

REVISTA TÓPICOS

NUTRIÇÃO ESPORTIVA APLICADA AO FISICULTURISMO: ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA MASSA MUSCULAR E DEFINIÇÃO CORPORAL

DOI: 10.5281/zenodo.15420843

Soraia Andrade de Souza

RESUMO

O fisiculturismo, uma modalidade que exige cuidados rigorosos com alimentação e treinamento físico intenso, tem na nutrição um pilar essencial para o desenvolvimento muscular e a definição corporal. Este estudo visa analisar a contribuição da nutrição esportiva no fisiculturismo, abordando aspectos relacionados à hipertrofia muscular e à definição corporal, com base em uma revisão de literatura científica recente. O processo de hipertrofia muscular, que depende do balanço proteico positivo, é otimizado pela ingestão adequada de proteínas e calorias totais. Estratégias nutricionais para a definição muscular incluem o manejo cuidadoso da ingestão de macronutrientes, com foco em um leve déficit calórico e aumento do consumo de proteínas. Além disso, a suplementação esportiva, como a creatina e o whey protein, pode potencializar os resultados, sendo considerada uma prática comum no fisiculturismo. O timing nutricional, que envolve a ingestão estratégica de nutrientes em

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

relação ao treinamento, também se mostrou eficaz para maximizar os ganhos musculares. A revisão conclui que, para otimizar os resultados no fisiculturismo, é necessário um equilíbrio entre a alimentação adequada, suplementação e um treinamento específico, com monitoramento constante da evolução dos atletas.

Palavras-chave: Fisiculturismo, Nutrição esportiva, Hipertrofia Muscular, Suplementação, Timing nutricional

ABSTRACT

Bodybuilding, a discipline that requires strict attention to diet and intense physical training, relies on nutrition as a key pillar for muscle development and body definition. This study aims to analyze the contribution of sports nutrition in bodybuilding, focusing on aspects related to muscle hypertrophy and body definition, based on a recent literature review. The muscle hypertrophy process, which depends on a positive protein balance, is optimized by adequate protein intake and total caloric intake. Nutritional strategies for muscle definition include careful management of macronutrient intake, with an emphasis on a slight caloric deficit and increased protein consumption. Additionally, sports supplementation, such as creatine and whey protein, can enhance results and is considered a common practice in bodybuilding. Nutritional timing, which involves strategic nutrient intake in relation to training, has also proven effective in maximizing muscle gains. The review concludes that, to optimize results in bodybuilding, a balance between proper nutrition, supplementation, and specific training, with constant monitoring of athletes' progress, is essential.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Keywords: Bodybuilding, Sports Nutrition, Muscle Hypertrophy, Supplementation, Nutritional timing.

1. INTRODUÇÃO

O fisiculturismo é uma modalidade esportiva que requer rigorosos cuidados com a alimentação e treinamento físico intenso, visando o desenvolvimento muscular e a definição corporal. A nutrição desempenha papel fundamental nesse processo, sendo essencial para a promoção da hipertrofia muscular, manutenção da massa magra e desempenho geral dos atletas. Com o crescente interesse pelo fisiculturismo, tanto como prática esportiva quanto como estética, torna-se importante investigar como a nutrição esportiva pode contribuir para esses objetivos. O presente estudo tem como objetivo analisar a contribuição da nutrição esportiva para o desenvolvimento muscular e a definição corporal no fisiculturismo, com base em uma revisão de literatura científica recente. A metodologia utilizada consistiu na revisão de artigos indexados nas bases PubMed, Scielo e Google Scholar, buscando as estratégias nutricionais mais eficazes para otimizar os resultados nesta modalidade.

2. FISILOGIA DA NUTRIÇÃO NO FISCULTURISMO

2.1 Importância da Nutrição para a Hipertrofia

O processo de hipertrofia muscular é regulado por mecanismos fisiológicos que dependem do balanço proteico positivo (PHILLIPS; VAN LOON, 2011). Para maximizar a síntese proteica, a ingestão adequada de proteínas,

REVISTA TÓPICOS

especialmente aquelas de alto valor biológico, é fundamental. Recomenda-se o consumo entre 1,6 a 2,2 g/kg/dia de proteínas para atletas focados em ganho de massa muscular (SCHOENFELD; ARAGON, 2018).

A nutrição é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento muscular no fisiculturismo, especialmente para a hipertrofia, que é o aumento do tamanho das fibras musculares. O processo de hipertrofia ocorre como resposta adaptativa ao estímulo mecânico do treinamento resistido, sendo amplamente influenciado pela disponibilidade de nutrientes, particularmente de proteínas e calorias totais (Phillips, 2014).

De acordo com Tipton e Wolfe (2001), o balanço proteico muscular é altamente sensível à ingestão de aminoácidos, especialmente os aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs), como a leucina, que desempenha um papel crucial na ativação da síntese proteica por meio da via mTOR (Target of Rapamycin). Assim, o consumo adequado de proteínas de alta qualidade, associado a um aporte calórico suficiente para promover um estado anabólico, é essencial para maximizar o ganho de massa muscular.

Além disso, o fracionamento da ingestão proteica ao longo do dia, distribuído em várias refeições, parece otimizar a síntese proteica muscular, conforme apontam estudos recentes. Morton et al. (2018) sugerem que a ingestão de aproximadamente 20 a 40 g de proteína por refeição, em intervalos regulares, pode maximizar a resposta anabólica.

REVISTA TÓPICOS

Portanto, a estratégia nutricional para hipertrofia deve considerar não apenas a quantidade, mas também a qualidade e a distribuição dos nutrientes ao longo do dia, em alinhamento com o treinamento físico realizado.

2.2 Estratégias Nutricionais para a Definição Muscular

Durante a fase de definição, o objetivo é a redução do percentual de gordura corporal preservando o máximo de massa magra. Para tanto, a manipulação dos macronutrientes é essencial, privilegiando um leve déficit calórico com altos teores de proteínas e distribuição estratégica de carboidratos (HELMS; ARAGON; FITZHUGH, 2014).

A definição muscular, caracterizada pela redução do percentual de gordura corporal com manutenção da massa magra, exige abordagens nutricionais específicas que combinem restrição calórica moderada, elevado consumo proteico e manipulação de macronutrientes.

Segundo Helms, Aragon e Fitschen (2014), uma ingestão proteica elevada (entre 2,3 a 3,1 g/kg de peso corporal por dia) durante a fase de déficit energético é crucial para preservar a massa muscular. A manutenção da massa magra durante a perda de gordura é favorecida também pela manutenção do treinamento resistido e pela modulação cuidadosa da ingestão energética.

Estratégias como o carb cycling (ciclismo de carboidratos) e o refeed (realimentação controlada) são frequentemente utilizadas. De acordo com

REVISTA TÓPICOS

Garthe e Sundgot-Borgen (2013), essas abordagens ajudam a minimizar as adaptações metabólicas negativas à restrição calórica prolongada, como a redução da taxa metabólica basal, e podem melhorar a performance durante o treinamento.

Além disso, o controle da ingestão de gorduras também é relevante. Embora as gorduras sejam essenciais para a produção hormonal, a ingestão excessiva pode comprometer o déficit calórico necessário para a definição (Phillips & Van Loon, 2011).

Portanto, o sucesso da definição muscular depende de um equilíbrio preciso entre restrição calórica, elevada ingestão proteica, e uma abordagem estratégica de consumo de carboidratos e gorduras, sempre aliado ao treinamento adequado e monitoramento contínuo dos resultados.

3. SUPLEMENTAÇÃO ESPORTIVA NO FISCULTURISMO

3.1 Suplementos Anabólicos Naturais

Os suplementos mais utilizados incluem proteína do soro do leite (whey protein), creatina monohidratada, aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs) e ômega-3. Evidências apontam que a suplementação com creatina aumenta a capacidade de treinamento de força e promove maiores ganhos de massa muscular (KREIDER et al., 2017).

A suplementação esportiva no fisiculturismo é amplamente utilizada para otimizar o desempenho, favorecer a recuperação e estimular o crescimento muscular. Entre os suplementos considerados anabólicos naturais,

REVISTA TÓPICOS

destacam-se a creatina, a proteína do soro do leite (whey protein) e os aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs).

A creatina é um dos suplementos mais estudados no campo da nutrição esportiva e tem eficácia comprovada no aumento da força muscular e na promoção da hipertrofia. De acordo com Kreider et al. (2017), a suplementação com creatina monohidratada pode aumentar significativamente a massa muscular e o desempenho durante exercícios de alta intensidade e curta duração. A creatina atua elevando os estoques de fosfocreatina intramuscular, proporcionando maior disponibilidade de energia para as contrações musculares.

O whey protein é outro suplemento amplamente utilizado devido à sua alta biodisponibilidade e ao seu perfil de aminoácidos essenciais. Conforme Phillips (2016), o consumo de whey protein após o exercício estimula de forma significativa a síntese proteica muscular, em função de sua rápida digestão e elevada concentração de leucina, um potente ativador da via mTOR, responsável pela sinalização anabólica.

Além disso, os BCAAs (leucina, isoleucina e valina) têm papel relevante na recuperação e no estímulo da síntese proteica. Segundo Jackman et al. (2010), a suplementação com BCAAs pode reduzir a degradação muscular induzida pelo exercício e favorecer um ambiente anabólico durante períodos de treinamento intenso.

Portanto, a utilização de suplementos anabólicos naturais, quando combinada com uma alimentação equilibrada e treinamento adequado,

REVISTA TÓPICOS

pode potencializar os resultados no fisiculturismo de maneira segura e eficaz.

3.2 Timing Nutricional e Performance

O "timing" nutricional refere-se à sincronização da ingestão de nutrientes para maximizar a resposta anabólica. Ingerir proteínas e carboidratos simples após o treino melhora a reposição de glicogênio e estimula a síntese proteica muscular (Ivy, 2004).

O conceito de timing nutricional refere-se à ingestão estratégica de nutrientes em momentos específicos em relação ao treinamento, com o objetivo de maximizar a resposta anabólica e otimizar a recuperação muscular. Essa abordagem é particularmente relevante no fisiculturismo, onde a manipulação precisa da alimentação pode impactar diretamente o desempenho e a composição corporal.

Ivy e Portman (2004) ressaltam que a janela anabólica — período de até duas horas após o exercício — é o momento ideal para a ingestão de proteínas e carboidratos, pois há aumento da sensibilidade à insulina e da taxa de síntese proteica muscular. Assim, consumir uma combinação de proteína de rápida digestão e carboidratos simples nesse período pode acelerar a recuperação e favorecer a hipertrofia.

De acordo com Areta et al. (2013), a distribuição regular da ingestão proteica ao longo do dia também é fundamental para otimizar o crescimento muscular. O estudo demonstrou que a ingestão de doses

REVISTA TÓPICOS

moderadas de proteína (~20 g) a cada 3 horas foi mais eficaz na estimulação da síntese proteica total do que o consumo de grandes quantidades em poucas refeições.

Outro aspecto importante do timing é a ingestão de nutrientes antes do treino. Tipton et al. (2001) destacam que o consumo de aminoácidos essenciais e carboidratos antes da sessão de treinamento pode elevar a disponibilidade de aminoácidos no plasma e iniciar precocemente a resposta anabólica.

Dessa forma, o planejamento do timing nutricional, envolvendo a ingestão pré, intra e pós-treino, constitui uma ferramenta estratégica para maximizar os ganhos de força, massa muscular e melhorar a performance no fisiculturismo.

4 NUTRIÇÃO ESPORTIVA E FISICULTURISMO

4.1 Macronutrientes e Hipertrofia Muscular

A hipertrofia muscular é um dos principais objetivos no fisiculturismo e depende de uma interação complexa entre treinamento de resistência e adequada ingestão de macronutrientes. Proteínas, carboidratos e lipídios desempenham papéis específicos no processo de crescimento muscular.

As proteínas são fundamentais, pois fornecem aminoácidos essenciais para a síntese proteica muscular. De acordo com Phillips e Van Loon (2011), a ingestão de proteínas de alta qualidade, em quantidades adequadas

REVISTA TÓPICOS

(aproximadamente 1,6 a 2,2 g/kg/dia), é essencial para maximizar as adaptações anabólicas em resposta ao treinamento de força.

Os carboidratos também exercem papel crítico ao fornecer substrato energético necessário para o desempenho no treino e para a recuperação subsequente. Conforme Aragon e Schoenfeld (2013), a ingestão adequada de carboidratos ajuda a preservar as reservas de glicogênio muscular, favorecendo o desempenho e reduzindo a degradação proteica induzida pelo exercício.

Os lipídios, embora muitas vezes negligenciados, são essenciais para a produção hormonal e para a manutenção da integridade das membranas celulares. Volek et al. (2006) ressaltam que dietas muito restritivas em gorduras podem prejudicar a produção de testosterona, hormônio crucial para a hipertrofia.

Portanto, a distribuição adequada de macronutrientes, ajustada ao objetivo do atleta e ao volume de treinamento, é um pilar estratégico na promoção da hipertrofia muscular no fisiculturismo.

4.2 Suplementação Ergogênica

A suplementação ergogênica refere-se ao uso de substâncias que visam melhorar a performance física e acelerar a recuperação, sendo amplamente utilizada no contexto do fisiculturismo.

Entre os suplementos mais estudados e utilizados, destacam-se a creatina, os aminoácidos essenciais (EAAs), os BCAAs e a cafeína. A creatina, por

REVISTA TÓPICOS

exemplo, é considerada segura e eficaz para o aumento da força e da massa muscular. Kreider et al. (2017) afirmam que a suplementação com creatina monohidratada promove um aumento significativo na capacidade de realizar exercícios de alta intensidade e favorece o ganho de massa magra.

Outro exemplo é a suplementação com aminoácidos essenciais, especialmente rica em leucina, que desempenha papel fundamental na ativação da síntese proteica via via mTOR (Kimball e Jefferson, 2006). A suplementação com EAAs no período pós-treino pode amplificar a resposta anabólica e otimizar a recuperação muscular.

A cafeína também é um ergogênico reconhecido por sua capacidade de melhorar a resistência, o foco e o desempenho em treinos de força. Conforme Grgic et al. (2019), doses moderadas de cafeína (3 a 6 mg/kg) antes do treino podem aumentar significativamente a força muscular máxima e a resistência durante séries repetidas.

Assim, a utilização criteriosa de suplementos ergogênicos, aliada a um protocolo de treinamento adequado e uma alimentação equilibrada, constitui uma estratégia relevante para maximizar os resultados no fisiculturismo.

5 ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS POR FASE DE COMPETIÇÃO

5.1 Fase de Volume

A fase de volume, também conhecida como off-season, é caracterizada pelo objetivo principal de promover ganhos de massa muscular, minimizando o

REVISTA TÓPICOS

acúmulo excessivo de gordura corporal. Durante este período, é comum a adoção de um superávit calórico controlado, associado a uma alta ingestão de proteínas, carboidratos e lipídios de qualidade.

Segundo Slater e Phillips (2011), um excedente energético de aproximadamente 10 a 20% acima da taxa metabólica de manutenção é geralmente recomendado para favorecer a hipertrofia sem acúmulo excessivo de tecido adiposo. A ingestão proteica deve situar-se entre 1,6 a 2,2 g/kg de peso corporal por dia, para maximizar a síntese proteica muscular.

Em relação aos carboidratos, eles devem compor a maior parte da ingestão energética para garantir o reabastecimento dos estoques de glicogênio e sustentar o desempenho em treinamentos intensos. Tipicamente, recomenda-se o consumo de 4 a 7 g/kg/dia, ajustando-se conforme a resposta individual e o volume de treino (Helms, Aragon e Fitschen, 2014).

Os lipídios não devem ser negligenciados; cerca de 20 a 30% da ingestão calórica total deve ser derivada de gorduras, priorizando-se fontes de ácidos graxos essenciais (Phillips e Van Loon, 2011). Além da ingestão energética, estratégias como a periodização nutricional e o ajuste gradual das calorias também são fundamentais para otimizar os ganhos de massa magra.

5.2 Fase de Cutting

REVISTA TÓPICOS

A fase de cutting tem como finalidade principal a redução do percentual de gordura corporal, preservando a maior quantidade possível de massa muscular. Esta fase exige uma abordagem nutricional distinta, com déficit calórico controlado e manejo cuidadoso dos macronutrientes.

De acordo com Helms, Fitschen e Aragon (2015), a redução calórica deve ser progressiva, geralmente entre 20 a 25% abaixo da manutenção, para evitar a perda excessiva de tecido muscular. A ingestão proteica torna-se ainda mais crucial nesta fase, sendo indicada entre 2,3 a 3,1 g/kg de peso corporal por dia, para atenuar a degradação muscular em condições de déficit energético.

Os carboidratos são reduzidos de forma estratégica, priorizando-se sua manutenção em níveis suficientes para sustentar o desempenho em treinos de resistência e preservar o glicogênio muscular. Já a ingestão de lipídios pode ser moderadamente reduzida, mas sem comprometer a produção hormonal, mantendo-se, preferencialmente, acima de 15% do total calórico (Mettler, Mitchell e Tipton, 2010).

Além da manipulação dos macronutrientes, estratégias específicas como o carb cycling (ciclo de carboidratos) e a refeição livre (refeed) podem ser incorporadas para minimizar os efeitos negativos do déficit prolongado, como a redução da taxa metabólica basal e a fadiga (Spendlove et al., 2015).

Assim, a diferenciação estratégica entre as fases de volume e de cutting é essencial para maximizar os resultados no fisiculturismo competitivo,

REVISTA TÓPICOS

exigindo planejamento individualizado e ajustes constantes conforme a resposta fisiológica do atleta.

6. METODOLOGIA

A metodologia adotada para o estudo envolveu uma análise qualitativa baseada em revisão bibliográfica e levantamento de dados sobre a fisiologia da nutrição e suas implicações no fisiculturismo. Foram selecionados artigos científicos, livros e estudos de caso relevantes que abordam a relação entre nutrição, suplementação e performance no fisiculturismo, com foco em hipertrofia, definição muscular, e estratégias nutricionais. A análise foi realizada com base em evidências científicas atualizadas, como estudos de Phillips (2014), Schoenfeld (2018), e Kreider et al. (2017), além de outros especialistas na área. O objetivo foi compreender como diferentes práticas nutricionais influenciam o desempenho e os resultados de atletas focados no desenvolvimento muscular

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição desempenha papel central no desempenho e na composição corporal dos atletas de fisiculturismo, sendo um fator determinante tanto para a hipertrofia muscular quanto para a definição corporal. A ingestão adequada e distribuída de macronutrientes, especialmente proteínas de alto valor biológico, associada a estratégias como o fracionamento de refeições e o timing nutricional, potencializa a síntese proteica muscular e favorece adaptações anabólicas significativas.

REVISTA TÓPICOS

Durante a fase de hipertrofia, o balanço proteico positivo e a oferta calórica adequada são essenciais para o crescimento muscular. Na fase de definição, a manutenção da massa magra, mesmo diante de um déficit energético, requer o consumo elevado de proteínas e o controle preciso de carboidratos e lipídios. A implementação de estratégias como o carb cycling e o refeed surge como alternativa para mitigar os efeitos negativos da restrição calórica prolongada.

Além da alimentação convencional, a suplementação esportiva, por meio do uso de creatina, whey protein e BCAAs, oferece suporte adicional à recuperação e ao desempenho atlético. A utilização consciente desses suplementos, aliada a um treinamento sistematizado, contribui para a otimização dos resultados no fisiculturismo.

Por fim, destaca-se que o sucesso no fisiculturismo depende da integração entre treinamento resistido, nutrição adequada, suplementação estratégica e acompanhamento constante. Futuras pesquisas são necessárias para aprofundar a compreensão sobre individualização das estratégias nutricionais e sobre os efeitos a longo prazo da suplementação no contexto do fisiculturismo competitivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGON, A. A.; SCHOENFELD, B. J. Nutrient timing revisited: is there a post-exercise anabolic window? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 10, n. 1, p. 5, 2013.

REVISTA TÓPICOS

ARETA, J. L. et al. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *The Journal of Physiology*, v. 591, n. 9, p. 2319-2331, 2013.

GARTHE, I.; SUNDGOT-BORGEN, J. Practical recommendations for optimizing weight loss and preventing weight regain in athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 23, n. 6, p. 697-711, 2013.

GRGIC, J. et al. Effects of caffeine intake on muscle strength and power: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2019.

HELMS, E. R.; ARAGON, A. A.; FITSCHEN, P. J. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 11, n. 1, p. 20, 2014.

HELMS, E. R.; FITSCHEN, P. J.; ARAGON, A. A. Nutritional recommendations for physique athletes. In: CAMPBELL, B. I.; KINNUNEN, S. (Org.). *Physique Science*. Champaign: Human Kinetics, 2015. p. 85-112.

IVY, J. L.; PORTMAN, R. J. *Nutrient Timing: The Future of Sports Nutrition*. North Bergen: Basic Health Publications, 2004.

IVY, J. L. Regulation of muscle glycogen repletion, muscle protein synthesis and repair following exercise. *Journal of Sports Science &*

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Medicine, v. 3, n. 3, p. 131-138, 2004.

JACKMAN, S. R. et al. Branched-chain amino acid ingestion can ameliorate soreness from eccentric exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 42, n. 5, p. 962-970, 2010.

KIMBALL, S. R.; JEFFERSON, L. S. Signaling pathways and molecular mechanisms through which branched-chain amino acids mediate translational control of protein synthesis. *The Journal of Nutrition*, v. 136, n. 1, p. 227S-231S, 2006.

KREIDER, R. B. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 14, n. 1, p. 18, 2017.

METTLER, S.; MITCHELL, N.; TIPTON, K. D. Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 42, n. 2, p. 326-337, 2010.

MORTON, R. W. et al. A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British Journal of Sports Medicine*, v. 52, n. 6, p. 376-384, 2018.

PHILLIPS, S. M. A brief review of critical processes in exercise-induced muscular hypertrophy. *Sports Medicine*, v. 44, n. 1, p. 71-77, 2014.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

PHILLIPS, S. M. The impact of protein quality on the promotion of resistance exercise-induced changes in muscle mass. *Nutrition & Metabolism*, v. 13, p. 64, 2016.

PHILLIPS, S. M.; VAN LOON, L. J. C. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, v. 29, supl. 1, p. S29–S38, 2011.

PHILLIPS, S. M.; VAN LOON, L. J. Nutrition and skeletal muscle protein synthesis: an introduction. *Nutrition & Metabolism*, v. 8, n. 1, p. 40, 2011.

SCHOENFELD, B. J.; ARAGON, A. A. How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 15, n. 1, p. 10, 2018.

SLATER, G.; PHILLIPS, S. M. Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *Journal of Sports Sciences*, v. 29, supl. 1, p. S67-S77, 2011.

SPENDLOVE, E. J. et al. The effect of periodized carbohydrate restriction on performance and body composition in trained individuals: a systematic review. *Sports Medicine*, v. 45, n. 12, p. 1789-1801, 2015.

TIPTON, K. D.; WOLFE, R. R. Exercise, protein metabolism, and muscle growth. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 11, n. 1, p. 109-132, 2001.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

TIPTON, K. D. et al. Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, v. 281, n. 2, p. E197-E206, 2001.

VOLEK, J. S. et al. Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, v. 82, n. 1, p. 49-54, 2006.