções subcutâneas do composto de secreções sexuais provenientes de animais. Notório aumento de força, disposição física e mental são resultados descritos por ele em apenas um dia após a injeção da primeira dose. Após, a segunda injeção do composto Brown-Séquard fica maravilhado e descreve com detalhes as mudanças ocorridas no seu corpo:

[...] descobri que tinha recuperado completamente os meus poderes e retornado aos meus velhos hábitos. Meus membros, testados com um dinamômetro, por uma semana antes do experimento e durante o mês subsequente à primeira injeção, mostraram um considerável ganho de força. O número médio de Kg movidos pelos flexores do antebraço direito, previamente à experiência, era de 34 quilogramas e após a injeção, de 41 quilogramas, sendo um ganho de aproximadamente 07 quilogramas. Assim sendo, os flexores do antebraço readquiriram a força que tinha quando morava em Londres, há mais de vinte e seis anos. (BROWN-SÉQUARD, 1889, tradução própria).

O elixir da vida havia sido descoberto! Segundo Brown-Séquard (1889), as injeções proferiram também mudanças positivas radicais aos sistemas digestivo e urinário, auxiliando na micção e na defecação que, segundo ele, consistem numas das “mais problemáticas misérias da vida avançada”. Embora todas as funções corporais tenham sido rapidamente melhoradas logo após a primeira injeção em 15 de Maio de 1875, após a interrupção da administração dos compostos filtrados, o fisiologista nota quase que um retorno completo do estado de fraqueza experienciado habitualmente, precedentes às injeções, sendo que, segundo ele, é uma prova da eficácia exercida das injeções subcutâneas de extratos testiculares sobre seu corpo/organismo.

Ainda em seu artigo para o periódico *The Lancet*, Dr. Brown-Séquard noticiou sobre as tentativas dos curiosos em corroborar ou até refutar sua hipótese. Abordou a experiência que o médico Dr. Variot fez para tentar contradizer os resultados do colega. Para Brown-Séquard, mesmo que ofensiva, as especulações e experimentos advindos de outros pesquisadores só confirmam a relevância de sua hipótese (líquido espermático no combate ao envelhecimento) e merece oportunidade para ser investigada experimentalmente em pesquisas posteriores.

THE STRAND MAGAZINE. 3

# SEQUARINE

**THE MEDICINE OF THE FUTURE.**

THE one great remedy of the future will undoubtedly be the Serum. The mere fact that Scientists are now able to transfer energy from one animal body to another is sufficient to arouse enthusiasm among Doctors.

The perfection of the Sequarine Serum (which embodies the very essence of animal energy) in a form for everyday use, places animal therapy far in advance of other branches of medical science. This Serum is being used with astonishing success in treating:—

<p><b>Nervousness, Neurasthenia, Anæmia, Rheumatism, Gout, Sciatica,</b></p>	<p><b>Kidney Disease, Diabetes, Dropsy, Dyspepsia, Liver Complaints, Indigestion,</b></p>	<p><b>Paralysis, Locomotor Ataxy, General Weakness, Influenza, Pulmonary Troubles.</b></p>
--	---	--



**BROWN-SEQUARD,**  
F.R.S., F.R.C.P. (London),  
who discovered the vital principle which is the basis of natural immunity from disease.

**Figura 3: Propaganda do Sequarine publicada na Strand Magazine em 1912.  
Fonte: FIGUEIREDO (2009)**

Figueiredo (2013) confirma, em seu simpósio, o grande sucesso disseminado pela imprensa sobre o artigo inovador que, em questão de meses, indústrias farmacêuticas começam a produzir e comercializar o então mundialmente famoso Sequarine, o elixir da vida.

Ainda no ano de 1889, a Gazeta Médica da Bahia publicou um artigo a respeito do revolucionário trabalho de Brown-Séguard. Embora, desconfiado dos métodos em pregados à experiência, um autor desconhecido escreve, sob uma ótica mais generalista, o artigo “A proposito das injeções revivificantes do Dr. Brown-Séguard” que se preocupa em mostrar uma perspectiva mais social, correlacionando com o trabalho do Dr. Noirot, onde, segundo a revista, Brown-Séguard contribui para a literatura deste novo segmento prometendo “*desde a simples restauração de funções amortecidas, ou quase extintas pela decadência natural ou provocada, até ao rejuvenescimento e à longevidade indefinida...*” (GAZETA, 1889a, tradução própria).

### **Do artefato ao fato**

O extrato testicular composto de sangue e sêmen animal descoberto e revelado à sociedade como uma das mais inovadoras idealizações do meio científico fora atrelado e persistentemente explorado como sendo uma “*fonte da juventude no frasco*”, muitos fizeram fortunas com o líquido de Séguard (FIGUEIREDO, 2013). Mais de quatro décadas se passam desde a publicação mais expressiva de sua carreira e de seu ano de morte, 1889 e 1894 respectivamente, contudo o subjuguado líquido de Brown-Séguard é, então, um dos grandes motivadores da descoberta do elemento responsável pelas radicais mudanças corporais experimentados por Brown-Séguard.

Após sua descoberta no ano de 1905 (ROQUE *et. al.*, 2007), a testosterona, elemento que promoveu tanto alvoroço na área científica, é finalmente isolada ao final de 1935. Este elemento fora denominado testosterona caracterizando-se como o principal hormônio sexual masculino produzido nos testículos (YESALIS, 1995 *apud* FIGUEIREDO 2009/2013). A molécula de testosterona fora isolada, sob sua forma cristalina, pelo então pesquisador David Laqueur e sua equipe. No mesmo ano, os pesquisadores Ruzcka e Wettstein realizaram o feito de sintetizar artificialmente a molécula de testosterona, possibilitando, assim, o desenvolvimento de esteroides sintéticos (SCOTT *et. al.*, 1996 *apud* SANTANA, 2010).

A descoberta da possibilidade de se “criar” um hormônio em laboratório, despertou grande curiosidade e interesse na aquisição destes recursos “ergogênicos” por parte da sociedade e principalmente entre os atletas e simpatizantes do universo do atletismo, de acordo com Rocha *et. al.* (2007), o que, como resultado viabilizou sua distribuição. Entretanto, antes mesmo de a molécula de testosterona ter sido isolada em meados do ano de 1935, Scott *et. al.* (1996 *apud* SANTANA, 2010), relata que a síntese dos esteroides anabólicos androgênicos (EAA) fora realizada cinco anos antes pelo então pesquisador Charles Kochakian. Nada obstante, a história mostra que as moléculas de androsterona e a deidroepiandrosterona antecedem a descoberta da molécula de testosterona e foram sintetizadas neste mesmo período, em 1931 e 1934, respectivamente (WILSON, 1996 *apud* BARROS *et. al.*, 2014). Depois do androsterona (1931), deidroepiandrosterona (1934) e testosterona (1935), chega a vez da a molécula de metandrosterona ser sintetizada em 1956. Criada no Laboratório Ciba, a metandrosterona ganhou fama entre os atletas levantadores de peso após a disseminação de boatos sobre sua eficácia sobre o metabolismo humano (SILVA *et. al.*, 2002).

Após a descoberta de que a síntese laboratorial de uma substância naturalmente endógena é uma prática realizável, diversos outros estudos são produzidos e, de modo consequente, surgem variadas sugestões para a utilização proveitosa deste feito. Os esteroides artificiais seguem sendo sintetizados, distribuídos e/ou comercializados timidamente, quando no ano de 1939 o pesquisador Boje (YESALIS, 2002) sugere, então, pela primeira vez, que atletas profissionais sejam beneficiados pelos efeitos promissores dos esteroides sintéticos (SANTANA, 2010) para o aprimoramento de suas habilidades bem como sua recuperação pós-esforço físico.

Apesar de já estarem em evidência na década de 50, sendo utilizados em tratamentos terapêuticos, auxiliando a medicina no tratamento de deficiência hormonal

(BARROS *et. al.*, 2014), a primeira utilização historicamente expressiva de esteroides anabólicos androgênicos no esporte ocorrera somente no ano de 1954, na cidade Viena, Áustria, cujo país revelou o uso de hormônios sexuais artificiais por atletas profissionais com o objetivo de “otimizar” a performance e o desempenho num campeonato de levantamento de peso (CUNHA *et. al.*, 2004). A partir deste fato, protagonizado por atletas russos, os esteroides anabólicos androgênicos começaram a ser verdadeiramente difundidos na sociedade (MARTINS *et. al.*, 2005).

No entanto, precedendo sua utilização na área médica e no meio esportivo, os esteroides anabólicos androgênicos também integraram a guerra de maior proporção mundial da história, a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Yesalis (2002) conta em seu estudo que é neste período que os EAA recebem maior atenção e, conseqüentemente, maior propagação, uma vez que os países rivais (membros da Aliança Eixo e da Aliança Aliados) utilizavam das mesmas substâncias a fim de explorarem suas propriedades “ergogênicas” no combate à fadiga e na busca por maior resistência às adversidades de guerra pelos soldados, concomitantemente. O tratamento terapêutico de “[...] *pacientes queimados, deprimidos, em recuperação de grandes cirurgias e também para restaurar ou restabelecer o peso corporal dos sobreviventes dos campos de concentração [...]*” (FERREIRA *et. al.*, 2007 *apud* ABRAHIN *et. al.*, 2013) são as razões para que os EAA fossem utilizados nos procedimentos médicos durante toda guerra.

As décadas de 40 e 50 foram de grande serventia no processo de divulgação da utilização de esteroides anabólicos androgênicos tanto na área médica e esportiva. Não obstante, a década subsequente trouxe a estes sintéticos um papel providencial durante a Guerra Fria. Na época, segundo Cunha *et. al.* (2004), a República Democrata Alemã atribuiu o papel de “personagens principais” aos esteroides anabólicos androgênicos na tentativa de reestabelecer e reerguer sua imagem frente a outros países afetados, direta ou também indiretamente, pela guerra. Diante das mazelas pós-conflito, o país tira proveito da rapidez e do baixo custo provenientes das competições esportivas e inicia, desta maneira, a “corrida” pela seleção de atletas e aprimoramentos de substâncias “ergogênicas”.

Pesquisas científicas são largamente financiadas com o objetivo de apontar os possíveis efeitos resultantes do uso, mesmo que monitorados, dos esteroides anabólicos androgênicos sobre estudantes e atletas do sexo masculino. Para a realização de tais pesquisas, o sigilo era imprescindível, ficando, assim, os atletas voluntários

desprovidos do conhecimento de drogas artificialmente sintetizadas sendo administradas, oral ou injetavelmente, em seus organismos. A ocultação de informações médicas caracteriza-se como uma grave violação da ética científica e médica. As barreiras da ética são ultrapassadas novamente em 1968, quando, então, pesquisadores começam a administrar hormônios androgênicos em atletas do sexo feminino em suas experiências. Pode se dizer que devido a estas condições, a República Democrata Alemã estabeleceu-se como uma das recordistas na contagem de medalhas olímpicas a partir do ano de 1972 (CUNHA *et. al.*, 2004).

Conferindo privilégios ao indivíduo sobre o seu oponente, os esteroides anabólicos androgênicos estão cada dia mais disseminados entre as muitas modalidades esportivas da atualidade, desde a amostragem de suas singularidades de caráter vantajoso e, conseqüente, universalização em 1954, na Áustria e posteriormente na República Democrata Alemã, na década de 60. “*Fora de controle, a testosterona passou a frequentar a lista de substâncias ilegais no meio esportivo.*” (FIGUEIREDO, 2013).

### **Testosterona, para que te quero**

Desde sua síntese, os esteroides anabólicos androgênicos vêm sendo largamente discutidos por diversos autores, muitos deles já supracitados nesta pesquisa. O mecanismo de ação e as modificações feitas à molécula de testosterona são tópicos utilizados para fundamentar e justificar, de acordo com Sabino (2004), a rápida e progressiva propagação dos EAA na sociedade.

Da classe dos esteroides, a testosterona desempenha importante papel no metabolismo humano. Este hormônio é regulado por um mecanismo de *feedback* negativo cuja deficiência detectada pelo hipotálamo “autoriza” a liberação do hormônio estimulante Hormônio Liberador de Gonadotrofina (GnRH) à hipófise que, por sua vez, libera FSH e LH (reguladores de crescimento testicular, a espermatogênese e a esteroidogênese) ocorrendo, por conseguinte, a síntese de testosterona. É necessário afirmar que, devido a este mecanismo retroalimentador, o excesso hormonal inibe a ação das regiões hipotalâmica e hipofisária. Embora determinantes, a testosterona não é ativada diretamente, tendo que ser metabolizada e, desta maneira, formar duas classes verdadeiramente ativas: DHT (di-hidrotestosterona) e estradiol (LISE *et. al.*, 1999).

De acordo com Cunha *et. al.* (2004), diversos tecidos específicos espalhados pelo corpo possuem as enzimas conversoras  $5\alpha$ -redutase e aromatase. Respectivamente, estas enzimas conversoras são as responsáveis por catalisar irreversivelmente a conversão da testosterona em DHT e por catalisar a conversão de testosterona em estradiol (FORTUNATO *et. al.*, 2007).

“Pura” ou convertida, livre ou ligada a uma proteína plasmática sanguínea, a testosterona consegue alcançar e penetrar a célula/tecido-alvo. Já no plasma, ainda com o auxílio de uma proteína, ligam-se como receptores nucleares que mudam sua conformação e se inicia, então, a transcrição do DNA, tradução do RNA e consequente, expressão proteica (LIMA & CARDOSO, 2011). Esta fisiologia hormonal confere efeitos de androgenicidade e anabolismo, sendo importante ressaltar que, devido ao maior número de receptores para testosterona nas gônadas, os efeitos androgênicos nestes tecidos serão mais intensos do que os efeitos anabólicos (CUNHA *et. al.*, 2004).

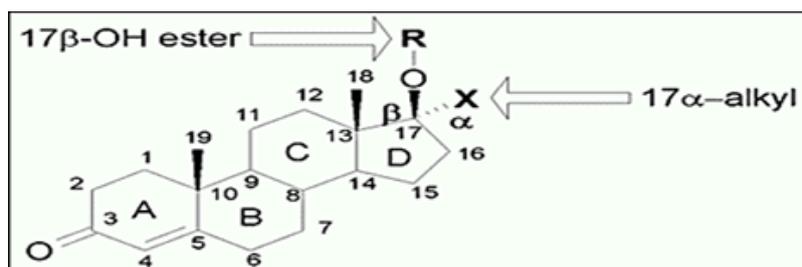
Os fatores androgênico e anabólico conferidos pela testosterona, e, portanto, pelos esteroides anabólicos androgênicos, são motivos de experimentação na sociedade científica, pois embora possam ser separados didaticamente, estes, ainda, não podem ser definitivamente separados, uma vez que há um único tipo de receptor para ambos nas células-alvo, segundo Kanayama *et. al.* (2009 *apud* LIMA & CARDOSO, 2011).

Dentre os muitos experimentos realizados por dezenas de pesquisadores, Schanzer (1996) em seu artigo para a revista *Clinical Chemistry*, discorre sobre as modificações que são realizadas na testosterona a fim de garantir o melhor aproveitamento de suas propriedades. Segundo o autor, a testosterona é ineficiente se diretamente administrada por via oral e/ou injeção parenteral, pois é rapidamente absorvida pelo sangue e metabolizada (inativada) pelo fígado, fato confirmado por Fortunato *et. al.* (2007). Experiências envolvendo a tentativa de separar a atividade anabólica da atividade androgênica da testosterona fracassaram. Entretanto, Schanzer (1996), aponta a possibilidade de remodelar a molécula de testosterona a ponto de modificar sua atividade biológica e, em consequência, diminuir seu potencial androgênico para o melhor aproveitamento de seu potencial anabólico. Joseph & Parr (2015), ratificam a elevação da atividade anabólica em detrimento da atividade androgênica nos compostos derivados da testosterona apontando o estanozolol e nandrolona como exemplos de EAA com elevada atividade anabólica.

O prolongamento da atividade biologicamente anabólica conferida à testosterona é a responsável pela denominação dos esteroides anabólicos androgênicos

(EAA). A suplantação dos efeitos anabólicos sobre os androgênicos se dá devido à mudança de conformação dos esteroides através da manipulação artificial dos anéis e/ou dos vários grupamentos pertencentes à estrutura carbônica básica da molécula de testosterona. Testificada por Schanzer (1996), a manipulação dos esteroides anabólicos androgênicos, empregada para garantir a minimização da atividade hepática, é corroborada pelos autores Lise *et. al.* (1999) e Lima & Cardoso (2011), em suas respectivas pesquisas.

Diversos experimentos laboratoriais envolvendo a modificação molecular do hormônio testosterona foram realizados para contribuir com o melhor aproveitamento - independente da motivação - do fármaco sintetizado. Desse modo a indústria farmacêutica fora capaz de desenvolver três grupamentos de derivados de testosterona, ou esteroides anabólicos androgênicos: a) 17-  $\alpha$  alquilado; b) 17-  $\beta$  esterificado; c) anéis aromáticos A, B ou C modificados (CUNHA *et. al.*, 2004; FORTUNATO *et. al.*, 2007; LIMA & CARDOSO, 2011).



**Figura 4: Derivados sintéticos da testosterona: destaque dos grupamentos onde a molécula de testosterona sofre alquilação ou esterificação.**

**Fonte: Monografias Brasil Escola**

Diferentes técnicas para reformulação molecular da testosterona são empregadas sob o hormônio para que, intencionalmente, sejam “originadas” especificidades aos novos compostos sintéticos sobre o metabolismo do indivíduo usuário. A alquilação da hidroxila do grupamento 17-  $\alpha$  e as modificações nos anéis aromáticos (cadeias carbônicas), são feitas intencionalmente aos preparados para serem administrados oralmente. Isto ocorre, pois quando há substituição do hidrogênio no grupamento hidroxila, estes derivados adquirem melhor absorção gástrica e maior resistência ao metabolismo hepático. No entanto, estas características tornam estes derivados mais tóxicos ao fígado – com relação aos injetáveis – e, de acordo com Lise *et. al.* (1999) e Cunha *et. al.* (2004), diretamente ligados a hepatotoxicidade (danos ao fígado) um dos efeitos colaterais consequentes ao uso de EAA. Tais modificações

caracterizam-se também por conferir “*lenta metabolização, afinidade aumentada pelo receptor androgênico [...] e resistência à aromatização a estradiol [...]*” (LIMA & CARDOSO, 2011). Metandrostebolona (Dianabol®), oxandrolona (Anavar®) e estanozolol (Winstrol®) são exemplos de derivados sintéticos 17-  $\alpha$  alquilados (CUNHA *et. al.*, 2004).

Por sua vez, Lise *et. al.* (1999) aponta que a esterificação feita na posição 17-  $\beta$  confere menos polaridade à molécula sintetizada, fato este que, em concordância com Cunha *et. al.* (2004) e com os autores Fortunato *et. al.* (2007), auxilia na “viagem” destes EAA por meios e veículos lipídicos, facilitando assim a sua administração por via parenteral. Mais lipofílicos, a concentração destes derivados se rasteja por várias semanas no organismo (FORTUNATO *et. al.*, 2007) e, não obstante, ao contrário dos derivados alquilados, conferem menos agressividade ao metabolismo hepático (LISE *et. al.*, 1999). Todos os ésteres de testosterona devem ser administrados injetavelmente e dentre estes podem ser destacados como 17 $\beta$ -esterificados o cipionato de testosterona (Deposteron®), o propionato de testosterona e o undecanoato de testosterona (CUNHA *et. al.*, 2004).

A atenção recebida pelos EAA deve-se a suas particularidades instintivamente condescendentes. Alguns usuários de esteroides anabólicos androgênicos são motivados pela pressão da perfeição corporal estabelecida pelo padrão estético social, outros, em contrapartida, tornam-se usuários involuntariamente quando submetidos a tratamentos que se valem destas substâncias, o que torna inegável o crescimento progressivo do conhecimento e do uso das mesmas pela sociedade.

### **Abuso hormonal x *doping***

Tantos melhoramentos, atributos e benefícios contribuem para que a incidência do uso de esteroides anabólicos androgênicos cresça progressivamente e influencie cada vez mais fortemente o comportamento da sociedade.

Evidente que o aparecimento e a distribuição dos esteroides anabólicos androgênicos são reais, a busca por respostas à utilização de esteroides anabólicos androgênicos foi conduzida por diversos autores brasileiros que utilizam de métodos de pesquisa exploratória para desvendar o perfil dos usuários, as motivações para uso e/ou o conhecimento dos usuários sobre essas substâncias sintéticas.

De acordo com Abrahin & Sousa (2013), em 2011 foi realizada uma pesquisa por Abrahin e seus colaboradores para determinar o índice de uso de EAA na área da educação física. Neste mesmo estudo foi revelado que o uso de EAA por estudantes e profissionais da área pode variar entre 2,1 e 25,5%, conforme a amostra e a região do país analisada, sendo, os professores os maiores usuários deste tipo de droga.

Mais recentemente e sob uma perspectiva mais ampla, Abrahin *et. al.* (2014) desenvolveram um artigo de revisão de caráter exploratório com o objetivo de reunir os diversos resultados sobre a incidência de uso de EAA no Brasil. Entre os artigos selecionados para a pesquisa, estavam incluídas pesquisas feitas em escolas, universidades, academias e até mesmo uma academia de policia militar no Brasil.

Com números variando entre 2,1 a 31,6% dos entrevistados, os resultados obtidos apontam alto índice de usuários de EAA entre as regiões avaliadas. Dentre os perfis encontrados nos 14 artigos selecionados para revisão sistemática, Abrahin *et. al.* (2014) apontam os praticantes de atividades físicas como os maiores usuários de EAA corroborando, desta forma, com o estudo de Cechetto *et. al.* (2012) que aponta os praticantes de atividades físicas, juntamente aos lutadores de artes marciais, como os maiores usuários de EAA devido poder anabólico conferido por estes. Abrahin *et. al.* (2014) afirma também que o consumo de EAA não se restringe à “alta sociedade”, sendo utilizado pelas “[...] *variadas camadas sociais e padrões econômicos, que buscam obter rapidamente a musculosidade e a melhora do desempenho físico.*”.

Já em 1999, Lise *et. al.* denuncia a venda livre de EAA nas farmácias tradicionais ou de manipulação no Brasil que legalmente obtinham do estrangeiro, elementos como a oxandrolona, a estanozolol e a testosterona para a manipulação dos compostos sintéticos. Além, também, da venda de produtos dedicados ao uso veterinário (equinos de competição). No Brasil, a livre comercialização e distribuição dessas drogas “forçou” a implantação de uma lei que controlasse e fiscalizasse os esteroides anabólicos androgênicos. Encorajado pelo aparecimento de efeitos colaterais decorrentes ao uso dessas drogas, no ano de 2000 o presidente Fernando Henrique Cardoso sanciona a Lei 9965 regulada pela portaria 344 de 12 de maio de 1998 (LISE *et. al.*, 1999; FERRÃO *et. al.*, 2014).

Como bem colocado por Hoffman & Ratamess (2006), apesar da notável potência observada nos esteroides anabólicos androgênicos, sua frequente administração torna-se problemática uma vez que tal comportamento contrapõe-se aos métodos adotados para o combate à disseminação das drogas. O uso e a distribuição de EAA

recebem tratamento condenatório pelo fato de que essas drogas podem provocar variadas mazelas à saúde de seus usuários (CECHETTO *et. al.*, 2012) e, além disso, são meios ilícitos para angariar a vitória em torneios esportivo-desportivos.

A respeito do enfoque esportivo-desportivo, a regulamentação dos esteroides anabólicos androgênicos envolve a proibição do uso de diversos compostos anabólicos sintéticos em eventos esportivos. A utilização destes meios afeta diretamente os valores construídos sob uma educação esportiva e, portanto, tal prática não é bem aceita. “*No entanto, todos sabemos que esta regra está sendo continuamente quebrada, e que as competições são muitas vezes mais uma questão de doping do que de treinamento.*” (YESALIS, 2002).

Os adeptos à utilização de esteroides anabólicos androgênicos, sendo eles atletas e esportistas profissionais, que se beneficiam das propriedades destes compostos sintéticos enquadram-se na condição de dopagem bioquímica, sendo, também simples e popularmente chamado de *doping* (em inglês). O *doping* consiste na utilização de substâncias que auxiliam na melhora de desempenho e de *performance* artificial intencionalmente, resultando em “*prejuízo à saúde, desrespeito à ética esportiva e aumento de massa muscular de modo ilegal [...]*”, segundo a *World Antidoping Agency* (WADA) (FIGUEIREDO *et. al.*, 2011). Complementando esta interpretação, Ferrão *et. al.* (2014) mostra que para o Comitê Olímpico Internacional (COI) o *doping* caracteriza-se como o uso de substâncias endógenas ou exógenas encontradas em quantidades anormais no organismo.



**Figura 5: Atleta com visíveis administrações de substância oleosa pelo corpo.**

**Fonte: FIGUEIREDO ET. AL. (2011)**

Desta maneira enquadram-se nestas definições duas vertentes: o *doping* cosmético e o *doping* estético. Dá-se por *doping* cosmético a utilização de ADE (complexo vitamínico para uso animal) e outros óleos (vegetais, animais ou minerais) para mascarar o aumento do volume muscular no indivíduo. Por outro lado, o *doping* estético é caracterizado pela administração de compostos esteroides sintéticos de atuação direta no metabolismo influenciando os tecidos musculares de maneira hormonal (FIGUEIREDO *et. al.*, 2011). Este último é o responsável por mobilizar os governos e entidades na luta contra a utilização de esteroides anabólicos androgênicos.

A fiscalização do *doping* em competições esportivas se dá por duas organizações internacionais denominadas Agência Mundial Antidoping (AMA) e, a já supracitada, *World Antidoping Agency* (WADA) que são as responsáveis por detectar as substâncias utilizadas e punir os seus usuários. A primeira listagem de substâncias proibidas na comunidade desportiva disponibilizada pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) foi elaborada no ano de 1967. Segundo Yesalis (2002) e Ferrão *et. al.* (2014), foi também no ano de 1967 que ocorreu a adoção de uma política de testes contra as drogas listadas como ilícitas em competições esportivas. Desta maneira, surge o popularmente conhecido Exame Antidoping. É datada de 1976, a realização do primeiro exame antidoping da história, nas Olimpíadas em Montreal, Canadá (LIMA & CARDOSO, 2011).

Antes ou mesmo durante uma competição desportiva, os atletas de diversas categorias são submetidos a exames antidopings, realizados com o intuito de punir àqueles cujas boas *performances* e/ou musculatura avantajada se mostram além do normal. Para a realização das análises são utilizadas amostras de sangue e de urina dos atletas que compreendem a inspeção de anabolizantes, diuréticos e hormônios peptídicos (FERRÃO *et. al.*, 2014).

São muitos os métodos utilizados para detecção de dopagem, entretanto, hoje, a investigação de substâncias é submetida a uma sofisticada técnica analítica denominada cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. Esta técnica permite detectar níveis de testosterona acima do nível permitido numa pequena amostra de urina, permitindo, desta maneira, a confirmação da origem artificial dos esteroides anabólicos androgênicos no organismo do atleta (FIGUEIREDO, 2013). Apesar disto, Cechetto *et. al.* (2012) afirma que o hormônio de crescimento GH ainda é uma problemática a se resolver, pois, segundo o COI, este hormônio não pode ser detectado pelos testes atualmente aplicados.

De maneira a burlar as regras contra o uso de substâncias artificiais em benefício próprio, os atletas valem-se de algumas técnicas de tapeação. Dentre elas estão: o empilhamento ou *stacking*, uso de duas ou mais substâncias concomitantemente; a pirâmide, aumento gradual da dosagem da substância em questão; o ciclo, início, repetição e suspensão do uso de alguma substância em questão; e a mista, a combinação de todas as técnicas supramencionadas (LISE *et. al.*, 1999).

Apesar das tentativas, diversos atletas não escapam do resultado “positivo” dos exames antidoping. Muitos casos são encobertos em detrimento da reputação do esporte. Entretanto, constantemente são divulgados, na mídia, atletas cujo exame antidoping acusou a presença de uma ou mais substâncias proibidas pelo COI.

*"Eu não acho que é possível que um homem de peso compita internacionalmente sem usar esteroides anabolizantes..."* afirma Dr. Kay Kay Dooley, de acordo com Gilbert (1969 *apud* YESALIS, 2002). Diante dessa premissa e da melhora do desempenho atlético através do desenvolvimento de força, da velocidade de recuperação da musculatura, do controle dos níveis de gordura corporal (ROCHA *et. al.*, 2007) e do ganho de massa muscular, causado pelo aumento da síntese proteica muscular, da promoção da retenção de nitrogênio, da inibição do catabolismo proteico e da estimulação da eritropoiese, os EAA conquistaram espaço no meio profissional, onde se destaca a competição de fisiculturismo “*Mister America*” de 1972 também estimando

aproximadamente 99% dos atletas estreantes fazendo uso de esteroides anabólicos androgênicos (SILVA *et. al.*, 2002).

Não só no ramo do fisiculturismo os EAA foram ganhando destaque entre os atletas profissionais, importantes modalidades esportivas cujos atletas geralmente não administravam anabolizantes, ganham destaque neste índice. Velocistas, *hurdlers* e corredores de distância média são modalidades não convencionais para encontrarem-se usuários de EAA, no entanto, estima-se o uso por ao menos um terço de toda a equipe de pista e campo dos EUA, além dos atletas de força e campo, no campo de treinamento pré-olímpico de 1968 (TODD, 1987 *apud* YESALIS, 2002).

Também, durante a década de 90, os EAA estiveram presentes entre os esportes olímpicos, inclusive o hóquei, a natação, o ciclismo, o esqui, o voleibol, o *wrestling*, o handball, o pentatlo, o *bobsledding* e o futebol (TODDY & TODDY, 2001 *apud* YESALIS, 2002; SILVA *et. al.*, 2002). Segundo Yesalis (2002), além de ter sido altamente discutido mundialmente devido à utilização destes esteroides no velocista Linford Christie durante as Olimpíadas de Sidney, em 2000. Sob uma perspectiva desportiva profissional, é relevante ressaltar a utilização de esteroides anabólicos androgênicos entre os atletas profissionais, segundo Wagner (1989), como uma “*forma de alcançar melhor rendimento ou de evitarem o ‘pior’, ou seja, a derrota*” (LIMA & CARDOSO, 2011).

Atualmente, a título de exemplo nacional, pode ser citado um dos casos de maior repercussão midiática na época: o *doping* da, então, nadadora brasileira Rebeca Gusmão. Em seu trabalho, Figueiredo (2013), disserta sobre o caso da atleta. Diante de um resultado positivo para o elemento testosterona, desde os exames realizados no ano de 2006 para o Pan-Americano Rio de Janeiro 2007, foram realizadas muitas tentativas por parte dos advogados de Rebeca Gusmão de contornar uma decisão punitiva. A ex-atleta profissional e seus advogados alegaram alterações hormonais devido aos ovários policísticos da atleta, além da “*existência de erros de procedimento [...], falhas na custódia das amostras e degradação da urina examinada, o que impossibilitaria uma comprovação das análises.*”. Porém em 2007, fora descoberta a existência de dois DNAs distintos na amostra de urina de Rebeca Gusmão, enquadrando em fraude a situação da atleta. Muitos recursos foram pedidos até a decisão de seu banimento definitivo do esporte pela Agência Mundial Antidoping (WADA) em setembro de 2008.

Recentemente no Brasil, outro caso de *doping* tornou-se conhecido mundialmente. O ex-lutador de MMA Anderson Silva, o *Spider*, foi flagrado no Exame

Antidoping quando em sua amostra de urina, colhida antes e depois de sua luta contra Nick Diaz pelo UFC 183, acusou a presença do esteroide anabólico drostanolona. Esta droga encontra-se na lista das drogas proibidas pela WADA e, portanto, não é permitido seu uso pelos atletas de competição (RODRIGUES, 2015). Em consequência à detecção do *doping* nos exames de *Spider*, a missão Atlética do Estado de Nevada pune o, hoje, ex-lutador, Anderson Silva com “12 meses de suspensão das competições, retroativa desde a sua última luta, em 31 de janeiro.” (LANCE!, 2015).

Além de Rebeca Gusmão e Anderson Silva muitos outros atletas profissionais ao redor do mundo também já foram flagrados em algum momento da carreira. A Revista Exame lembrou alguns casos de atletas, brasileiros ou estrangeiros, punidos por *doping* em algum momento da carreira: o ciclista Lance Armstrong, a ginasta Daiane dos Santos, a atleta Mauren Maggi, a velocista Marion Jones, o ex-jogador da seleção brasileira de vôlei Giba, o ex-tenista André Agassi, o ex-jogador de futebol Diego Maradona, entre muitos outros (ABRANTES, 2016).

### **Efeito placebo: temida realidade**

Os anseios pela eterna juventude, pela melhora na aparência e força física e a “necessidade” de se sobrepor ao outro (competitivamente ou não) resultou hoje num dos avanços mais significativos e desejados da área da biotecnologia, os esteroides anabólicos androgênicos. Embora muito longe de serem totalmente compreendidos, desde sua descoberta e síntese, os EAA tem levado muitos estudiosos aos laboratórios em busca de se criar um composto de excelência. A complexidade dos EAA permite compreender que estes compostos sintéticos estão longe de serem “doutrinados”, e este revés é o contribuidor para o descontrole na produção e na utilização dos mesmos (FIGUEIREDO, 2013).

É interessante revelar que este hoje tão desejado produto biotecnológico pode ter sido desde então ambicionado “cegamente”. No ano de 2002, um grupo de pesquisadores indagou e provou a ineficiência dos extratos testiculares injetados por Brown-Séguard em seu experimento de 1875. Cussons e seus colaboradores (2002) relataram que a concentração de testosterona seria apenas a quarta parte daquela eficaz para a produção de qualquer efeito no organismo.

Brown-Séguard pode ter sido vítima de sua própria ganância e vivenciado o temido efeito placebo e não viveu o suficiente para ver seus resultados sendo refutados.

Em contrapartida, é inquestionável o papel importante do pesquisador na história da endocrinologia moderna, sendo evidente sua efetiva participação na revolução farmacêutica precursora do fenômeno chamado esteroide anabólico androgênico, hoje largamente difundido e fortemente ambicionado (CUSSONS *et. al.*, 2002).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reposição hormonal. Musculatura avantajada. Apetite sexual. Força fenomenal. Por vezes, de maneira a suprir seus desejos e necessidades puramente humanas, homens e mulheres valem-se da utilização de substâncias esteroides anabólicas androgênicas em diligência à cura ou satisfação pessoal. Uma ampla análise dos esteroides anabólicos androgênicos possibilita o desenvolvimento reflexivo sobre o processo de uso e abuso dos mesmos, contribuindo, desta forma, para o envolvimento do leitor quanto às diversas “faces” dos elementos que assistiram à revolução da área da endocrinologia.

De um modo geral, a pesquisa demonstra resultado satisfatório quando denota numerosas informações pertinentes para conceituar, listar, historiar, atribuir desígnios e descrever tais drogas sintéticas auxiliando no desenvolvimento do estudo, pois constroem um relato histórico cronológico e descritivo desde as pesquisas aspirantes à procura do “elemento perfeito” cujas propriedades trariam longevidade e rejuvenescimento até, hoje, a preocupação com a problemática de saúde pública provocada por este elemento (testosterona sintética ou esteroide anabólico androgênico).

Dada à importância do tema científica e socialmente, fez-se necessário o desenvolvimento deste estudo voltado a discutir os motes apresentados na pesquisa que, apesar dos diferentes delineamentos, embasou tópicos relevantes que contribuíram para o fechamento do assunto. Neste sentido, espera-se com o conteúdo reunido, possibilitar a disseminação do tema Esteroides Anabólicos Androgênicos, bem como de sua influência sobre a sociedade. Portanto, a convocação da classe dos profissionais de saúde e das autoridades para o apelo à criação de campanhas sociais e educacionais preventivas com a finalidade de alertar a população, principalmente desportistas e praticantes de atividades físicas regulares e, ainda, a elaboração de diversos outros tipos de estudos, seja exploratório, descritivo, experimental de forma abrangente em contexto social e/ou científico são possibilidades reais ao término da análise desta revisão de literatura narrativa de grande amplitude informativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, T. **10 casos de atletas punidos por doping**. Revista online Exame.com. 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/carreira/10-atletas-punidos-por-doping-ou-uso-de-drogas/>. Acesso em: 19 mai. 2017.

ABRAHIN, O.S.C.; SOUZA, N.S.F.; SOUSA, E.C. de; MOREIRA, J.K.R.M.; NASCIMENTO, V. C. do. **Prevalência do Uso e Conhecimento de Esteroides Anabolizantes Androgênicos por Estudantes e Professores de Educação Física que Atuam em Academias de Ginástica**. Ver. Bras. Med. Esporte, Vol. 19, No 1 – Jan/Fev, 2013.

ABRAHIN, O.S.C. & SOUSA, E.C. de. **Esteroides anabolizantes androgênicos e seus efeitos colaterais: uma revisão crítico-científica**. Rev. Educ. Fis/UEM, v. 24, n. 4, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-30832013000400014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-30832013000400014). Acesso em: 01 abr. 2017.

ABRAHIN, O.S.C.; SOUSA, E.C. de; SANTOS, A.M. **Prevalence of the Use of Anabolic-Androgenic Steroids in Brazil: A Systematic Review**. 2014. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24766401>. Acesso em: 17 mai. 2017.

BARROS, D.D.; SILVA, V.C. da; SILVA, I.A.; FERREIRA, E.A.A.P. **Anabolizantes: Uma abordagem científica**. REBES, Pombal - PB, Brasil, v. 4, n. 1, jan-mar, 2014. Disponível em: <http://www.gvaa.org.br/revista/index.php/REBES/article/view/2804/2303>. Acesso em: 30 set. 2016.

BOFF, S.R.. **Efeitos colaterais dos esteróides anabolizantes sintéticos**. Revista Brasileira Ciência e Movimento, 2008. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/1124/898>. Acesso em: 30 dez. 2016.

BRANDI, C.R. & JÚNIOR, M.A.C. **Esteróides anabólicos androgênicos (EAAS): o que são e quais os seus efeitos sobre o organismo humano?** EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, Nº 148, Septiembre, 2010. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd148/esteroides-anabolicos-androgenicos-o-que-sao.htm>. Acesso em: 22 set. 2016.

BROWER K.J.; BLOW F.C.; BERESFORD, T.P.; FUELLING, C. **Anabolic-androgenic steroid dependence**. J Clin Psychiatry, 1989.

BROWN-SÉQUARD, C.E. **The effects produced on man by subcutaneous injections of a liquid obtained from the testicles of animals.** The Lancet, July 20, 1889.

Disponível em: <http://www.usrf.org/news/TRT/Brown-Sequard,%20Lancet,%201889.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2017.

CARMO, E.C. do; FERNANDES, T.; OLIVEIRA, E.M. de. **Esteroides Anabolizantes: do atleta ao cardiopata.** Rev. Educ. Fis/UEM, v. 23, n. 2, 2012.

CASTILHOS, L.R. de. **Concentrações séricas de testosterona e agressividade em cães. Mestre.** Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, 2006.

CECHETTO, F.; MORAES, D.R. de; FARIAS, P.S. **Distintos enfoques sobre esteroides anabolizantes: riscos à saúde e hipermasculinidade.** 2012. Disponível em: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32832012000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832012000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 17 mai. 2017.

CONWAY, A.J.; HANDELSMAN, D.J.; LORDING, D.W.; STUCKEY, B.; ZAJAC, J.D. **Use, misuse and abuse of androgens.** The Endocrine Society of Australia. Med. J. Aust, 2000.

CUNHA, T.S.; CUNHA, N.S.; MOURA, M. J.C.S.; MARCONDES, F.K. **Esteroides anabólicos androgênicos e sua relação com a prática desportiva.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences vol. 40, n. 2, abr./jun., 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v40n2/05.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

CUSSENS, A.J.; BHAGAT, C.I. ; FLETCHER, S.J.; WALSH, J.P. **Brown-Séquard revisited: a lesson from history on the placebo effect of androgen treatment.** MJA Vol. 177, 2002. Disponível em: [https://www.mja.com.au/system/files/issues/177\\_11\\_021202/cus10559\\_fm.pdf](https://www.mja.com.au/system/files/issues/177_11_021202/cus10559_fm.pdf). Acesso em: 20 abr. 2017.

DUNBAR, Newell. **The elixir of life.** 1. ed. Boston: J.G. Cupples, 1889. Disponível em: <https://archive.org/details/elixiroflifedrbr00dunbuoft>. Acesso em: 19 abr. 2017.

ENGLISH, K. M.; STEEDS, R.P. ; JONES, H.T.; DIVER, M.J.; CHANNER, K.S. **Low-dose transdermal testosterone therapy improves angina threshold in men with chronic stable angina: a randomized, double-blind, placebo-controlled study.** Circulation, 2000. Disponível em: <http://circ.ahajournals.org/content/102/16/1906.long>. Acesso em: 10 set. 2016.

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÔNOMAS (UNESP). **Tipos de Revisão de literatura.** Botucatu, São Paulo, 2015. Disponível em:

<http://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2017.

FERRÃO, S.K.; LUIZ, C.B. de; RIBEIRO, J.L.; CASALI, V.C.; MASCARENHAS, M.A. **Doping no esporte e a nandrolona: uma revisão**. Ciência em Movimento, Ano XVI, Nº 33, 2014/2. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ipa/index.php/CMBS/article/view/179/259>. Acesso em: 19 mai. 2017.

FERREIRA, U.M.G.F.; FERREIRA, A. de C.D.F.; AZEVEDO, A.M.P.; MEDEIROS, R.L. de; SILVA, C.A.B. da. **Esteroides Anabólicos Androgênicos**. Paraíba. RBPS, 2007. Acesso em: 30 dez. 2016.

FIGUEIREDO, R.P. de. **Frankstein, o prometeu moderno: ciência, literatura e educação**. Natal, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14213/1/RenatoPF.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Uma história da testosterona sintética: de Brown Séquard a Rebeca Gusmão**. 2013. Disponível em: [http://snh2013.anpuh.org/resources/anais/27/1364663798\\_ARQUIVO\\_Umahistoriadatestosteronasintetica5.pdf](http://snh2013.anpuh.org/resources/anais/27/1364663798_ARQUIVO_Umahistoriadatestosteronasintetica5.pdf). Acesso em: 17 abr. 2017.

FIGUEIREDO, V.C.; SILVA, P.R.P. da; TRINDADE, R. de S.; ROSE, E.H. de. **Doping Cosmético: a Problemática das Aplicações Intramusculares de Óleos**. Ver. Bras. Med. Esporte, Vol. 17, Nº 1, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v17n1/v17n1a11.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

FORTUNATO, R.S.; ROSENTHAL, D.; CARVALHO, D.P. de.. **Abuso de Esteróides Anabolizantes e seu Impacto sobre a Função Tireóidea**. Arq. Bras. Endocrinol. Metab., 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v51n9/01.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

GAZETA MÉDICA DA BAHIA. **A proposito das injeções revivificantes do Dr. Brown-Séquard**. Gazeta Medica da Bahia, publicação mensal, n. 4, p. 165-167, 1889a. Disponível em: <http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/518/505>. Acesso em: 19 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Sobre os meios de prolongar artificialmente a vida humana**. Gazeta Médica da Bahia, publicação mensal, n. 4, p. 167-179, 1889b. Disponível em: <http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/518/505>. Acesso em: 19 abr. 2017.

GERHARDT, T.E. & SILVEIRA, D.T.. **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS, Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2017.

GIL, A.C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed., Atlas, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>. Acesso em: 16 fev. 2017.

HOFFHMAN, J.R. & RATAMESS, N.A. **Medical issues associated with anabolic steroid use: are they exaggerated?** Journal of Sports Science and Medicine. Bursa, vol 5, n° 2, 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3827559/>. Acesso em 01 abr. 2017.

IRIART, J. A.B. & ANDRADE, T.M. **Musculação, uso de esteróides anabolizantes e percepção de risco entre jovens fisiculturistas de um bairro popular de Salvador, Bahia, Brasil**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2002.

IRIART, J.A.B.; CHAVES, J.C.; ORLEANS, R.G. de. **Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, abr, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2009000400008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000400008). Acesso em: 18 set. 2016.

JOSEPH, J.F. & PARR, M.K. **Synthetic Androgens as Designer Supplements**. Current Neuropharmacology, Vol. 13, No. 1, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462045/>. Acesso em: 04 mai. 2017.

LANCE! UFC emite comunicado oficial sobre suspensão de Spider após doping. Terra.com. 2015. Disponível em: <https://www.terra.com.br/esportes/lance/ufc-emite-comunicado-oficial-sobre-suspensao-de-spider-apos-doping,21c0277bc3c79b258ca67670772c426akhkwRCRD.html>. Acesso em: 19 mai. 2017.

LIMA, A.P. & CARDOSO, F.B. **Alterações fisiológicas e efeitos colaterais decorrentes da utilização de esteroides anabolizantes androgênicos**. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, ano 9, n° 29, jul/set 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v40n2/05.pdf>. Acesso em: 10 set. 2016.

LISE, M.L.Z.; SILVA, T.S.G. e.; FERIGOLO, M.; BARROS, H.M.T. **O abuso de esteróides anabólico androgênicos em atletismo**. Rev. Ass. Med. Bras., São Paulo, v.45, n.4, p.364-370, 1999. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42301999000400014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42301999000400014). Acesso em: 08 set. 2016.

LUNA, S.V. de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução. Elementos para uma Análise Metodológica**. São Paulo: Educ, 1997. Disponível em: <http://franciscoqueiroz.com.br/portal/phocadownload/MetodologiadaPesquisa/luna%20s%20planejamento%20de%20pesquisa.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2017.

MARTINS, C.M.; CARIJÓ, F.H.; ALMEIDA, M.C. de; SILVEIRA, M. da; MIRAILH, M.X.N.; PEIXOTO, M.M.; MARTINS, R.; RAMALHO, T.M.; SHOLL-FRANCO, A. **Efeitos psicológicos do abuso de anabolizantes**. UFRJ. Ciências e Cognição, vol 05, 2005. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v5n1/v5a7.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2017.

MEIRELES, J.R.C.; OLIVEIRA, S.V.; COSTA-NETO, A.O.; CERQUEIRA, E.M.M. **Genotoxic and cytotoxic effects of testosterone cypionate (deposteron®)**. 2013. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S138357181300048X>. Acesso em: 29 set. 2016.

MONOGRAFIAS BRASIL ESCOLA. **Os riscos do uso não clínico de esteroides anabolizantes**. Disponível em: <http://monografias.brasilecola.uol.com.br/saude/os-riscos-uso-nao-clinico-esteroides-anabolizantes.htm>. Acesso em: 10 set. 2016.

NETO, Waldemar Marques Guimarães. **Musculação: anabolismo total**. 6ª ed. São Paulo: Phorte, 2002.

\_\_\_\_\_. **Musculação: além do anabolismo**. 2ª Ed. São Paulo: Phorte, 2003.

PERES R.A. de N. & NETO, W.M.G. **Guerra Metabólica: Manual de sobrevivência**. Guarulhos: Phorte, 2005.

ROCHA, F.L.; ROQUE, F.R.; OLIVEIRA, E.M.. **Esteróides anabolizantes: mecanismos de ação e efeitos sobre o sistema cardiovascular**. O Mundo da Saúde São Paulo. 2007. Disponível em: [http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo\\_saude/56/02\\_esteroides.pdf](http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/56/02_esteroides.pdf). Acesso em: 02 abr. 2017.

RODRIGUES, E. **Exame pós-luta de Anderson Silva aponta uso de três substâncias**. Las Vegas, U.S.A, 2015. Disponível em:

<http://sportv.globo.com/site/combate/noticia/2015/02/exame-pos-luta-de-spider-e-divulgado-e-aponta-uso-de-drostanolona.html>. Acesso em: 19 mai. 2017.

SABINO, C.O. **Peso da Forma: Cotidiano e uso de drogas entre Fisiculturistas**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://docplayer.com.br/3094318-O-peso-da-forma-cotidiano-e-uso-de-drogas-entre-fisiculturistas-cesar-sabino.html>. Acesso em: 02 set. 2016.

SANTANA, D.S.; LIMA, F.F.; CANÇADO, I.V.; WOODS, B.B.; OLIVEIRA, A.B.; MAYRINK, C.A.C.; CARVALHO, C.M.; FERNANDES, F. **Mitos e verdades sobre o uso de esteroides anabolizantes: um artigo de revisão**. Rev. Med. Minas Gerais, 2010.

SANTOS, A.M. **O mundo anabólico: análise do uso de esteróides anabólicos nos esportes**. 2 rev. ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

SCHANZER, W. **Metabolism of anabolic androgenic steroids reviewed**. Clinical Chemistry 42, No. 7, 1996. Disponível em: <http://www.anasci.org/ebooks/Metabolism%20of%20AAS.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2017.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO PARANÁ. Dia a dia Educação. Galeria de Imagens. **Química Sintética**. Disponível em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1960&evento=5>. Acesso em: 22 set. 2016.

SILVA, P.R.P.; DANIELSKI, R.; CZEPIELEWSKI, M.A. **Esteróides anabolizantes no esporte**. Rev. Bras. Med. Esporte, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v8n6/v8n6a05.pdf>. Acesso em: 22 set. 2016.

TRENTON, A.J. & CURRIER, G.W. **Behavioural Manifestations of Anabolic Steroid Use**. CNS Drugs 2005. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.499.948&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 02 abr. 2017.

UROLOGICAL SCIENCES RESEARCH FOUNDATION. **Brown-Sequard and 'Rejuvenation' by Testicular Extracts**. Undated. Disponível em: <http://www.usrf.org/news/TRT/Brown-Sequard.htm>. Acesso em: 19 abr. 2017.

YESALIS, C.E.; COURSON, S.P.; WRIGHT, J.E. **History of anabolic steroid in sport and exercise**. Human Kinetics, 1993.

YESALIS, C.E. **History of Doping in Sport**. International Sports Studies, vol. 24, no. 1, 2002. Disponível em: <http://library.la84.org/SportsLibrary/ISS/ISS2401/ISS2401e.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2017.

## GLOSSÁRIO

Anoso	antigo, idoso, velho, que existe há anos
Antianginoso	medicamentos que agem como dilatadores de vasos sanguíneos
Azoospermia	quando nenhum espermatozóide é detectado no sêmen ejaculado
Biotecnologia	conjunto de processos e técnicas que visam utilizar os conhecimentos da área da biologia em diversas áreas científicas e tecnológicas
Ergogênico	substância ou artifício que estimula a capacidade corporal e/ou mental, visando melhora de <i>performance</i>
Ginecomastia	acúmulo de gordura na região dos mamilos nos homens
Hirsutismo	excesso de pelos na mulher em regiões anatomicamente masculinas
Oligospermia	secreção insuficiente de esperma.
Priapismo	ereção peniana dolorosa, sem ejaculação, onde o pênis ereto não retorna ao seu estado flácido, independente de desejo sexual