

# EFEITOS DA INSULINA NA HIPERTROFIA MUSCULAR NOS PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO INSULINO NÃO DEPENDENTES

**DINIZ, Guilherme de Almeida Rezende<sup>1</sup>**

Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

**COLTURATO, Pedro Luis<sup>2</sup>**

Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

## RESUMO

Em busca de um corpo perfeito, o uso de anabolizantes entre outros hormônios vêm sendo utilizado de forma irracional. Um dos meios utilizados é o uso da insulina. Sua função é a metabolização da glicose na geração de energia, sendo também utilizada como um hormônio anabólico, estimulando o desenvolvimento de alguns tecidos do corpo a partir do crescimento celular. O presente artigo tem como objetivo, apresentar os efeitos da insulina e a sua utilização por praticantes de musculação não-insulino dependentes, demonstrando sua ação anabólica, seus riscos e benefícios. Foi realizada uma revisão bibliográfica através de artigos científicos e teses nas seguintes bases de dados: Scielo e Google acadêmico. Alguns estudos mostram que o uso inadequado desse hormônio, sem o acompanhamento de um profissional, pode causar danos à saúde, um deles é a hipoglicemia, pois o organismo entende que não precisa produzir o hormônio, acarretando uma produção de insulina abaixo do normal, uma característica de um paciente diabético. Em estudos realizados, 88% de usuários de esteroides anabolizantes, tiveram efeitos colaterais. Concluiu-se que um número alto de usuários de hormônios anabólicos apresenta algum efeito colateral, devido à falta de informação sobre os riscos desse uso indiscriminado. No entanto se utilizado de forma correta, traz grandes benefícios e auxilia na hipertrofia.

**Palavras Chave:** hipertrofia, hormônios, insulina, musculação

**Linha de Pesquisa:** fármacos, cosméticos, medicamentos, assistência farmacêutica

## ABSTRACT

In search of a perfect body, the use of anabolic steroids and other hormones being used irrationally. One of the means used is the use of insulin. Its function is the metabolism of glucose in the generation of energy, being also used as an anabolic hormone, stimulating the development of some tissues of the body from the growth of the cell. Some studies show that the proper use of this hormone, without the assistance of a professional, can cause damage to health, one of them is hypoglycemia, because the body understands that it does not need to produce the hormone, causing a production of insulin below normal, a characteristic of a diabetic patient. In studies, 88% of users of anabolic steroids had side effects. This article aims to present the effects of insulin and its use by practitioners of non-insulin dependent bodybuilding, demonstrating its anabolic action, its risks and benefits. A bibliographic review of scientific articles and theses was carried out in the following databases: Scielo and Google academic. It was concluded that a high number of users of anabolic hormones has some side effect, due to the lack of information on the risks of indiscriminate use. However, if used correctly, it brings great benefits and helps in hypertrophy. However, if used correctly, it brings great benefits and helps in hypertrophy.

**Key Words:** hypertrophy, hormones, insulin, weight training

## 1. INTRODUÇÃO

---

Nos últimos anos, o corpo vem sendo motivo de atenção redobrada com o surgimento de métodos de cuidados para o melhoramento dos corpos, tais como dietas, musculação e procedimentos estéticos. Homens e mulheres designam cada vez mais tempo e dinheiro no consumo de técnicas e serviços ligados à manutenção do corpo (IRIART et al., 2009).

De acordo com Menon e Santos, (2012), várias pessoas experimentam dietas e suplementos de todos os tipos, esperando atingir um outro nível de condicionamento físico. Muitas vezes, os adeptos à musculação arriscam sua saúde em busca do corpo perfeito, ultrapassando os limites físicos e genéticos, abusando de exercícios que podem causar danos irreversíveis.

Atualmente, a musculação vem ganhando grande importância devido a exercícios de força, tanto para o equilíbrio da saúde, quanto para o melhor desempenho de atletas, ganho de massa muscular e recuperação (FERREIRA, et al., 2004).

Segundo Curcio (2017), entende-se por treinamento resistido ou musculação, uma forma de exercício físico, realizado por praticantes de academias com a intenção de aprimoramento das competências físicas, tais como força, resistência, agilidade. A modalidade traz várias vantagens como, queima de caloria, ganho de massa muscular, disposição física, fortificação muscular, sendo modelada ao praticante, prevalecendo como categoria com maior efeito em relação a estética corporal.

O ganho dessas habilidades na musculatura beneficia o praticante tanto no ambiente esportivo, recreativo e competitivo, quanto no ambiente clínico, sendo parte da reabilitação e na prevenção de doenças e lesões (DELA, KJAER, 2006).

Alguns estudos demonstram uma ligação direta entre atividade física e sensibilidade à insulina (GUIMARÃES, CIOLAC, 2004). De acordo com Haluch (2017), foi descoberto em 1921 o uso da insulina na musculação por Tim Belknap, que possuía diabetes e acabou agregando o uso de insulina para aumentar sua massa muscular. Logo após, no início dos anos 90, a insulina ganhou espaço dentro do *Bodybuilding*, transfigurando físicos imensos.

Em atletas, a ministração desse hormônio foi utilizada através da busca incansável de drogas alternativas, sendo impercebível nos testes de doping, gerando performances cada vez mais superiores. Por trabalhar em conjunto com os hormônios esteroides, o crescimento no organismo otimiza o processo de ganho de massa muscular, causando o uso exagerado tanto dentro quanto fora do cenário esportivo (FERREIRA, et. al., 2007; VOLTARELLI, et.al., 2008).

Segundo Machado, et.al. (2018), é preciso o uso de doses supra fisiológicas de hormônio para que consiga produzir ganho de massa muscular em um curto período de tempo. Devido a isso, Atletas chegam a usar 5 vezes a mais o que produzimos diariamente. Um dos principais problemas do uso em grande escala de insulina é que aumenta o ganho de gordura, pois exige um consumo alto de alimentos, aumentam o ganho de calorias e promovem a inibição da atuação da enzima lipase. Outro risco à saúde é a hipoglicemia, pois com o uso de insulina exógena, o organismo entende que não precisa produzir o hormônio, provocando produções abaixo de 70ml/dl, características de uma pessoa diabética.

Tendo em vista o assunto abordado, este trabalho tem como objetivo apresentar os efeitos da insulina e sua utilização por praticantes de musculação não insulino dependentes, demonstrando sua ação anabólica, seus riscos e benefícios.

O método aplicado para elaboração do trabalho foi através de pesquisa bibliográfica, com início em março de 2020, com fontes retiradas de bases científicas como Scielo e Google Acadêmico.

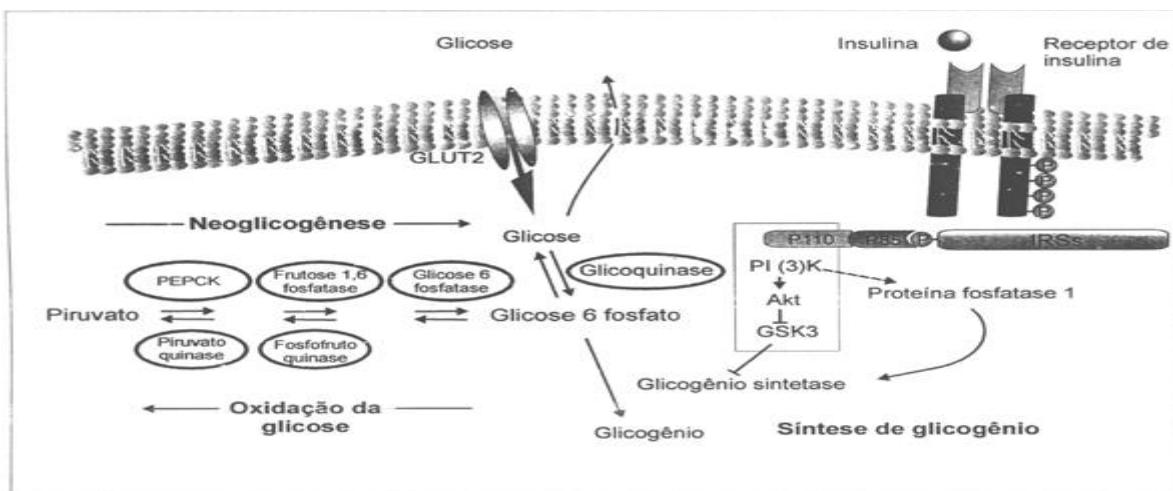
## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A insulina é um hormônio polipeptídico produzido pelo pâncreas, que possui um alto potencial anabólico, possuindo um papel essencial na manutenção da homeostase glicêmica, através da captação de glicose nos tecidos receptíveis à insulina, como por exemplo, o tecido adiposo e o músculo esquelético, e também, inibindo a liberação de glicose pelo fígado (LIEBERMAN, et al., 2013).

Esse hormônio é excretado pelas células b das ilhotas pancreáticas quando há um aumento dos níveis de glicose e aminoácidos depois das refeições. A insulina atua na homeostase de glicose em muitos aspectos, diminuindo a fabricação hepática de glicose (via diminuição da gliconeogênese e glicogenólise) e aumentando a absorção periférica de glicose, especialmente nos tecidos muscular e adiposo. Estimulando a lipogênese no fígado e nos adipócitos e da redução da lipólise, aumentando a síntese e inibindo a degeneração proteica (CARVALHEIRA, et al., 2002).

A ação da insulina começa a desde a sua ligação às subunidades até o receptor específico na membrana, promovendo que a subunidade b que se autofosforila e exerce sua capacidade tirosina quinase. A subunidade b começa à autofosforilar-se e de fosforilar outras proteínas ou substratos sinalizadores citoplasmáticos intracelulares, dentre eles o substrato 1 do receptor de insulina (IRS-1) e o substrato 2 do receptor de insulina (IRS-2). Logo após a fosforilação do substrato 1 do receptor de insulina (IRS-1), se liga à fosfatidil-inositol-3-quinase (PI3-quinase), ativando a mesma. Uma ligação necessária para que tenha o transporte de glicose pela insulina, e é suficiente para causar a translocação do GLUT4 para a membrana plasmática. Em seguida a fosforilação da PI3-quinase, está proteína inicia a ativação de alguns substratos citoplasmáticos, como as serinas quinases, proteína kinase B (AKT) e a proteína kinase C (PCK), que, uma vez fosforiladas, também contribuem para vias de transmissão do sinal de insulina durante a passagem da glicose (MARREIRO, et al., 2004 ). Na figura 1, podemos observar o mecanismo de ação da insulina.

Figura 1 – Mecanismo de Ação da Insulina



Fonte: Carvalheira, et al., 2002.

Legenda: IRS: Substrato receptor de insulina

Glut2: Transportador de glicose tipo 2

Existem três tipos principais de insulina no mercado brasileiro (Tabela 1), que possui em suas características quanto ao seu tempo de ação, início, pico e duração em horas. Também encontramos para consumo as insulinas pré-misturadas em diferentes variações como por exemplo, 70% de NPH e 30% de rápida (VAISMAN; TENDRICH, 1994). Os vários fabricantes de insulina têm nomes diferentes para os mesmos tipos do medicamento, gerando dúvidas no uso da mesma, sendo de extrema importância que o tipo de insulina, e suas características como tempo de ação permaneçam quando houver mudanças de fabricantes (ZANETTI; SOUZA, 2000).

Tabela 1 - Distribuição do tempo de ação das preparações insulínicas de acordo com o tipo de insulina, início, pico e duração da ação.

<b>Ação</b>	<b>Tipo de Insulina</b>	<b>Início</b>	<b>Pico</b>	<b>Duração</b>
Rápida	Regular ou Cristalina	30/60 min	2/4h	6/7h
Ultrarrápida	Lispro	1/5 min	1/2-2,5h	3/4
Intermediária	NPH	1/3h	8/12h	20/24h
	Lenta	1/3h	8/12h	20/24h
Lenta	Ultralenta	4/6h	12/16h	24/36h

Fonte: COSTA, ALMEIDA NETO, 1998.

De acordo com Pires e Chacra (2008), na Dinamarca entre os anos 1930 e 1940 a descoberta da insulina foi um grande marco da história do diabetes melito. A primeira insulina disponibilizada foi a regular. Na sequência, Hagedorn acrescentou a protamina à insulina, criando, assim, a insulina NPH.

A NPH, quando utilizada como insulina basal tem como característica a rápida absorção, com um pico de ação de 3-4 horas da sua aplicação, devido a isso, ocorre a hipoglicemia, possuindo um tempo de meia vida pequena, por isso necessita a administração de 2 ou mais aplicações diárias (CAMPOS, 2011).

A insulino terapia deve ser prescrita devidamente para cada paciente. Por isso, é de extrema importância estar sempre acompanhado de seu médico e ter ajuda de outros profissionais da saúde, como os farmacêuticos, onde podem te auxiliar junto ao médico, por meio da atenção farmacêutica, visando a redução de reações adversas e evitando o uso inadequado da insulina (GAERTNER, et al., 2014).

Segundo Santarém (1995), hipertrofia é o crescimento do tamanho das fibras musculares, por meio da concentração de substâncias contrateis (actina e miosina) e de substâncias não contrateis, geralmente glicogênio e água no sarcoplasma das fibras musculares.

Para Tumelero e Ceola (2008), a hipertrofia pode ser aguda ou crônica. Isso ocorre porque o corpo precisa se recuperar do estresse sofrido, aumentando o tamanho da fibra muscular para suportar mais peso.



O treino de força ou exercício resistido são, indiscutivelmente, muito pesquisados por estudiosos de vários lugares. Hoje em dia, atribui-se grande importância à musculação, devido aos seus benefícios à saúde, para o aperfeiçoamento no desempenho de atletas, no aumento da massa muscular e também para reabilitação (SILVA, et al., 2004).

Portanto, considera-se que a hipertrofia seja consequência da soma de diversos mecanismos do treinamento resistido, que quando prescrito de forma correta, pode auxiliar o desenvolvimento de vários destes estímulos (BOSCO, et al., 2000).

Hoje em dia, vários tipos de suplementos são vendidos com diversos propósitos. Geralmente, são anunciados como métodos para melhorar alguma condição física, principalmente, o ganho de massa muscular, perda de gordura, e melhora do condicionamento físico (GOSTON, CORREIA, 2009).

Partindo disso, muitos atletas com grande desejo de melhorar o condicionamento físico começam a utilizar esses produtos sem nenhuma orientação, acreditando que os mesmos possam diminuir os efeitos adversos causados por treinos contínuos, como por exemplo, a fadiga crônica. (HASKELL, KIERNAN, 2000).

A fama dos suplementos nutricionais para o ganho de massa vem crescendo entre os praticantes de musculação (IRIART, ANDRADE, 2002). Dentre eles, um dos principais suplementos utilizados denomina-se Whey Protein, composto por proteínas isoladas do soro do leite. Essa proteína é um alimento funcional com várias aplicações nutricionais (GRANUZZO, 2008).

As proteínas do soro favorecem o ganho de massa muscular e força, melhorando dessa forma, o treinamento e o condicionamento físico. Os aminoácidos presentes no soro, principalmente ricos em leucina, podem contribuir o anabolismo muscular (HARAGUCHI, et al., 2006).

Portanto, os suplementos nutricionais devem ser alternativas e não soluções, seja para melhora do desempenho, ganho de massa ou emagrecimento. Além disso, um suplemento nunca deve substituir uma refeição saudável, e não pode ser utilizado de maneira indiscriminada, como ocorre nos dias atuais (SILVA et al., 2004).

Um dos fatores importantes para a hipertrofia muscular é a regulação hormonal, e acredita-se que alguns hormônios estão relacionados com o ganho de massa muscular (KRAEMER, RATAMESS, 2005).

Os treinos de força provocam mudanças hormonais que se associam aos processos celulares envolvendo o aumento muscular (KRAEMER, RATAMESS, 2005). Após a prática de um treinamento de força, ocorre a liberação de alguns hormônios denominados mediadores do mecanismo de hipertrofia muscular, entre eles, a testosterona, insulina e hormônio do crescimento (GH) (SMILIOS, et al., 2007; GARMA, et al., 2007).

A insulina vem sendo utilizada no ambiente esportivo como um agente anabólico, pois induz o transporte de aminoácidos (BCAA's) para o interior das células musculares, aumentando a produção de glicogênio muscular e prevenindo a quebra de proteínas musculares (ALMEIDA, 2010).

A insulina age em conjunto com os hormônios esteroides. Esses hormônios atuam estimulando a síntese proteica, produzindo novas fibras musculares, enquanto a insulina age impedindo os catabolismos hepático e muscular através da indução das sínteses de glicogênio e proteína, permitindo a entrada de glicogênio e aminoácidos nas fibras musculares (VOLTARELLI, et al., 2008).

O uso de alguns esteroides anabolizantes androgênicos, como a insulina, pode trazer riscos, por interagirem com várias substâncias que potencializam os efeitos colaterais (ABRAHIN, et al., 2013). Quadro 1, apresenta os possíveis efeitos colaterais do uso de anabolizantes.

Quadro 1 - Possíveis efeitos colaterais do uso de EAA.





Dermatológicos	Musculoesquelético	Endócrinos	Geniturinário	Cardiovascular	Hepático	Psicológico
Acne Estrias	Fechamento prematuro das epífises (déficit de crescimento)  Risco aumentado de lesões musculotendíneas	Ginecomastia  Alterações na libido  Impotência e infertilidade	Masculino Diminuição no número de espermatozoides  Atrofia testicular <b>Feminino</b>  <b>Irregularidades menstruais</b>  <b>Masculinização</b>  <b>Hipertrofia do clitóris</b>	Mudanças no perfil lipídico  Aumento da pressão arterial  Diminuição da função do miocárdio	Risco aumentado de tumores  Danos ao fígado	Manias  Depressão  Alterações de humor  Agressividade

Fonte: Hoffman e Ratamess, 2006.

Segundo um estudo realizado em 1997, a cada 100 usuários de esteroides anabolizantes androgênicos do sexo masculino, constatou-se que 88% dos usuários apresentaram efeitos adversos. Dentre eles: acne (54%), ginecomastia (34%) e estrias (34%) (PARKINSON, EVANS, 2006).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, analisando entre os materiais escolhidos através da leitura exploratória. O trabalho consistiu em conhecer de forma crítica as contribuições científicas já publicadas em artigos, livros impressos e eletrônicos.

Os estudos demonstram que a insulina possui uma ação anabólica, agindo em conjuntos com vários hormônios esteroides, impedindo o organismo de catabolizar gerando assim um ganho de massa muscular e atua induzindo o transporte de aminoácidos e glicose para os músculos, ajudando no seu desenvolvimento. Devido sua ação anabólica, tem sido muito utilizada entre os jovens não insulino dependentes em busca do aumento de massa muscular em curto prazo. No entanto, o uso não terapêutico pode causar efeitos irreversíveis no organismo.

Constatou-se que a porcentagem de usuários que apresentam efeitos colaterais devido ao uso de hormônios é muito alta. Estudos demonstraram que a cada 100 pessoas, 88 apresentam algum efeito adverso.

Concluiu-se que esses efeitos colaterais ainda são pouco conhecidos por não serem muito evidenciados na literatura, devido à dificuldade na obtenção de informações por parte dos usuários desses hormônios anabolizantes.

Diante do exposto, destaca-se a importância de um acompanhamento feito pelo profissional farmacêutico, junto a equipe de saúde, visando a diminuição dos riscos e eventuais efeitos colaterais a esses usuários, visto que o uso acompanhado de profissionais capacitados pode trazer benefícios e auxiliar no resultado desejado, a hipertrofia.

#### 4. REFERÊNCIAS

ABRAHIN, O. S. C.; SOUZA, N. S. F.; SOUZA, E. C.; MOREIRA, J. K. R.; NASCIMENTO, V. C. **Prevalência do uso e conhecimento de esteroides anabolizantes androgênicos por estudantes e professores de educação física que atuam em academias de ginástica.** São Paulo, 2013a. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922013000100005&script=sci\\_arttext&lng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922013000100005&script=sci_arttext&lng=pt)>. Acesso em: 17 de agosto de 2020.

ABRAHIN, Odilon Salim Costa; SOUSA, Evitom Corrêa de. **Esteroides anabolizantes androgênicos e seus efeitos colaterais: uma revisão crítico-científica.** Rev. educ. fis. UEM [online]. v.24, n.4, pp.669-679, 2013b.

ALMEIDA, Fábio Eduardo. **Esteróides anabolizantes: benefícios ou malefícios?** Muzambinho, 2010. Disponível em: <<http://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/3482/5457>>. Acesso em: 07 de agosto de 2020.

BOSCO, C. et al. Monitoring strength training: neuromuscular and hormonal profile. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, p. 202-208, 2000.



CAMPOS, Rosa Arménia. **Insulinoterapia**. Porto, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S0872-07542011000300023&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S0872-07542011000300023&script=sci_arttext&tlng=en)>. Acesso em: 08 de junho de 2020.

CARVALHEIRA, J. B. C.; ZECCHIN, H. G.; SAAD, M. J. A. **Vias de sinalização da insulina**. São Paulo, 2002. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302002000400013&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302002000400013&script=sci_arttext)>. Acesso em: 02 de maio de 2020.

CEOLA, M. H. J.; TUMELERO, S. **Grau de hipertrofia muscular em resposta a três métodos de treinamento de força muscular**. Buenos Aires, 2008. Disponível em: <[file:///C:/Users/vinic/Downloads/Dialnet-GrauDeHipertrofiaMuscularEmRespostaATresMetodosDeT-5604546%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/vinic/Downloads/Dialnet-GrauDeHipertrofiaMuscularEmRespostaATresMetodosDeT-5604546%20(1).pdf)>. Acesso em: 19 de junho de 2020.

CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. **Exercício físico e síndrome metabólica**. Niterói, 2004. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922004000400009&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922004000400009&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 de abril de 2020.

COSTA, Arual Augusto; NETO, João Sérgio De Almeida. **Manual de Diabetes, Alimentação, Medicamentos, Exercícios**. 3 Edição. São Paulo: Sarvier, 1998, p.52.

CURCIO, Julia Rodrigues. **A influência do exercício físico resistido na via de sinalização da insulina**. Rio Claro, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156343/000897046.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 de março de 2020.

DELA, F.; KJAER, M. **Resistance training, insulin sensitivity and muscle function in the elderly**. Essays Biochem, 2006. Disponível em: <<https://portlandpress.com/essaysbiochem/article-abstract/doi/10.1042/bse0420075/78249/Resistance-training-insulin-sensitivity-and-muscle?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: 11 de abril de 2020.

FERREIRA, A. C. D.; ACINETO, R. R.; NOGUEIRA, F. R. S.; SILVA, A. S. **Musculação: aspectos fisiológicos, neurais, metodológicos e nutricionais**. Paraíba, 2004. Disponível em: <[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/xi\\_enid/prolicen/ANAIS/Area6/6CCSDE\\_FPLIC04.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area6/6CCSDE_FPLIC04.pdf)>. Acesso em: 12 de março de 2020.

FERREIRA, U. M. G.; FERREIRA, A. C. D.; AZEVEDO, A. M. P.; MEDEIROS, R. L.; SILVA, C. A. B. **Esteroides anabólicos androgênicos**. Fortaleza, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/408/40820411.pdf>>. Acesso em: 22 de abril de 2020.

GAERTNER, F.; SCHNEIDER, A.; SPANEVELLO, S.; COLET, C. **Procedimentos relacionados ao uso de insulina por portadores de diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2.** Ijuí, 2014. Disponível em: < file:///C:/Users/vinic/Downloads/2891-Texto%20do%20artigo\_-18170-1-10-20150305.pdf>. Acesso em: 08 de junho de 2020.

GOSTON, J. L.; CORREIA, M. I. T. D.; **Suplementos nutricionais:** histórico, classificação, legislação e uso em ambiente esportivo. São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://www.janainagoston.com/artigos/09\\_\\_ESPORTE\\_2a\\_via.pdf](http://www.janainagoston.com/artigos/09__ESPORTE_2a_via.pdf)>. Acesso em: 05 de julho de 2020.

HALUCH, D. **Hormônios no fisiculturismo:** história, fisiologia e farmacologia. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2017. 264p.

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W.C.; PAULA, H. **Proteínas do soro do leite:** composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. Campinas, 2006. Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1415-52732006000400007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1415-52732006000400007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 30 de julho de 2020.

HASKELL, W. L.; KIERNAN, M. Methodologic issues in measuring physical activity and physical fitness when evaluating the role of dietary supplements for physical active people. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 2, p. 541S-550S, Aug. 2000.

IRIART, J. A. B.; ANDRADE, T. M. **Musculação, uso de esteroides anabolizantes e percepção de risco entre jovens fisiculturistas de um bairro popular de Salvador, Bahia, Brasil.** Bahia, 2002. Disponível em: < <https://www.scielo.org/article/csp/2002.v18n5/1379-1387/>>. Acesso em: 22 de julho de 2020.

IRIARTI, J. A. B.; CHAVES, J. C.; ORLEANS, R. G. **Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação.** Salvador, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csp/2009.v25n4/773-782/pt/>>. Acesso em: 8 de março de 2020.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. **Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training.** Sports Med., v.35, p.339-361, 2005.

LIEBERMAN, Michael; MARKS, Allan D.; PEET, Alisa. **Marks basic medical biochemistry.** Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

MACHADO, A. F.; FILHO, L. C. R.; WOLF, V. L. W.; RIBEIRO, R. R. **Hormônio insulina no bodybuilding.** Cascavel, 2018. Disponível em: <

<http://tcconline.fag.edu.br:8080/app/webroot/files/trabalhos/20181010-142151.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2020.

MARREIRO, D. N.; GELONEZE, B.; TAMBASCIA, M. A.; LERÁRIO, A. C.; HALPERN, A.; COZZOLINO, S. M. F. **Participação do zinco na resistência à insulina.** São Paulo, 2004. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302004000200005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302004000200005&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 12 de maio de 2020.

MENON, D.; SANTOS, J. S. **Consumo de proteína por praticantes de musculação que objetivam hipertrofia muscular.** Caxias do Sul, 2012. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922012000100001&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922012000100001&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 12 de março de 2020.

PARKINSON, A. B; EVANS, N. A. Anabolic androgenic steroids: a survey of 500 users. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v. 38, n. 4, p. 644-51, 2006.

PIRES, A. C.; CHACRA, A. R. **A evolução da insulino terapia no diabetes melito tipo 1.** São Paulo, 2008. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302008000200014&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302008000200014&script=sci_arttext)>. Acesso em: 02 de junho de 2020.

SANTARÉM, J. M. **Musculação: princípios atualizados: fisiologia, treinamento e nutrição.** São Paulo: Fitness Brasil, 1995.

SOUZA, C. R.; ZANETTI, M. L. **Administração de insulina: uma abordagem fundamental na educação em diabetes.** São Paulo, 2002. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342000000300007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342000000300007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 20 de maio de 2020.

VAISMAN, M.; TENDRICH, M. **Diabetes mellitus: na prática clínica.** Rio de Janeiro; Cultura Médica, 1994.

VOLTARELLI, F. A.; ARAÚJO, M. B.; RIBEIRO, C.; MOTA, C. S. A.; MELLO, M. A. R. **Administração de insulina associada ao treinamento de força: efeitos sobre o músculo esquelético de ratos.** São Paulo, 2008a. Disponível em: <[file:///C:/Users/vinic/Downloads/128-Texto%20do%20artigo-466-1-10-20111214%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/vinic/Downloads/128-Texto%20do%20artigo-466-1-10-20111214%20(1).pdf)>. Acesso em: 15 de agosto de 2020.

VOLTARELLI, F. A.; MELLO, M. A. R.; DUARTE, J. A. R. **Apoptose e exercício físico: Efeitos sobre o músculo esquelético.** Santa Catarina, 2008b. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/4131/3486>>. Acesso em: 19 de abril de 2020.



Sociedade Cultural e Educacional de Itapeva  
Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva - FAIT

*Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT*

ISSN 1806-6933