



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**ROOSEVELT FONTANELA JÚNIOR**

**ESTERÓIDES ANABOLIZANTES: REVISÃO DE LITERATURA**

Palhoça  
2015

**ROOSEVELT FONTANELA JÚNIOR**

**ESTERÓIDES ANABOLIZANTES: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Educação Física, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para a aprovação na disciplina TCC em Educação Física e Esportes.

Orientador: Prof. Erasmo Paulo Miliorini Ouriques, Msc.

Palhoça

2015

**ROOSEVELT FONTANELA JUNIOR**

**ESTERÓIDES ANABOLIZANTES: REVISÃO DE LITERATURA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Educação Física e aprovado em sua forma final pelo Curso de Educação Física da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 19 de novembro de 2015

  
\_\_\_\_\_  
Professor e orientador Erasmo Paulo Miliorini Ouriques, Msc  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Simone Karmann Souza, Msc  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Tatiana Marcela Rotta, Dr  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais, a minha tia Maria Elizabeth de Oliveira, amigos e professores que sempre estiveram presentes quando precisei. Amo vocês.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por todos os momentos maravilhosos em minha vida e por suas bênçãos.

Aos meus pais e amigos que sempre estiveram ao meu lado quando precisei.

Agradeço a minha tia Maria Elizabeth de Oliveira por ter me ajudado financeiramente a consolidar este sonho.

Agradeço ao professor Erasmo Ouriques por ter sido meu orientador nesta revisão de literatura e por ter me ensinado tanto sobre as bases fundamentais do curso, como: anatomia, cinesiologia e adaptações orgânicas do exercício físico.

Em especial, agradeço com muito carinho a professora Simone Karmann Souza que sempre me orientou durante todo curso – sempre estendeu a mão quando precisei.

Muito Obrigado á todos.

## RESUMO

Esteróides anabólicos são uma família de hormônios esteróides similares aos hormônios esteróides naturais (p. Ex. Testosterona) que aumentam a síntese proteica e a hipertrofia muscular resultante (anabólico), assim como o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários (androgênico), tais como hirsutismo, agravamento da voz e comportamento agressivo. Embora o uso de esteróides anabolizantes possa ser benéfico para determinados tipos de desempenho atlético, vários problemas importantes devem ser analisados. Além disso, o uso de esteróides entre adolescentes não-atletas que simplesmente desejam ter uma boa aparência também aumentou acentuadamente. Nos homens, a diminuição da secreção de gonadotrofina pode acarretar atrofia testicular, diminuição da secreção de testosterona e redução da contagem de espermatozoides. Nas mulheres, as gonadotrofinas são necessárias para a ovulação e secreção de estrogênios e por essas razões, uma diminuição desses hormônios compromete esses processos e a menstruação. Além disso, esses distúrbios hormonais na mulher podem levar à masculinização: atrofia das mamas, aumento do clitóris, engrossamento da voz e crescimento de pelos faciais. Essa revisão de literatura visa, apresentar: o histórico dos esteróides anabolizantes, conceitos, vias de administração, drogas mais utilizadas no Brasil e os efeitos adversos do uso prolongado e sem controle médico.

Palavras-chave: Esteróides. Anabolizantes. Efeitos adversos.

## **ABSTRACT**

Anabolic Steroids are a family of steroid hormones similar to natural steroid hormones (p. Ex. Testosterone) that increase protein synthesis and the resulting muscle hypertrophy (anabolic), as well as the development of secondary sexual characteristics (androgen), such as hirsutism, voice deepening and aggressive behavior. Although the use of anabolic steroids can be beneficial for certain types of athletic performance, several important issues must be analyzed. Moreover, use of steroids among non-athletes teenagers who wish simply to look good also rose sharply . Among men, the decrease of gonadotropin secretion can cause testicular atrophy, reduction of testosterone secretion and sperm count reduction. Among women, the gonadotropins are needed for ovulation and secretion of estrogens, and for these reasons, a decrease of these hormones undertakes these processes and menstruation. In addition, these hormonal disorders in women can lead to masculinization: atrophy of breasts, clitoris increase, voice deepening and growth of facial hair. This course completion assignment aims to present the history of anabolic steroids, concepts, routes of administration, drugs commonly used in Brazil and the adverse effects of prolonged use without medical supervision.

**Keywords:** Steroids. Anabolic. Adverse effects.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Anavar (Oxandrolona).....	17
Figura 2 – Deca-Durabolin (Nandrolona).....	19
Figura 3 – Deposteron (Cipionato de Testosterona).....	19
Figura 4 – Dianabol (Metandrostenolona).....	20
Figura 5 – Durateston (Propionato; Fenilpropionato; Isocaproato; Decanoato).....	21
Figura 6 – Hemogenin (Oximetolona).....	22
Figura 7 – Winstrol (Estanozolol).....	23
Figura 8 – Vias de Administração (Oral x Injetável).....	25
Figura 9 – Efeitos Colaterais Adversos.....	27
Figura 10 – Efeito sobre o Fígado (Peliose Hepática).....	29
Figura 11 – Efeito sobre os Rins (Insuficiência Renal).....	30
Figura 12 – Efeito sobre os Testículos (Atrofia).....	33
Figura 13 – Efeito sobre o Sistema Cardiovascular (Hipertrofia Ventricular).....	34
Figura 14 – Efeito sobre o Sistema Ósseo (Fechamento das Epífases Ósseas).....	35
Figura 15 – Ginecomastia.....	36
Figura 16 – Efeito sobre as Mulheres (Aumento do Clítoris).....	37

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Efeitos colaterais em mulheres.....	36
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA.....	09
1.2 OBJETIVO GERAL.....	10
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.4 JUSTIFICATIVA.....	10
<b>2 MÉTODO.....</b>	<b>12</b>
2.1 TIPO DE PESQUISA.....	12
2.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	12
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
3.1 HISTÓRICO DOS ESTERÓIDES ANABOLIZANTES.....	14
3.2 CONCEITOS: ESTERÓIDES ANABOLIZANTES E TESTOSTERONA.....	15
3.3 LISTA DE ANABOLIZANTES.....	17
3.3.1 Anavar.....	17
3.3.2 Deca-durabolin.....	18
3.3.3 Deposteron.....	19
3.3.4 Dianabol.....	20
3.3.5 Durateston.....	20
3.3.6 Hemogenin.....	21
3.3.7 Winstrol depot.....	22
3.4 VIAS DE ADMINISTRAÇÃO DOS ESTERÓIDES ANABOLIZANTES.....	23
3.5 EFEITOS ADVERSOS.....	25
<b>3.5.1 Sistema Digestivo (Fígado).....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.2 Sistema Excretor (Rins).....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.3 Sistema Reprodutor (Próstata e Testículos).....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.4 Sistema Cardiovascular.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5.5 Sistema Ósseo.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5.6 Ginecomastia.....</b>	<b>35</b>
<b>3.5.7 Mulheres.....</b>	<b>36</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO</b>	

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA

Hoje em dia, a indústria farmacêutica vem faturando milhões e milhões no Brasil por conta da estética. Muitas soluções são apresentadas para as pessoas que cansaram de sua aparência física e buscam um corpo “sarado”. Algumas destas pessoas optam pelo caminho mais rápido e assim fazem o uso dos esteróides anabolizantes.

Os esteróides anabolizantes têm sido usados por homens e mulheres em muitos tipos diferentes de esportes para atingir um nível competitivo ou para ajudar na recuperação de lesões. Não menos preocupante os esteróides têm sido usados também por adolescentes, especialmente aqueles que praticam esportes e musculação. O uso de esteróides anabólicos por jovens e adolescentes tem sido muito bem documentado por vários artigos de Bahrke, Yesalis, Strauss, Catlin, que abordam temas como mudança de comportamento. (SANTOS, 2007).

Pesquisa realizada pelo Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas (CEBRID) revela que o uso de esteróides anabolizantes cresceu aproximadamente 75% nos últimos 6 anos no Brasil. Ainda de acordo com Cebriid (1999) “no Brasil, não se tem estimativa acerca do perfil do usuário, mas sabe-se que o consumidor preferencial está entre 18 e 34 anos e, em geral, é do sexo masculino”.

O nome esteróide vem de uma palavra grega que significa sólido. O corpo humano é capaz de produzir mais de seiscentos tipos diferentes de esteróides, incluindo a testosterona, e muitos deles manifestam as atividades do hormônio masculino. (YESALIS, 2000).

Os esteróides anabólicos foram descobertos nos anos 1930 e têm sido usados desde então para inúmeros procedimentos médicos incluindo a estimulação do crescimento ósseo, apetite, puberdade e crescimento muscular. (YASELIS, 2000). Podem também ser usados no tratamento de pacientes submetidos a grandes cirurgias ou que tenham sofrido acidentes sérios, situações que em geral acarretam um colapso de proteínas no corpo. O uso mais comum de esteróides anabólicos é para condições crônicas debilitantes, como o câncer e a AIDS.

Os esteróides anabólico androgênicos sintéticos produzidos pela indústria farmacêutica são (ou já foram) apresentados de diversas formas: creme, *spray* nasal,

supositório, selo de fixação na pele (transdermal) e sublingual, porém os mais conhecidos são os orais e injetáveis. (SANTOS, 2007).

Segundo o Cebrid (1999) “no comércio brasileiro, os principais medicamentos à base dessas drogas e utilizadas com fins ilícitos são: Durasteton® , Deca-Durabolin® , Androxon®”.

A utilização dos esteróides anabolizantes sem orientação médica e de uso prolongado podem causar diversos efeitos.

Diante do exposto, elaborou-se a seguinte questão de pesquisa: quais são os efeitos adversos causados pelo uso contínuo e sem controle médico dos esteróides anabolizantes? Neste trabalho, serão abordados outros conteúdos, como por exemplo, conceitos de esteróides anabolizantes, testosterona e seus derivados; lista de esteróides anabolizantes mais utilizados no Brasil; vias de administração e um breve histórico dos esteróides anabolizantes.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Sistematizar informações sobre os esteróides anabolizantes e seus efeitos adversos causados pelo o uso contínuo e sem controle médico.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever o histórico dos esteróides anabolizantes;
- b) Esclarecer os conceitos dos esteróides anabolizantes e testosterona;
- c) Listar os esteróides anabolizantes mais utilizados no Brasil;
- d) Apresentar as vias de administração dos esteróides anabolizantes;
- e) Elencar os efeitos adversos causados pela utilização prolongada e sem controle dos esteróides anabolizantes;
- f) Elaborar, a luz da literatura pesquisada, novos enfoques e informações para o tema.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

A necessidade de se ter um corpo ideal ou um desempenho físico melhorado de forma rápida e prática leva o praticante de musculação ou atleta a usar algum tipo de esteróide

anabolizante. A maioria dos usuários, principalmente os iniciantes, e que normalmente são adolescentes, sabem que correm algum risco ao usar a referida medicação, apesar de não saberem especificamente qual o risco.

O problema das drogas nos esportes tem estado desde a época cristã. A explosão química tem espantosamente posto esse assunto em uma posição em que o esporte, em todos os níveis, é ameaçado pela reação de grupos para o problema. Muito dos debates são tempestuosos, irracionais e não-científicos e, às vezes, desinformados. (MILLAR, 1996).

O tema é relevante, pois os atletas e também os não-atletas, utilizam substâncias anabolizantes de modo indiscriminado e sem a informação necessária. As consequências adversas dessa prática para a saúde dos usuários são inúmeras e algumas só aparecem após uso prolongado.

O National Institutes of Drug Abuse, um ramos do National Institutes of Health, alega que o uso de esteróides anabolizantes entre os estudantes das escolas secundárias mais que duplicou em âmbito nacional entre 1992 e 2000. Um levantamento nacional de Blue Cross/Blue Shield assinalou um aumento de 25% no uso de esteróides e de drogas semelhantes de 1999 a 2000 entre meninos com 12 a 17 anos de idade. (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Este trabalho buscar beneficiar e informar aos jovens praticantes de esporte e musculação e mesmo aos atletas mais experientes, acadêmicos do curso de Educação Física e comunidade em geral sobre os riscos (efeitos adversos) do uso prolongado e sem controle médico dos esteróides anabolizantes. Os atletas e jovens jamais deveriam priorizar o ganho de massa muscular e o desempenho físico em detrimento da saúde e do bem-estar.

## 2 MÉTODO

### 2.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se quanto à abordagem – qualitativa; quanto aos objetivos – exploratória e descritiva; e quanto aos procedimentos utilizados na coleta de dados – bibliográficos. Do ponto de vista da abordagem ao problema este trabalho foi realizado de forma qualitativa. De acordo com Gil (1994, p.207) “A pesquisa qualitativa considera que existe uma relação entre o mundo e o sujeito que não pode ser traduzida em números; a pesquisa é descritiva, o pesquisador tende a analisar seus dados indutivamente”.

De acordo com Leonel (2007, p.108) “o principal objetivo da pesquisa qualitativa é o de conhecer as percepções dos sujeitos pesquisados acerca da situação-problema, objeto da investigação”.

Esta pesquisa se deu de forma exploratória, pois de acordo com Leonel (2007, p.100) “o principal objetivo da pesquisa exploratória é proporcionar maior familiaridade com o objetivo de estudo”. Para efeito desta pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico à respeito do tema abordado – esteróides anabolizantes e seus efeitos adversos.

Do ponto de vista dos objetivos a pesquisa se deu de forma descritiva. Segundo Leonel (2007, p.102) “a pesquisa descritiva é aquela que analisa, observa, registra e correlaciona aspectos (variáveis) que envolve fatos ou fenômenos, sem manipulá-los”. Relativo a este trabalho foi utilizada a pesquisa descritiva, pois serão descritos os conceitos de esteróides anabolizantes, testosterona e seus efeitos adversos sobre o organismo humano.

Quanto ao procedimento utilizado na coleta de dados foi utilizada a pesquisa bibliográfica - impressa escrita ou de publicações. Segundo Gil (1994), a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material já publicado, como livros, artigos, periódicos, Internet, etc., Leonel (2007, p.112) corrobora que “a pesquisa bibliográfica é aquela que se desenvolve tentando explicar um problema a partir de teorias publicadas em diversos tipos de fontes: livros, artigos, manuais, enciclopédias, anais, meios eletrônicos, etc”.

### 2.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A realização desta pesquisa se deu através da análise dos conteúdos das bases de dados: livros, artigos científicos, revistas e *sites* de *internet*.

As buscas pelo material bibliográfico foram realizadas nas bases de dados MEDLINE (bireme), LILACS, SciELO e *sites* confiáveis. Foram combinados os seguintes indexadores: "esteróides anabolizantes"; "derivados sintéticos de testosterona". Foram buscados materiais sem limite para datas e restrições de termos nos idiomas português, inglês e espanhol. O critério de inclusão das informações indexadas e não indexadas nas bases de dados supracitadas foi por meio de análise prévia do conteúdo, considerando a substancial contribuição para o desenvolvimento da temática proposta.

Os dados foram coletados pelo pesquisador no período que compreende os meses de agosto de 2015 à outubro de 2015. Os artigos e informações obtidos por meio da busca bibliográfica que contemplarem os critérios propostos foram inclusos no estudo de revisão. Os textos/artigos foram agrupados para análise considerando os subtemas elencados para este estudo com o intuito de responder aos objetivos específicos. A partir da organização e sistematização das informações, foram utilizadas ilustrações e quadros para melhor explorar o potencial bibliográfico encontrado.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 HISTÓRICO DOS ESTERÓIDES ANABOLIZANTES

Os esforços para a obtenção de alguma vantagem em competição é uma história muito antiga. Os antigos gregos faziam uso de cogumelos alucinógenos, e os gladiadores no Coliseu, em Roma, tomavam estimulantes naturais para superarem a fadiga e os machucados. (YESALIS; BAHRKE, 2000 apud SANTOS, 2007).

Os povos primitivos comumente comiam órgãos de animais, algumas vezes de humanos, na crença de assim aumentarem sua força, coragem ou função sexual. Na antiguidade, os povos medievais, também cederam lugar a ingestão de órgãos de animais e homens para a cura de doenças e aumentar a vitalidade e o desempenho. (SANTOS, 2007).

Em 1889, um médico francês chamado Charles-Edouard Brown-Séquard desenvolveu uma série de experiências em que injetava extratos feitos de testículos de animais em cães e até em si mesmo. Ele reportou uma melhora da saúde geral, na força muscular, no apetite, na regulação do trato intestinal e nas faculdades mentais. (YESALIS; COWART, 1998 apud SANTOS, 2007).

A partir de 1920 houveram uma multiplicação nas pesquisas envolvendo hormônios e o sistema endócrino com uma série de observações a respeito de como ocorre o controle hormonal, o que é feito e quais são os hormônios responsáveis por uma função especial. (SANTOS, 2007).

O dr. Charles Kochakian foi o cientista mais importante na pesquisa hormonal, sendo considerado o pai dos esteróides anabólicos. No início da década de 1930, dr. Kochakian demonstrou que o hormônio extraído da urina de machos estimulava forte balanço nitrogenado positivo em cães castrados. (YESALIS; COWART, 1998).

Os esteróides foram desenvolvidos primeiramente na década de 1930. Os alemães experimentaram inicialmente em cães e, depois, durante a Segunda Guerra Mundial, os generais alemães, conscientes que a testosterona poderia aumentar muito a agressividade no homem, começaram a fornecê-la para as suas tropas que eram enviadas aos campos de batalha. (SILVA; DANIELSKI; CZEPIELEWSKI, 2002 apud SANTOS, 2007). Na década de 1950, muitos atletas russos e europeus começaram a considerar que os esteróides eram muito benéficos a seus objetivos. Logo após, esses atletas começaram a dominar o esporte de

levantamento de peso, esmagando com facilidade os recordes mundiais precedentes. (SILVA, 2007).

Em 1954, o dr. Ziegler, médico dos Estados Unidos no campeonato mundial de levantamento de peso, em Viena, foi avisado por seu colega adversário soviético que os levantadores russos estavam tomando testosterona. Retornando aos Estados Unidos, dr Ziegler injetou testosterona em si mesmo e depois a distribuiu para vários levantadores de Nova York. (YESALIS; COWART, 1998). Provou-se, então, que a testosterona era a razão da evolução observada na habilidade atlética. Ziegler aproximou-se da Ciba *Pharmaceuticals* e de seus laboratórios, e juntos, produziram o methandrostenolone (dianabol). Surgiu daí o esteróide oral mais popular entre os levantadores de peso e o mundo esportivo mudou para sempre. Uma década, mais tarde os esteróides estavam disponíveis no mercado. Nessa época, eles eram usados igualmente por atletas e por médicos numa base regular. (SANTOS, 2007).

Um dos objetivos do desenvolvimento dos esteróides sintéticos foi a tentativa de evitar as propriedades androgênicas (masculinizantes) dessas substâncias e aumentar seus efeitos anabólicos sobre o músculo (WILMORE, 1999). Essa tarefa não foi realizada com sucesso, pois acredita-se que os hormônios atuem sobre o mesmo tipo de receptor. Entretanto, conforme o tecido em questão, o resultado final é um efeito anabólico ou androgênico. Portanto, quando se acredita que uma droga é pouco androgênica, ela provavelmente também é pouco anabólica. (GALLAWAY, 1997).

Em uma declaração em 1977, divulgou-se a posição do *American College of Sports Medicine* (ACSM) concluindo que os esteróides anabólicos não funcionavam. (MILLAR, 1996 apud SANTOS, 2007). Segundo Santos (2007, p.6) “o ganho de peso era atribuído à retenção de fluido e qualquer aumento de força era atribuído ao efeito placebo, explicações totalmente contrárias ao testemunho de vários atletas”.

Além do uso médico, os esteróides têm a propriedade de aumentar os músculos e, por esse motivo, são muito procurados por atletas ou pessoas que querem melhorar seu desempenho e sua aparência física. (SANTOS, 2007).

### 3.2 CONCEITOS: ESTEROIDES ANABOLIZANTES E TESTOSTERONA

Os esteróides anabolizantes androgênicos (EAA ou AAS – do inglês *Anabolic Androgenic Steroids*) foram criados por meio das modificações na molécula de testosterona; portanto, são quase idênticos ao hormônio sexual (testosterona). (WILMORE, 1999).

Segundo Bacarau (2001, p.85) no contexto esportivo “ a testosterona e seus derivados quimicamente modificados são conhecidos como esteróides anabolizantes androgênicos, a classe de substâncias ilegais mais utilizadas pelos interessados no aumento da massa muscular (popularmente chamados de “bombas”)”.

A testosterona é o principal hormônio sexual masculino produzido pelas células de Leydig dos testículos. Nas mulheres, o hormônio é liberado principalmente do córtex da adrenal num mecanismo que também libera glicocorticoides e mineralocorticoides. (GARRET; KIRKENDALL, 2000).

A testosterona é formada a partir do colesterol por meio de duas vias distintas que incluem um número de compostos imediatos cuja estrutura química difere levemente da testosterona propriamente. Entre esses compostos, estão: deidroepiandrostenediona (DHEA), androstenediona, 5-androstenediol, 4-androstenediol, todos eles vendidos atualmente como pró-hormônios no mercado. (NIEMAN, 2011).

Esteroides anabólico-androgênicos são drogas prescritas que possuem utilização médica legalizada, incluindo o tratamento de anemias, angioedemas hereditários, certas condições ginecológicas e anabolismo de proteínas. (EVANS, 2004).

As estimativas atuais indicam que, só nos EUA, aproximadamente 3 milhões de pessoas utilizem esteróides anabólicos androgênicos. Dois terços dos usuários são fisiculturistas amadores ou não atletas que fazem uso destas drogas por razões estéticas. Estima-se que 10% destes sejam adolescentes. (EVANS, 2004).

O uso de esteróides aumenta de 15 a 30% entre os praticantes de musculação que frequentam academias e centros esportivos. Entre os adolescentes, os usuários de esteroides apresentam uma chance maior do que os não usuários de consumir outras drogas ilícitas e de praticar modalidades como futebol americano, luta livre, levantamento de peso e fisioculturismo. (ZIEGENFUSS; BERARDI; LOWERY, 2002).

Segundo Bardin (1978, p.110) “a dose diária de testosterona produzida por um homem jovem adulto é estimada como sendo de 6mg/dia.” No homem adulto normal, a concentração plasmática de testosterona varia de 300 a 1.000ng/dl e a taxa de produção diária está entre 2,5 e 11mg. (GUYTON, 1992). Evans (2004) também afirma que um homem típico naturalmente produz de 2,5 a 11,0 miligramas de testosterona por dia. Os indivíduos que abusam de esteroides, por sua vez, geralmente ingerem de 250 a 3.200 gramas por semana por meio de “bomba” ou da combinação de diferentes marcas de esteróides.

Além do seu papel como hormônio anabolizante, a testosterona pode apresentar um importante papel ao influenciar fatores neurais, influenciando, portanto, a expressão da força. (BLEISC, 1984). Ainda neste contexto, Florini (1987, p.577) acrescenta que:

A testosterona também promove a liberação de GH (Growth Hormone - hormônio do crescimento), que por sua vez, eleva a produção de IGF (Insulin Growth Factor – é uma proteína do corpo humano sintetizada principalmente pelo fígado, estimulada pelo hormônio do crescimento).

A testosterona, além de sua ação anabólica (promovendo a transcrição e tradução), também equilibra a ação de agente catabólicos endógenos. (BACURAU, 2001).

### 3.3 LISTA DE ANABOLIZANTES

#### 3.3.1 Anavar

Anavar (oxandrolona) é moderadamente andrógena e apresenta bom resultado anabólico, sem efeitos colaterais pronunciados, por isso também é utilizada por mulheres. É preferida por vários homens e mulheres por funcionar durante longo período e raramente apresentar reações adversas. Tem como efeito principal grande aumento de força por ampliar os depósitos de fósforo creatina intracelular. Em baixas doses, tem pouco efeito masculinizantes, mas é tóxica ao fígado e rapidamente eliminada. (GALLAWAY, 1997 apud SANTOS, 2007). É utilizada como fármaco para ajudar pacientes que perderam a força muscular.

Apresenta-se em diversos países com nomes diferentes: Anavar (EUA), Lonavar (Argentina, Japão e Austrália), Lipidex (Brasil) e outros. No Brasil, é adquirida apenas por forma manipulada ou no mercado paralelo. (SANTOS, 2007).

No Brasil, pode ser legalmente manipulado em algumas farmácias, desde que acompanhado por prescrição médica. As dosagens variam de 5 a 10mg por cápsula.

Figura 1 – Anavar (Oxandrolona)



Fonte: Disponível em: <<http://www.treinomestre.com.br/anavar-oxandrolona/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.3.2 Deca-durabolin

Deca-durabolin é um esteróide injetável derivado da 19-nortestosterona. É favorito de muitos usuários de esteróides, e pesquisas revelam ser o mais disponível nos Estados Unidos, bem como também um dos esteróides mais falsificados no mercado. É moderadamente androgênica com boas propriedades anabólicas, sendo utilizada para ganho de massa muscular e pré-competição. Alguns atletas, porém, tendem a reter muito líquido com essa droga. Apresenta toxicidade mínima ao fígado e aromatiza (transformação da testosterona em estrógeno através enzima aromatase) somente em altas doses. (GALLAWAY, 1997). Essa droga aumenta bastante a retenção de nitrogênio e diminui o tempo de recuperação entre os treinos.

Disponível no Brasil, essa droga foi originalmente desenvolvido pelo Laboratório Organon na década de 1960, mas atualmente é produzida por diversos outros laboratórios. Disponível comercialmente nas concentrações de 25 e 50mg.

A substância é indicada como coadjuvante em terapias específicas e medidas dietéticas, em condições patológicas caracterizadas por balanço nitrogenado negativo, por exemplo, durante doenças debilitantes crônicas, ou trauma.

A dosagem utilizada nos homens é de 200 a 400mg por semana e, nas mulheres, de 50 a 100mg por semana, dosagens muito além das normalmente recomendadas para o uso terapêutico, que é de 50 a 100mg, para os homens e, para as mulheres, a dose cai para um quarto, a cada três ou quatro semanas. Essa substância apresenta resultados positivos e poucos efeitos colaterais. (WILLIAM, 2011).

Figura 2 – Deca-Durabolin (Nandrolona)



Fonte: Disponível em: <<http://www.treinomestre.com.br/deca-durabolin-nandrolona/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.3.3 Deposteron

O deposteron (cipionato de testosterona) é um éster da testosterona injetável, conhecida por promover rápido ganho de força e volume muscular. É altamente androgênica e apresenta boas propriedades anabólicas. Como a maior parte das testosteronas, o deposteron tende a aromatizar com facilidade, sendo provavelmente o maior responsável pelas ginecomastias. Por aumentar a retenção hídrica, pode causar grande elevação na pressão arterial em alguns usuários. O deposteron também tem fama de atrofiar os testículos mais rapidamente do que qualquer outra droga no mercado, além de ocasionar perdas vertiginosas de força e volume muscular tão logo seu uso seja interrompido. Na Europa, o laboratório Leo produz deposteron com o nome de Testex. (GRUNDING; BACHMAN, 1995 apud SANTOS, 2007). No Brasil a NOVA QUÍMICA produz o Deposteron na apresentação de uma caixa com uma ampola de 200mg/ml.

Figura 3 – Deposteron (Cipionato de Testosterona)



Fonte: Disponível em: <<http://cicloanabolico.com/loja/anabolicos/deposteron-ampola-2-ml-cx-c-3-ampolas-200mg2ml/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.3.4 Dianabol

Esse esteróide oral foi originalmente desenvolvido em 1956, pelo dr. John Ziegler, e produzido em 1958 pelo CIBA Labs. Foi o primeiro esteróide utilizado por atletas americanos e, realmente, era o único do qual as pessoas falavam até a década de 1970. Os seus resultados excepcionais em tamanho e força são bem conhecidos pelos atletas. Por ser um composto do 17- $\alpha$ -alquelado, possui alto grau de hepatotoxicidade. Também aromatiza facilmente, mesmo em pequenas dosagens, resultando em retenção de água e, por vezes, hipertensão. (GRUNDING; BACHMAN, 1995 apud SANTOS, 2007).

Figura 4 – Dianabol (Metandrostenolona)



Fonte: Disponível em: <<http://www.treinomestre.com.br/dianabol-metandrostenolona-o-que-e-efeitos-colaterais-e-ciclos/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.3.5 Durateston

Esse é um esteróide injetável que combina a ação de quatro compostos de testosterona (propionato, fenilpropionato, isocaproato e caproato). Misturam-se esses diferentes ésteres para se obter ação imediata após a aplicação e mantê-la por longo período. O propionato de testosterona tem ação imediata, mas por curto período; o fenilpropionato e o isocaproato têm princípio de ação mais lento, mais apresenta maior duração. Essa droga chega a oferecer grandes resultados em aumento de força e ganho de peso e não parece provocar retenção hídrica como a maioria dos esteróides altamente androgênicos. (GRUNDING; BACHMAN, 1995 apud SANTOS, 2007).

Segundo a bula do medicamento, Durateston® é indicado no tratamento de reposição de testosterona em homens portadores de condições associadas com hipogonadismo primário e secundário, tanto congênito quanto adquirido.

Este medicamento possibilita o crescimento muscular, além da diminuição da gordura corporal do indivíduo. Sua ação é muito mais intensa e, por ser lipossolúvel, a testosterona entra no organismo e no citoplasma da célula, ligando-se a um receptor.

Figura 5 – Durateston (Propionato de testosterona; Fenilpropionato de testosterona; Isocaproato de testosterona; e Decanoato de testosterona)



Fonte: Disponível em: <<http://www.treinomestre.com.br/durateston-propionato-de-testosterona-o-que-e-ciclos-e-efeitos-colaterais/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.3.6 Hemogenin

Hemogenin ou oximetazona é um esteróide oral derivado da dehidrotestosterona (DHT). É indicado em terapias para o tratamento de anemia causada pela produção deficiente de eritrócitos. Sua ação androgênica é semelhante à da testosterona, ou seja, muito alta. Por ser um C-17- $\alpha$ -alquelado, é muito tóxico ao fígado e causa retenção de água. Acne e perda de cabelo refletem o nível elevado de DHT. (este hormônio se liga ao receptor genético do topo do couro cabeludo e faz com que os folículos atrofiem e tornem – se cada vez mais fracos até fechar os poros capilares e darem lugar a uma área sem cabelos). Observa-se ginecomastia com o uso dessa droga, além de dores de cabeça, de estômago e outros problemas. Proporciona rápido ganho de força e volume muscular. (GALLAWAY, 1997).

Figura 6 – Hemogenin (Oximetolona)



Fonte: Disponível em: <<http://www.treinomestre.com.br/hemogenin-oximetolona-todas-as-informacoes-sobre-este-esteriode-anabolizante/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.3.7 Estanozolol (Winstrol)

O estanozolol é um esteróide anabolizante sintético derivado do DHT (dihidrotestosterona), pode ser administrado tanto por via intramuscular, quanto por via oral.

Winstrol é o nome comum para a droga estanozolol, também conhecido como Winstrol depot ou Stromba. O estanozolol é um esteróide desenvolvido para administração oral (difícil de encontrar) e também disponível na forma injetável em solvente aquoso. É um derivado 17- $\alpha$ . Winstrol é classificado como um anabolizante que exibe baixo efeito colateral, de efeito androgênico relativamente baixo. Isso significa que não aromatiza (conversão de testosterona para estrogênio) facilmente. Em doses excessivas pode ser tóxico ao fígado. Atualmente, o estanozolol é uma das drogas mais falsificadas, cujo fabricante adotou como medida de segurança uma nova embalagem com selo do tipo holográfico e nova ampola, muito difícil de ser falsificada. (GRUNDING; BACHMAN, 1995 apud SANTOS, 2007).

Tem sido utilizado em pacientes humanos e em animais no tratamento de diversas condições. Em humanos, foi demonstrado seu sucesso no tratamento da anemia, angioedema hereditário, estados de depreciação física, fraturas de lenta consolidação, osteoporose, queimaduras extensas, períodos pré e pós-operatórios.

Figura 7 – Winstrol (Estanozolol)



Fonte: Disponível em: <<http://www.treinomestre.com.br/winstrol-stanozolol>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.4 VIAS DE ADMINISTRAÇÃO DOS ESTERÓIDES ANABOLIZANTES

Existem várias formas de administrar os esteróides anabolizantes sintéticos: através de cremes, supositório, selo de fixação na pele, sublingual, oral e injetável. Os esteróides anabolizantes mais utilizados podem ser divididos em dois grandes grupos, dependendo da modificação química: os orais e os injetáveis intramuscular.

Os esteróides esterificados são geralmente aplicados de forma intramuscular, ao passo que os esteróides alquilados são ingeridos oralmente. O efeito dos esteróides depende do tipo utilizado, do tamanho e das vias de administração. A maioria dos usuários relata o uso de formulações injetáveis de esteróides anabólico androgênicos durante 4 a 12 semanas acompanhadas por outras drogas auxiliares, como efedrina, anfetaminas, tiroxina, hormônio do crescimento, insulina, diuréticos, GHB, androstenediona, creatina, deidroepiandrostenediona. (EVANS, 2004).

Os orais vêm em forma de comprimidos. Dependendo da dosagem, a droga é usualmente parcelada durante o dia. Uma vez ingerida, a droga passa pelo estômago, é absorvida pelo intestino, processada no fígado e então passa a ser disponível na corrente sanguínea. (GUIMARÃES, 1997).

A tendência do fígado é destruir qualquer substância estranha ao corpo humano, de forma que cientistas tiveram de modificar a estrutura química da maior parte dos esteróides orais para evitar que estes fossem destruídos pelo fígado. Processo este denominado 17 *alpha* alcalinização. Este processo preserva as propriedades ativas dos esteróides, mas como

desvantagem, a alcalinização provoca uma grande sobrecarga no fígado. (GUIMARÃES, 1997).

A maioria dos esteróides anabolizantes injetáveis são dissolvidos em base oleosa, mas alguns são dissolvidos em água, como no caso do esteróide anabolizante Winstrol. Os de base aquosa são mais suscetíveis a bactérias. Já os de base oleosa possuem agente antibacterianos mais eficientes. (GUIMARÃES, 1997).

Os esteróides injetáveis são considerados menos nocivos do que os orais, porque não passam por processo de alcalinização. Estes esteróides passam para a corrente sanguínea via muscular. Outra vantagem é que os esteróides injetáveis de base oleosa permanecem na corrente sanguínea por mais tempo, visto que o óleo se dissipa lentamente do local da aplicação devido a sua viscosidade. (GUIMARÃES, 1997).

As modificações na molécula de testosterona também foram feitas para que os esteróides fossem processados em velocidades mais lentas (independente da via pela qual é administrada, uma vez que a testosterona passa pelo fígado, 98% dela é degradada e inativada). (GALLAWAY, 1997).

Os usuários de esteróides anabolizantes acreditam que os vários esteróides anabolizantes são diferentes quanto a sua ação e então combinam múltiplas preparações de esteróides na forma oral e injetável (visando maiores efeitos). Essa prática recebe o nome de combinação ou acúmulo. (GUIMARÃES, 1997). Ainda neste contexto, Guimarães (1997) cita o uso combinado de hormônio do crescimento (GH) e insulina, efedrina com cafeína e aspirina ou hemogenin com novaldex.

Diversos efeitos colaterais são atribuídos ao uso dos esteróides anabolizantes independente da via que é administrada. Esses, em geral, são sugeridos como a principal razão para desaconselhar o uso desse tipo de droga, particularmente das drogas consumidas via oral. (McARDLE; KATCH, 2000). Muitos médicos propõem que os esteróides anabólicos de uso oral sejam retirados até mesmo da prática clínica. (NIESCHLAG; BEHRE; WEINBAUER, 1989).

Figura 8 – Vias de administração: Oral x Injetável Intramuscular Profunda



Fonte: Disponível em: <<http://dicasdemusculacao.org/esteroides-anabolizantes-orais-ou-injetaveis-qual-menos-prejudicial/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5 EFEITOS ADVERSOS

A droga perfeita não existe. Se existisse, ela teria absoluta especificidade em sua ação, não teria efeitos colaterais e seria completamente atóxica. (GERALD, 1974 apud SANTOS).

Segundo especialistas, o problema no abuso dos esteróides anabolizantes não ocorrem com o atleta consagrado, mas com aquela “pessoa pequena que é infeliz em ser pequena”. Esse uso estético, não medicinal, é ilegal e ainda acarreta problemas à saúde. (SANTOS, 2007).

Muitos efeitos colaterais de longo e curto prazo são relacionados com o uso de esteróides anabolizantes. Efeitos, como calvície e acne, não são ameaças à vida, mas podem ser psicologicamente preocupantes, ao passo que a hipertrofia da próstata é uma consequência que não pode ser ignorada. (GUIMARÃES, 1997).

Os riscos “mais leves” são denominados como riscos cosméticos (perda de cabelo, acne e ginecomastia), enquanto outros podem ser mais sérios (carcinoma hepático). Alguns efeitos colaterais parecem ser temporários (desaparecem quando o consumo da droga deixa de ocorrer), enquanto outros são permanentes. (YESALIS, 1993).

Os efeitos psicológicos desencadeados pelo o uso dos esteróides anabolizantes são mais prevalentes e podem ser mais sérios que seus efeitos colaterais físicos. (GALLAWAY 1997 apud BACURAU, 2001). Esses transtornos psicológicos podem acarretar em suicídios e assassinatos.

O comportamento pode ser modificado pelo uso dos esteróides anabolizantes, particularmente no que se refere a agressividade. A esse aumento do comportamento agressivo se dá o nome de “fúria dos esteróides”. Além disso, o indivíduo pode se tornar psicologicamente dependente dessas drogas. Alguns relatos não comprovados descrevem as dificuldades de certos usuários para descontinuar o uso. Em certas situações, a retirada da droga pode ser tão marcante que promoveria depressão severa, com risco aumentado da possibilidade de suicídios. (BACURAU, 2001 apud GALLAWAY, 1997).

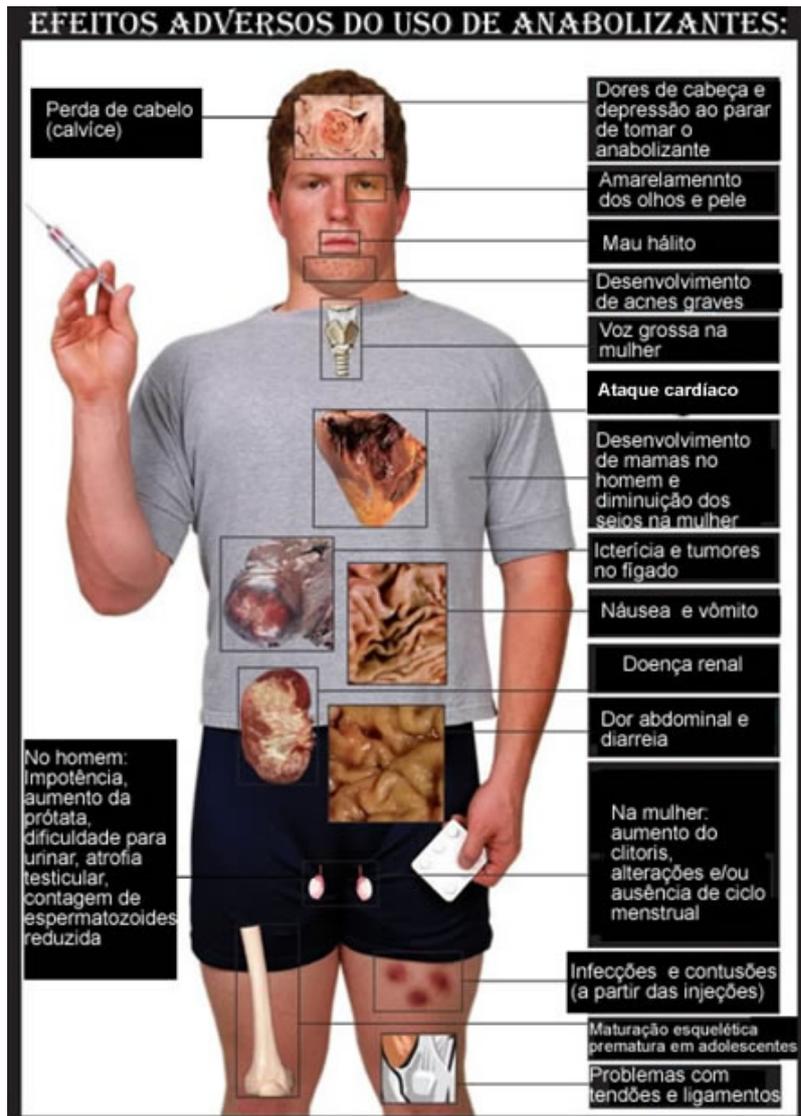
Também o comportamento sexual parece sofrer. A libido frequentemente aumenta enquanto o indivíduo consome os esteróides anabolizantes, quando as drogas não estão sendo consumidas (ao final de um ciclo ou ao interromper permanentemente o uso), a libido pode cair abaixo do normal. Relatos não comprovados mencionam que o uso de esteróides anabolizantes podem, em alguns indivíduos, levar ao estupro. (BACURAU, 2001).

A maioria dos efeitos colaterais foi sugerida a partir do acompanhamento de indivíduos que consumiram esteróides anabolizantes por razões médicas, com doses muito menores do que as utilizadas por aqueles interessados em ganhar massa muscular. E que os riscos estão relacionados às doses utilizadas. Portanto, permanece um mistério em saber quão mais potentes esses efeitos colaterais serão. (BACURAU, 2001).

O uso dos esteróides anabolizantes têm sido associado com muitos efeitos indesejáveis ou adversos em estudos laboratoriais e terapêuticos. Os efeitos mais relevantes são aqueles que ocorrem no fígado, nos rins, bem como no aparelho reprodutor, sistema cardiovascular e no estado psicológico dos indivíduos que utilizam esteróides anabolizantes.

As limitações da pesquisa científica são aparentes no estudo dos efeitos dos esteróides anabolizantes. Muitos estudos não observam alterações significativas no tamanho corporal ou no desempenho físico atribuíveis à utilização de esteróides. Um problema básico de quase todas as pesquisas realizadas nessa área até o momento é a impossibilidade, em laboratórios de pesquisa, de se observarem os efeitos das doses da droga utilizadas no mundo esportivo. Estimou-se que alguns atletas utilizam dez vezes ou mais a dose diária máxima recomendada. Obviamente, não seria ético elaborar um estudo utilizando doses que ultrapassam o máximo recomendado. Entretanto alguns pesquisadores foram capazes de observar atletas tanto quando eles estavam utilizando altas doses de esteróides quanto após terem interrompido a sua utilização. (WILMORE; COSTIL, 2006). Alguns desses estudos são demonstrados a seguir.

Figura 9 – Efeitos Colaterais Adversos



Fonte: Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/esteroides-anabolizantes-forca-beleza-enganosas.htm>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5.1 Sistema Digestivo (Fígado)

Em um adulto médio, o fígado pesa 1,4 kg e, depois da pele, é o segundo órgão maior do corpo. Ele está localizado abaixo do músculo do diafragma, em sua maior parte do lado direito do corpo. Desempenha o metabolismo dos carboidratos, lipídeos e proteínas, além da secreção de bile e sais biliares. Realiza a fagocitose de bactérias e material estranho ou morto pelas células de Kupffer. (TORTORA; GRABOWSKI, 2006).

As modificações na molécula da testosterona tiveram como resultado esteróides anabólicos de processamento difícil pelo fígado. Esteróides modificados por esse método têm de passar várias vezes pelo fígado antes de serem modificados. Os esteróides orais causam

danos hepáticos por esse motivo; já muitos dos esteróides injetáveis não são modificados por esse método, por isso em geral, são menos cruéis ao fígado. (SANTOS, 2007). Os compostos 17-alfa-alquilados são o grupo específico de esteróides anabolizantes relacionados com o desenvolvimento de tumores hepáticos.

Um estudo calculou que embora o surgimento de tumores no fígado dos usuários de esteróides anabolizantes seja possível, tal fato pode ocorrer numa porcentagem de 1-3%, sendo que isso pode demorar de 2-30 anos. (WRIGHT; COWART, 1990). Estes tumores hepáticos são caracterizados pela formação de cistos repletos de sangue dentro do fígado (peliose do fígado). A possível relação causa-efeito entre a peliose hepática e o uso dos esteróides anabolizantes é reforçada pela observação da sua melhora com a interrupção do uso dessas drogas em alguns casos. (ARNOLD; KAPLAN, 1979). Estes tumores são geralmente benignos, mas têm sido observadas lesões malignas associadas com o uso dessas drogas. (ZEVIN et al., 1981). A possível relação causa-efeito desta associação entre o uso de esteróides e o desenvolvimento de tumores é reforçada pelo relato da regressão do tumor após interrupção do tratamento com esteróides. (JOHNSON; LERNER; SIEGEL, 1972).

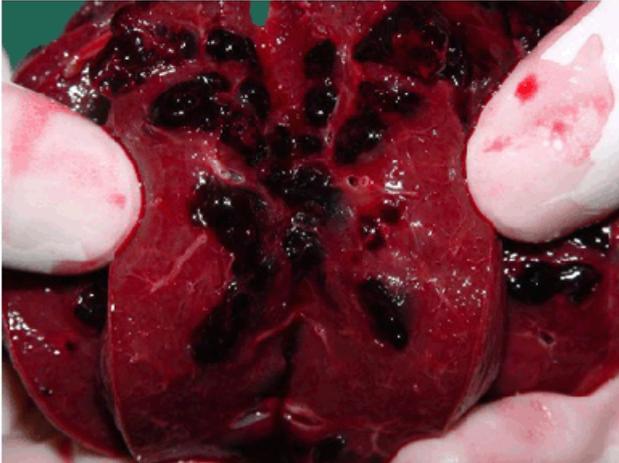
Nieman (2011, p.451) acrescenta que o uso prolongado de esteróides anabólico androgênicos orais (derivados C17-alquilados da testosterona) “resultam em distúrbios hepáticos em algumas pessoas. Aparentemente, alguns desses distúrbios são reversíveis com a cessação do uso dos medicamentos, porém outros não são.”

De acordo com Maravelias et al (2005) são encontrados níveis elevados da enzima aspartato-aminotransferase, alanina-aminotransferase e lactato-desidrogenase nos usuários de esteróides anabolizantes. Uma disfunção excretora do fígado que resulta em icterícia tem sido associada com o uso de esteróides anabolizantes em uma série de estudos terapêuticos. A possível relação causa-efeito desta associação é reforçada pela observação da remissão da icterícia após a interrupção do uso da droga. (PALVA, 1972).

De acordo com o ABCD (2012):

Um fisiculturista de 28 de idade foi encaminhado ao hospital por causa do aparecimento de dor abdominal no quadrante superior direito. O fisiculturista relatou que estava tomando esteróides anabolizantes nos últimos seis anos (androstenediona oral e intramuscular de nandrolona). Os achados da tomografia computadorizada sugeriram que a lesão era um adenoma hepático gigante. A patogênese da AH é obscura, mas tem sido associada com o uso de esteróides anabolizantes.

Figura 10 – Efeito sobre o Fígado (Peliose Hepática)



Fonte: Disponível em: <<http://www.ijcasereportsandimages.com/archive/2013/004-2013-ijcri/006-04-2013-mo/figure3.gif>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5.2 Sistema Excretor (Rins)

Os rins constituem um par de órgãos avermelhados em forma de grão de feijão. Eles se situam de cada lado da coluna vertebral, entre o peritônio e a parede posterior da cavidade abdominal. Os rins executam o principal trabalho do sistema urinário. As funções dos rins incluem: regulação dos níveis iônicos no sangue; regulação do volume e da pressão sanguínea; regulação do pH sanguíneo e produção de hormônios (calcitriol e eritropoietina). (TORTORA; GRABOWSKI, 2006).

Alguns compostos de esteróides anabolizantes parecem ter efeito adverso no funcionamento dos rins. Esse, como a maioria dos efeitos colaterais, tende ser mais elevado quando o ciclo é mais longo ou quando consumidas doses mais elevadas. A finalidade principal dos rins é filtrar produtos tóxicos e excretá-los. Sempre que uma pessoa está tomando qualquer tipo de droga, seus rins se sobrecarregam mais que o normal. Um desequilíbrio do eletrólito e a pressão sanguínea elevada podem ambos conduzir ao funcionamento impróprio dos rins. As desordens dos rins refletem-se frequentemente em edema, dor na parte baixa das costas, cólica renal, febre, aumento dos rins e inchaço na região costovertebral. (SANTOS, 2007).

Os efeitos renais dos esteróides anabolizantes estão associados a um quadro de necrose tubular aguda, caracterizado por inchaço de células tubulares com redução no número de células, túbulos distais hemorrágicos, desnaturação proteica e deposição de fibrina. (TAKAHASHI et al., 2004).

As alterações renais pelo uso dos esteróides anabolizantes têm sido pouco relatadas na literatura médica e os aspectos clínicos e fisiopatológicos ainda não são bem conhecidos.

Figura 11 – Efeito sobre os Rins (Insuficiência Renal)



Fonte: Disponível em: <<http://www.opusculo.com/pt/insuficiencia-renal/imagem-de-rins/>>  
Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5.3 Sistema Reprodutor (Próstata e Testículos)

Os efeitos dos esteróides anabolizantes sobre o aparelho reprodutor masculino incluem oligospermia (redução do número de espermatozóides), azoospermia (ausência de espermatozóides no sêmen), redução do tamanho dos testículos, anormalidades encontradas à biópsia testicular e redução dos níveis de testosterona e hormônios gonadotróficos. (REME et al., 1977).

A próstata é uma glândula única, em forma de anel, do tamanho aproximado de uma bola de golfe. Está localizada abaixo da bexiga urinária, circundando a porção superior da uretra. Produz diversas enzimas para digestão de proteínas, como o antígeno específico próstata. (TORTORA; GRABOWSKI, 2006).

Segundo Nieman (2011, p.467) “o câncer de próstata é o tumor maligno mais frequentemente diagnosticado em homens.” Do mesmo modo como no câncer de mama, existe uma explicação atrativa para a possível redução do risco de câncer de próstata com a atividade física regular. (OLIVEIRA; LEE, 1997) . Segundo a Sociedade Americana do Câncer (2005) as pesquisas sugerem que níveis mais elevados do hormônio masculino testosterona podem contribuir para a ocorrência desse câncer.

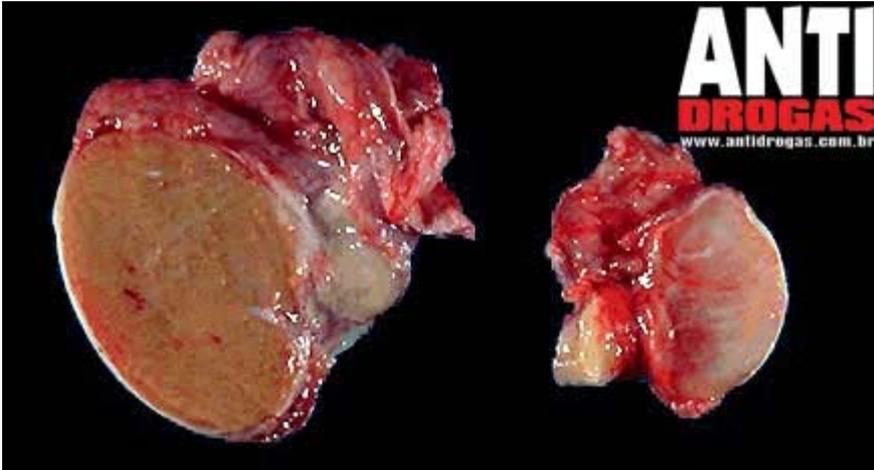
De acordo com a Sociedade Americana do Câncer (2005) os estudos com animais demonstraram que o câncer de próstata pode ser provocado pela injeção de testosterona. Os afro-americanos têm os maiores índices de incidência desse tumor no mundo, o que é quase inteiramente atribuído a seus níveis mais altos de testosterona (15% mais elevados do que os níveis de outros homens norte-americanos). Por esse mesmo motivo a terapia antitesterona é o tratamento de escolha para o câncer de próstata avançado. (NIEMAN, 2011).

Os testículos são um par de glândulas ovas que se desenvolvem na parede abdominal posterior do embrião e geralmente iniciam sua descida ao escroto durante o sétimo mês de desenvolvimento fetal. Os testículos produzem os espermatozoides nos túbulos seminíferos e a testosterona nas células intersticiais (células de Leydig). (TORTORA; GRABOWSKI, 2006).

A administração de esteróides anabólico androgênicos em homens pode resultar em redução no tamanho dos testículos e em diminuição na produção de espermatozoides. Apesar desses efeitos parecerem ser reversíveis quando se utilizam pequenas doses de esteróides por curtos períodos de tempo, a reversibilidade dos efeitos das altas doses tomadas por longos períodos de tempo é incerta. (NIEMAN, 2011). Isto ocorre pela supressão dos hormônios responsáveis pelo desenvolvimento e função das gônadas (LH – hormônio luteinizante e FSH – hormônio folículo estimulante). (BACURAU, 2001). As alterações desses hormônios são habitualmente reversíveis após a interrupção do tratamento, mas os efeitos a longo prazo desse distúrbio do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal permanecem desconhecidos. Maravelias et al (2005) acrescenta que esses efeitos voltam ao normal após o término do uso da droga, no entanto podem durar até seis meses.

Em um estudo em atletas de potência do sexo masculino, 26 semanas de administração de esteróides reduziram os níveis séricos de testosterona para menos de metade do nível existente quando o estudo começou, com o efeito persistindo por todo o período de acompanhamento de 12 a 16 semanas. Infertilidade, concentrações espermáticas reduzidas (azoospermia) e menor volume testicular representam problemas adicionais para o usuário de esteróides. (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Figura 12 – Efeito sobre os Testículos (Atrofia)



Fonte: Disponível em: <[http://deia-saude10.zip.net/arch2004-11-07\\_2004-11-13.html](http://deia-saude10.zip.net/arch2004-11-07_2004-11-13.html)>  
Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5.4 Sistema Cardiovascular

Doença Cardíaca, ou doença cardiovascular (DCV), compreende doenças do coração e de seus vasos sanguíneos. A DCV não é um único distúrbio, mas um nome geral para mais de 20 doenças diferentes do coração e de seus vasos. (NIEMAN, 2011).

Aterosclerose, que é o acúmulo de material gorduroso (placa) na camada interna dos vasos sanguíneos, é o fator subjacente em 85% dos casos de DVC, Quando a placa aterosclerótica bloqueia um ou mais dos vasos sanguíneos coronarianos, o diagnóstico firmado é de doença arterial coronariana (DAC), a principal forma de DVC. (NIEMAN, 2011).

O risco de doença cardíaca aumenta com o uso de esteróides anabólicos androgênicos. O uso de esteróides eleva o nível do colesterol no sistema causando engrossamento das paredes das artérias e pode constituir ameaça à vida. (SANTOS, 2007).

A diminuição significativa no HDL (até 75%) também pode ser outro problema em usuários crônicos. Segundo Wilmore (1999, p.408) “as baixas concentrações dessa lipoproteína estão associadas a um risco mais alto da doença arterial coronariana e de infarto do miocárdio”.

O aumento de LDL ocasiona o depósito de gordura nas artérias, aumentando o risco de enfarte e derrame. O aumento de colesterol plasmático normalmente retorna ao normal após ter cessado o uso dos esteróides anabolizantes. (GUIMARÃES, 1997).

Existem relatos onde levantadores de pesos, que consumiram uma grande variedade de esteróides, mostravam um padrão constante de níveis sanguíneos baixos a muito baixos de HDL. Os níveis de HDL abaixo de aproximadamente 38mg/100ml de sangue estão associados com um risco muito alto de coronariopatia prematura. O valor médio para HDL em todos os estudos era de 20,5mg/100ml para os “usuários” e de 48,9 para não-usuários. Em dois estudos onde indivíduos paravam de tomar os esteróides por um certo período de tempo, os níveis de HDL retornavam aos valores normais dentro de 3 a 6 semanas. Assim sendo, é possível reverter os níveis baixos de HDL. (NIEMAN, 2011).

A cardiomiopatia (comprometimento do músculo cardíaco) foi relatada entre os usuários crônicos de esteróides. O HDL-colesterol tem propriedades antiaterogênicas, significando que ele impede o desenvolvimento da aterosclerose. Níveis baixos de HDL estão associados a um alto risco de coronariopatias e de infarto do miocárdio. (WILMORE; COSTIL, 2006).

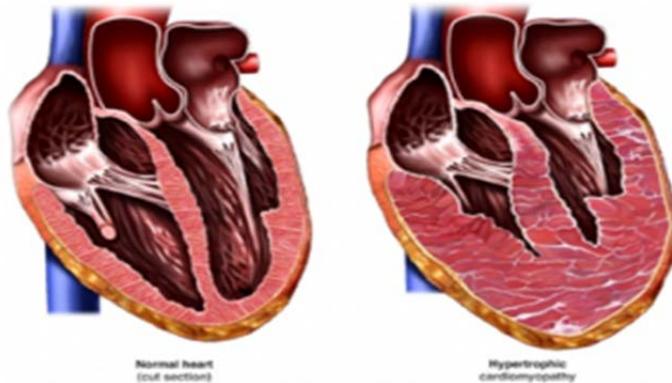
Um estudo realizado com camundongos machos, aos quais foram administrados quatro tipos diferentes de esteróides anabolizantes (6 meses) dos tipos e doses utilizados pelos atletas, observou que o período de vida foi acentualmente reduzido. (WILMORE; COSTIL, 2006). Um ano após o término da exposição aos esteróides, 52% dos camundongos que haviam recebido uma alta dose de esteróides faleceram, em comparação com 35% dos que haviam recebido uma baixa posologia de esteróides e 12% dos animais controles que não receberam hormônios exógenos. A autopsia de camundongos tratados com esteróides revelou uma extensa gama de efeitos patológicos que apareceram somente após a interrupção do uso de esteróides – tumores no fígado e dos rins, linfossarcomas e dano cardíaco, frequentemente em combinação. (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Os esteróides causam também alterações funcionais na função cardiovascular e nas culturas das células miocárdicas, menor relaxamento diastólico e exacerbação da hipertrofia cardíaca normal com treinamento de resistência e maior agregação plaquetária. O último efeito poderia comprometer a saúde e a função do sistema cardiovascular e, possivelmente, aumentar o risco de acidente vascular cerebral e de infarto do miocárdio. (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Alguns esteróides tendem a reter água em várias partes do organismo, inclusive no sangue, fazendo com que este aumente de volume e, em consequência, de pressão. Os sintomas mais comuns da hipertensão são dores de cabeça, insônia e dificuldade respiratória. Esta pode também ser uma doença silenciosa, sem manifestações evidentes, o que a torna

ainda mais perigosa. Dessa forma, o atleta sob o uso de esteróides deve medir a sua pressão arterial regularmente (GUIMARÃES, 1997).

Figura 13 – Efeito sobre o Sistema Cardiovascular (Hipertrofia Ventricular)



Fonte: Disponível em: <<http://www.sprintmed.pt/cardiomiopatia-hipertrofica/>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5.5 Sistema Ósseo

Apesar de sua aparência simples, o osso é um tecido vivo complexo e dinâmico que é reconstruído continuamente. O tecido ósseo e o sistema esquelético desempenham várias funções básicas: sustentação, proteção, auxílio ao movimento, homeostase mineral, produção das células do sangue e armazenamento de triglicerídeos. (TORTORA; GRABOWSKI, 2006).

A osteoporose é um distúrbio esquelético caracterizado pelo comprometimento da resistência óssea, predispondo para maior risco de fratura. O osso é uma matriz proteica esponjosa em que cristais de cálcio e sais de fósforo estão incrustados. Desde o nascimento até a morte, o tecido ósseo passa continuamente por formação, degradação e reformação, em um processo chamado remodelagem. (NIEMAN, 2011).

Da mesma forma, os esteróides anabolizantes podem causar danos à estrutura óssea, sendo observadas alterações no tecido cartilaginoso e efeitos deletérios sobre tendões, resultando em diminuição da força tensional (STANNARD; BUCKNELL, 1993). Em crianças e jovens podem levar ao fechamento prematuro das epífises, antecipando a fase final de crescimento (CALFEE; FADALE, 2006).

A terapia estrogênica/terapia hormonal reduz a perda de tecido ósseo, aumenta a densidade tanto da coluna vertebral como no quadril, e reduz o risco de fraturas vertebrais e do quadril em mulheres na pós-menopausa. (NIEMAN, 2011).

O uso de esteróides anabolizantes por indivíduos sexualmente imaturos (adolescentes) pode resultar no fechamento precoce das cartilagens de crescimento, resultando, conseqüentemente, numa estrutura menor. (BACURAU, 2001).

Figura 14 – Efeito sobre o Sistema Ósseo (Fechamento das Epífases Ósseas)



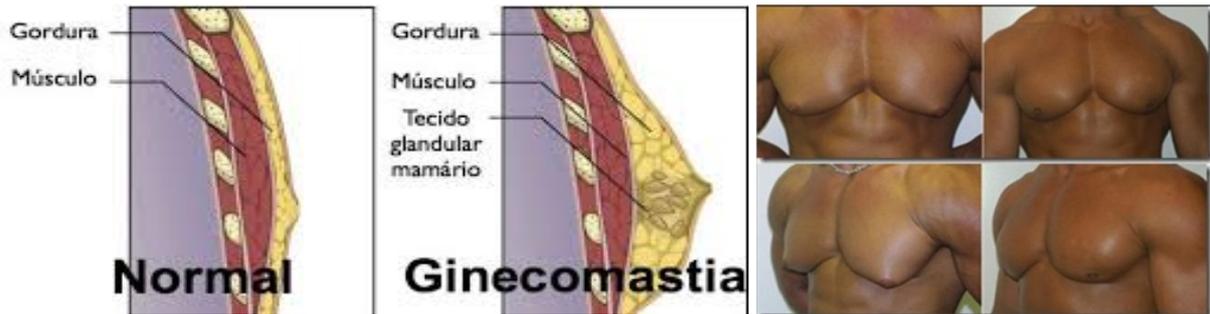
Fonte: Disponível em: <<http://shiatsu-nora-massoterapia.blogspot.com.br/2012/02/hormonio-do-crescimento.html>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5.6 Ginecomastia

Durante o uso dos esteróides anabolizantes enquanto a testosterona diminuí, o estradiol (o principal hormônio feminino) aumenta até sete vezes - resultando numa concentração média igual à das mulheres normais. Esse efeito pode explicar o desenvolvimento da ginecomastia (desenvolvimento excessivo das glândulas mamárias, muitas vezes secretando leite). (McARDLE; KATCH, 2000).

A ginecomastia definitivamente é um dos efeitos colaterais estéticos mais desfavoráveis, porque pode causar constrangimento, sobretudo se o atleta planeja participar de competição. Se tratada cedo, a ginecomastia, assim como outros efeitos colaterais da feminilização, pode ser impedida. (SANTOS, 2007).

Figura 15 – Ginecomastia



Fonte: Disponível em: <<http://www.mundodastribos.com/perigos-dos-anabolizantes-sequelas-queis-sao.html>> Acesso em: 4 out. 2015

### 3.5.7 Mulheres

Strauss et al. (1985) – relataram os resultados de uma pesquisa feita em 10 mulheres levantadoras de pesos que vinham utilizando uma grande variedade de esteróides tanto injetáveis como orais por um período de tempo prolongado. Convém assinalar que as respostas era de natureza subjetiva e, assim sendo, não representam um desenho de pesquisa controlado cientificamente. Não obstante, os resultados devem ser respeitados.

Quadro 1 – Efeitos colaterais em mulheres.

Questão	Aumento	Diminuição	Nenhuma Alteração
Aumento dos pelos faciais	9		1
Hipertrofia do Clitóris	8		2
Libido	6	1	3
Tamanho das mamas		5	5
Menstruação ( 2 histerectomizadas)		7	1
Agressividade	8		2
Acne	6		4
Pelos Corporais	5		5
Queda dos cabelos	2		8
Apetite	8		2
Gordura corporal	8		2

De acordo com Strauss (1985) as questões destinavam-se a conhecer as percepções das respondentes acerca dos efeitos dos esteróides sobre os seguintes elementos.)

De acordo com Maher et al (1983) os efeitos dos esteróides androgênicos sobre o aparelho reprodutor feminino incluem a redução dos níveis circulantes do hormônio luteinizante, do hormônio folículo-estimulante, dos estrogênios e da progesterona; inibição da foliculogênese e da ovulação; e alterações do ciclo menstrual que incluem o prolongamento da fase folicular, encurtamento da fase lútea e amenorreia.

Além dos efeitos já mencionados, outros efeitos adversos graves podem ocorrer: mudanças na pele; masculinização; dores de cabeça; dores de estômago; retenção de água e sais; psicoses; atos agressivos; dores articulares, risco aumentado de rompimento muscular, risco aumentado de rompimento de tendão (já que os tendões não acompanham o crescimento dos músculos); sangramento no nariz; insônia; risco aumentado de osteoporose; rouquidão e engrossamento irreversível da voz; atrofia uterina, entre outros efeitos.

Figura 16 – Efeito sobre as Mulheres (Aumento do Clítoris)



Fonte: Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/floramari1/trabalho-de-anabolizantes>> Acesso em: 4 out. 2015

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem o objetivo principal, de ser um pré-requisito à obtenção do título de bacharel em Educação Física. Neste trabalho foi depositado todos os saberes assimilados ao longo do curso. Ainda, pode e deve contribuir para a carreira profissional do futuro formando.

O Trabalho de Conclusão de Curso é a máxima expressão da perícia conceitual absorvida durante os longos anos de aprendizado no curso de Educação Física, uma vez que este espera formar profissionais que além de conhecimento específico, possam apresentar autonomia, senso investigativo, flexibilidade, dentre outras qualidades.

Este trabalho foi arduamente construído com diversas dificuldades, entre elas, a prova real dos efeitos adversos sobre o organismo humano em relação a utilização dos esteróides anabolizantes. A parte relativamente fácil deste trabalho foi durante a pesquisa e o acesso as fontes bibliográficas referente a conceituação e histórico do esteróides anabolizantes

As considerações finais foram elaboradas em consonância com os objetivos específicos.

De acordo com o objetivo específico “a)” Descrever o histórico dos esteróides anabolizantes, pode-se afirmar que o mesmo foi alcançado ao longo do capítulo 3 com a leitura de diversos livros da área.

De acordo com o objetivo específico “b)” Esclarecer os conceitos dos esteroides anabolizantes e testosterona, pode-se afirmar que os mesmos também foram alcançados ao longo do capítulo 3 com a leitura de diversos livros da área.

De acordo com o objetivo específico “c)” Listar os esteróides anabolizantes mais utilizados no Brasil, pode se afirmar que o mesmo foi alcançado no capítulo 3, da página 12 à 18 deste trabalho, com o auxílio do Boletim CEBRID (Cento Brasileiro de Informações Sobre Drogas Psicotrópicas) e as bulas dos medicamentos.

Já para o objetivo específico “d)” Apresentar as vias de administração dos esteróides anabolizantes, ficou claro no capítulo 3 da página 18 à 20 deste trabalho.

No que tange ao objetivo específico “e)” Elencar os efeitos adversos causados pela utilização prolongada e sem controle dos esteróides anabolizantes, foi alcançado através da revisão de estudos científicos e não-científicos registrados em livros, periódicos e revistas transcritos no capítulo 3 deste trabalho.

Através desta Revisão ficou claro que o uso de esteroides anabolizantes parece interferir positivamente no efeito anabólico do organismo, agindo no aumento da síntese proteica aumentando a massa magra. Contudo, ficou claro também que o uso dos esteróides anabolizantes parece interferir negativamente no desenvolvimento físico e alterar o funcionamento normal dos principais órgãos internos, como fígado, rins, testículos e coração.

Deverão ser envidados esforços sérios e contínuos no sentido de educar atletas masculinos e femininos, técnicos, professores de educação física, médicos, treinadores e o público em geral acerca dos efeitos inconstantes dos esteróides anabolizantes sobre o aprimoramento do desempenho físico humano e dos possíveis perigos de se tomarem certas formas dessas substâncias, especialmente em altas doses e por períodos prolongados.

Deste modo, é pertinente salientar que o Trabalho de Conclusão de Curso tem extrema importância, por representar um trabalho que explora um assunto único, procurando aprofundar o mesmo, e suscitar diretrizes e resoluções para a problemática abordada, de forma a contribuir no crescimento e desenvolvimento de toda uma sociedade acadêmica.

## REFERÊNCIAS

- ACSM - American College of Sports Medicine: Position stand on the use of anabolic-androgenic steroids in sports. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 19, n. 5, p.534-539, 1987.
- AMERICAN CANCER SOCIETY. **CANCER FACTS & FIGURES**. ATLANTA, 2005. Disponível em: <<http://www.cancer.org>>. Acesso em: 3 out. 2015.
- APPEL, H. -J.; HELLER-UMPFENBACH, B.; FERAUDI, M.; WEICKER, H. Ultrastructural and morphometric investigations on the effects of training and administration of anabolic steroids on the myocardium of guinea pigs. **International Journal of Sports Medicine**, v. 4, p.268-274, 1983.
- ARNOLD, G. L., KAPLAN, M. M.: Peliosis hepatis due to oxymetholone - a clinically benign disorder. **American Journal of Gastroenterology**, v.71, p.213-216, 1979.
- BACURAU, R. F. **Hipertrofia: hiperplasia, fisiologia, nutrição e treinamento**. São Paulo: Phorte, 2001.
- BAHRKE, M. S., YASELIS, C. E., WRIGHT, J. E. Psychological and behavioral effects of endogenous testosterone and anabolic-androgenic steroids . An update. **Sports Medicine**, v. 22, n. 6, p.367-390, 1996
- BARDIN, C. W. The anabolic action of testosterone. **New England Journal of Medicine**, v. 335, n. 1, p.52-53, 1996.
- CALFEE, R.; FADALE, P. Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes. **Pediatrics**, Springfield, v.177, n.3, p.577-589, 2006.
- CEBRID. **Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas**. Boletim nº71. São Paulo: Secretária de Saúde de Diadema, 2013. Disponível em: <<http://200.144.91.102/sitenovo/conteudo.aspx?cd=636>>. Acesso em: 4 out. 2015.
- COHEN, J. C.; FABER, W. M.; SPINNLER, A. J.; NOAKES, T. D.: Altered serum lipoprotein profiles in male and female power lifters ingesting anabolic steroids. **Physician Sportsmedicine**, v. 14, n. 6, p.131-136, 1986.
- COHEN, L. I.; HARTFORD, C. G.; ROGERS, G. G. Lipoprotein(a) and cholesterol in bodybuilders using anabolic androgenic steroids. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 28, p.176-179, 1996.
- COSTILL, D. L.; PEARSON, D. R.; FINK, W. J. Anabolic steroid use among athletes: changes in HDL-C levels. **Physician Sportsmedicine**, v.12, n. 6, p.112-117, 1984.
- DANIELSKI, R.; CZEPIELEWSKI, M. A.; SILVA, P. R. P. Esteróides anabolizantes no Esporte. **Revista Brasileira de Medicina Esportiva**, v. 8, n. 6, p.235-243, 2002.
- EVANS, N. A. Current concepts in anabolic-androgenic steroids. **American Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 2, p.534-542, 2004.

FOX, E. L.; BOWERS, R. W.; FOSS, M. L. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1991.

GALLAWAY, S. **The steroid bible**. ed.3. Sacramento, Belle International, 1997.

GERALD, M. C. **Pharmacology, an introduction to drugs**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1974.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. ed.4. São Paulo: Atlas, 1994.

GRUNDING, P.; BACHMAN, M. **World Anabolic Review**. Houston: MB Muscle Books, 1996.

GUIMARÃES, W. N. **Musculação anabolismo total**. São Paulo: Phorte, 1997.

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997.

KANTOR, M. A.; BIANCHINI, A.; BERNIER, D.; SADY, S. P.; THOMPSON, P. D. Androgens reduce HDL-cholesterol and increase hepatic triglyceride lipase activity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 17, n. 4, p.462-465, 1985.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. ed.5. São Paulo: Atlas, 2003.

LEONEL, V. **Ciência e Pesquisa: Livro didático**. ed.2. Palhoça: UnisulVirtual, 2007.

MAHER, J. M., SQUIRES, E. L., VOSS, J. L., SHIDELER, R. K. Effect of anabolic steroids on reproductive function of young males. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 183:519-524, 1983.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1992.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Essentials of exercise Physiology**. ed.2. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

MELCHERT, R. B.; WELDER, A. A. Cardiovascular effects of androgenic-anabolic steroids. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 27, n. 9, p.1252-1262, 1995.

MILLAR, A. P. Drugs in sports. **The journal of performance enhancing drugs**, v. 1, n. 3, p.106-112, 1996.

MOTTRAM, D. R.; GEORGE, A. J. Anabolic steroids. **Baillière's Best Practice & Research Clinical Endocrinology Metabolism**, 1º ed. v. 14, p.55-69, 2000

NIEMAN, D. C. **Exercício e saúde: teste e prescrição de exercício**. 6 ed. Barueri: Manole, 2011.

OLIVEIRA, S. A.; LEE, I. M. Is exercise beneficial in the prevention of prostate cancer? **Sports Medicine**, v. 23, n. 5, p.271-278, 1997.

PAIS-COSTA, S. R.; LIMA, O. A. T.; SOARES, A. F. **ARQUIVOS BRASILEIROS DE CIRURGIA DIGESTIVA**. vol. 25, n. 3, p.180-182, São Paulo, 2012

PALVA, I. P., WASASTJERNA, C. Treatment of aplastic anaemia with methenolone. **Acta Haematologica**, v. 47, n.1, p.13-20, 1972.

PETERSON, G. E.; FAHEY, T. D. HDL-C in five elite athletes using anabolic-androgenic steroids. **Physician Sportsmedicine**, v. 12, n. 6, p.120-139, 1984.

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

REMES, K.; VUOPIO P.; JÄRVINEN M.; HÄRKÖNEN M.; ADLERCREUTZ H. Effect of short-term treatment with an anabolic steroid (methandienone) and dehydroepiandrosterone sulphate on plasma hormones, red cell volume and 2,3-diphosphoglycerate in athletes. **Scandinavian Journal Clinical and Laboratory Investigation**, v. 37, p. 577-586, 1977.

STANNARD, J. P.; BUCKNELL, A. L. Rupture of the triceps tendon associated with steroid injections. **American Journal of Sports Medicine**, Madison, v. 21, p. 482-485, 1993.

STRAUSS, R. H.; LIGGETT, M. T.; LANESE, R. R. Anabolic steroid use and perceived effects in ten weight trained women athletes. **Journal of the American Medical Association**, v. 253, n. 19, p.2871-2873, 1985.

TAKAHASHI, M. et al. Endocrinological and pathological effects of anabolic-androgenic steroid in male rats. **Endocrine Journal**, Tokyo, v. 51, p. 425-434, 2004.

TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. **Corpo humano: fundamentos da anatomia e fisiologia**. ed.6. Porto Alegre: Artmed, 2006.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. ed.2. São Paulo: Manole, 1999.

YESALIS, C. E. **Anabolic Steroids in Sport and Exercise**. ed.2. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2000.

YESALIS, C. E.; COWART, V. S. **The steroids game: an expert's inside look at anabolic steroid use in sports**. Champaign: Human Kinetics, 1998.

YEASLIS, C. E.; BAHRKE, M. S. Doping among adolescent athletes. **Baillière's Clinical Endocrinology Metabolism**, v. 14, n. 1, p.25-35, 2000.

ZEVIN, D.; TURANI, H.; COHEN, A.; LEVI, J. Androgen-associated hepatoma in a hemodialysis patient. **Nephron**, v. 29, n. 5-6, p.274-276, 1981.

ZIEGENFUSS, T. N.; BERARDI, J. M.; LOWERY, L. M. Effects of prohormone supplementation in humans: A review. **Canadian Journal Applied Physiology**, v. 27, n. 6, p.628-646, 2002.