

## COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFIL DIETÉTICO DE ATLETAS DE FUTEBOL PROFISSIONAL ATUANTES NO BRASIL

Bruno Rafael Virginio de Sousa<sup>1</sup>; Pablo Freitas Gonçalves<sup>2</sup>; Márcio André Ferreira de Sousa<sup>3</sup>; Katcilanya Menezes de Almeida<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Mauricio de Nassau – brunorafaelnt@gmail.com; <sup>2</sup>Faculdade Mauricio de Nassau – pablopfg.cel@gmail.com; <sup>3</sup>Faculdade Mauricio de Nassau – márcio\_cad@hotmail.com; <sup>4</sup>Professora Doutora da Faculdade Mauricio de Nassau

### RESUMO

O futebol é praticado por todas as nações sem exceção, portanto é considerado o esporte mais popular em todo o mundo. O nível das competições está cada vez mais alto em relação à qualidade das equipes, com isso se faz necessário que os atletas de elite estejam em plenas condições de exercer sua função da melhor maneira possível, ou seja, uma dieta balanceada contendo os principais nutrientes necessários à função executada pelo atleta em campo, além de um monitoramento da composição corporal, são artifícios que de fato contribuirão para potencializar o desempenho dos jogadores de futebol profissional. O objetivo do presente estudo foi analisar o valor energético total da dieta (VET) a ingestão de macronutrientes e o percentual de gordura corporal em atletas de futebol profissional do sexo masculino que atuam no Brasil. Foi realizada uma revisão da literatura com artigos publicados entre os anos de 1999 e 2016 que abordaram antropometria e perfil dietético de jogadores profissionais no futebol. A maioria dos trabalhos analisados nessa pesquisa apresentou composição corporal dos atletas adequada para o futebol, quanto à alimentação verificou-se dietas hipocalóricas, hiperproteicas, com valores de lipídios normal e percentual de carboidratos abaixo do recomendado para essa modalidade esportiva. Conclui-se então que atletas de futebol profissional no Brasil possuem quantidade de gordura corporal adequada, porém apresentam alimentação inadequada quanto aos macronutrientes e consumo de calorias.

**Palavras chave:** Antropometria, valor energético, macronutrientes, esporte.

### INTRODUÇÃO

O futebol é praticado por todas as nações sem exceção, portanto é considerado o esporte mais popular em todo o mundo e juntamente com esse progresso verifica-se nos últimos anos um crescente interesse das ciências biológicas em aprofundar os estudos nas mais diversas áreas dos conhecimentos referentes a essa atividade (PRADO et al., 2006).

O nível das competições está cada vez mais alto, em relação à qualidade das equipes, com isso se faz necessário que os atletas de elite estejam em plenas condições de exercer sua função da melhor maneira possível, ou seja, uma dieta balanceada contendo os principais nutrientes necessários à função executada pelo atleta em campo, além de um monitoramento do estado nutricional, são artifícios que de fato contribuirão para

potencializar o desempenho dos jogadores de futebol profissional.

A avaliação e a determinação das características antropométricas (estatura, massa corporal e composição corporal) se faz essencial para o sucesso de uma equipe não só durante um jogo, mas durante toda a temporada, visto que tais informações podem e devem ser utilizadas pelo treinador para mudar a função do jogador ou até mesmo mudar a forma tática de toda equipe, com o objetivo de maximizar o desempenho, uma vez que cada posição apresenta características peculiares (SHEPHARD, 1999).

A composição corporal é um fator que auxilia otimizando de forma direta o desempenho do atleta. Ela pode influenciar a velocidade, resistência e potência dos mesmos, além disso, pode prejudicar força, agilidade e a estética dos jogadores, sendo assim, esse fator deve se encontrar em taxas favoráveis (CANDIA, 2007). Dessa maneira, a avaliação das características antropométricas torna-se primordial para auxiliar no processo de aprimoramento dos futebolistas (PETREÇA, 2009).

Além da composição corporal a dieta do atleta exerce função chave no desempenho das atividades em cada modalidade esportiva. Nesse sentido, a prática de esportes principalmente o futebol profissional, aumenta a demanda energética do organismo,

fazendo com que o gasto energético desses atletas seja bastante superior ao de indivíduos sedentários ou praticantes de atividade física moderada, por isso necessitam de uma alimentação equilibrada, completa e diferenciada (RUFINO, 2013).

Para obter melhores resultados, os alimentos devem ser escolhidos e ingeridos da melhor maneira possível, a exemplo disso, a ingestão de carboidratos em períodos de pré-treinos e jogos permite aperfeiçoar os estoques de glicogênio muscular, além da manutenção da glicemia em concentrações que evitem a fadiga nesse tipo de tecido, conseqüentemente diminuição do rendimento durante a execução de suas atividades. Segundo Aoki (2002), a elevada taxa de degradação dos estoques de glicogênio muscular, evidenciada durante o jogo, comprova a importância desse substrato energético.

Os lipídios também exercem função importante na prática esportiva, esse macronutriente é a principal fonte de energia durante o exercício depois dos carboidratos (BRANT, 2011). De acordo com Fonseca (2012), além de fornecer energia, esse substrato energético participa de diversos processos celulares de especial importância para atletas, como a síntese de hormônios esteroides e a modulação da resposta inflamatória.

As Proteínas são o terceiro macronutriente a ser utilizado para produzir energia em termos proporcionais aos carboidratos e lipídios. Durante o exercício sua oxidação contribui cerca de 5 a 10% do fornecimento total de energia (BARRETO et al., 2009). Além disso, as necessidades proteicas do atleta são maiores do que as do indivíduo sedentário devido ao reparo de lesões musculares induzidas pelo exercício (ADA, 2009).

Embora exista grande interesse em características antropométricas e no consumo alimentar de atletas de diferentes modalidades esportivas, as informações dispostas na literatura sobre esses aspectos em jogadores de futebol profissional ainda são escassas. Corroborando com a justificativa anterior, evidencia-se a relevância de compreender essas principais variáveis relacionadas com o desempenho do atleta nessa modalidade, ressaltando a importância da nutrição como fator crucial no resultado final das partidas.

Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa foi analisar o percentual de gordura corporal, consumo de calorias e macronutrientes de atletas de futebol profissional atuantes no Brasil.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura científica realizada a partir de livros

e artigos científicos publicados entre os anos de 1999 e 2016. As bases de dados utilizadas para pesquisa dos artigos científicos foram: PubMed e Scielo.

Utilizou-se os seguintes descritores: Perfil alimentar, avaliação nutricional, avaliação antropométrica, macronutrientes, futebol e seus respectivos nomes em inglês. Foram selecionados estudos realizados no Brasil, publicados em português, ou inglês indexados nas bases mencionadas, incluindo artigos originais e de revisão que abordavam o tema dessa pesquisa. A partir dos critérios citados, obteve-se 72 publicações, das quais 35 foram selecionadas para compor a presente pesquisa. As demais foram excluídas por abordarem o tema na categoria júnior ou por se tratar de futebol feminino. Também foram excluídas publicações que não disponibilizavam o trabalho na íntegra.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Pelo fato de ser um esporte de alta visibilidade, com temporadas descontroladas de competições, o futebol tem a necessidade de apresentar jogadores em boas condições físicas (BARROS; GUERRA, 2004). Um dos aspectos mais importante é o percentual de gordura, pois qualquer acréscimo de tecido adiposo diminuirá a sua capacidade de trabalho e exigirá maior consumo de energia que provavelmente poderá causar fadiga

muscular precoce (DANIEL; COSMO; NAVARRO, 2010; MÜLLER et al., 2007; FONSECA, 2012). Tal observação reforça a necessidade do baixo índice de gordura para maximizar o desempenho de futebolistas (SERRA; ORNELLAS; NAVARRO, 2010).

Na literatura o percentual de gordura desses atletas aparece em ampla faixa com valores que variam entre 6 e 14%, isso pode ser explicado pelo fato dos trabalhos terem sido desenvolvidos por diferentes métodos (WILMORE; COSTILL, 2001). Segundo Pezzi e Schneider (2010), os valores encontrados nas pesquisas estão em uma faixa menor, variando entre 6 e 12%.

Na pesquisa de Lima et al. (2009) foram avaliados 367 jogadores de futebol profissional com idade entre 18 e 36,9 anos, pertencentes ao Paraná clube, no intervalo de 2002 a 2009. No período de pré-competição o percentual de gordura encontrado foi 10,0% e durante a competição 9,9%, ambos os valores estavam adequados para a modalidade esportiva.

Ribeiro et al. (2011) encontraram resultados inferiores, 8,3% de gordura corporal em jogadores de um time mineiro. Por outro lado, Schandler e Navarro (2007) avaliando 20 jogadores profissionais com idade entre 20 e 24 anos e média de peso de 73,0kg, verificaram 5,9% de gordura corporal. Esse valor é inferior aos estudos acima

citados, porém o resultado talvez tenha sido influenciado pelo fato dos autores terem utilizado o método de apenas 3 dobras cutâneas (coxa, peitoral e abdominal), elaborado por Jackson e Pollock, 1995.

Em outro extremo, Rodrigues e Nascimento (2011) constataram 12,36% de gordura corporal em sua amostra de 30 atletas profissionais de futebol. Os dois últimos estudos citados reforçam a ampla faixa de percentual de gordura relatada na literatura.

Em conjunto com a composição corporal, a alimentação do atleta é fundamental para o sucesso em campo. A dieta deve suprir suas demandas energéticas e necessita ser adequada em relação à quantidade e qualidade de nutrientes, antes, durante e depois de treinamentos e competições (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2005).

Com relação à energia necessária para desempenhar as atividades esportivas, tabelas com gasto energético estimado por minuto de prática estão disponíveis em diversas publicações, sinalizando para atletas do sexo masculino, praticantes de modalidades de longa duração, como é o caso do futebol, consumos que vão de 3000 a 5000 kcal por dia (SBME, 2009). Gomes, Ribeiro e Soares (2005) afirmam que atletas de futebol brasileiros possuem ingestão média de 3333 Kcal e de acordo com Biesek, Alves e Guerra

(2005), tal ingestão varia de 3150 a 4300 Kcal. De maneira discrepante no estudo de Flores e Mattos (2011) 92,53% dos atletas analisados apresentaram consumo médio de 2000 kcal.

Diferente do estudo anterior, na pesquisa de Junior et al. (2012) com atletas de um time cearense, observou-se um consumo calórico próximo do valor mínimo, 3680 kcal, porém dentro dos padrões preconizados pela SMBE.

Sobre os macronutrientes, sabe-se que o carboidrato é a principal fonte energética para atividades esportivas como o futebol, pois o glicogênio muscular armazenado a partir desse substrato desempenha papel fundamental no fornecimento de energia durante o exercício e a sua depleção está fortemente associada com a fadiga muscular (CECATO et al., 2010). Esse conceito está vinculado ao fato de na maioria das vezes, o jogador de futebol apresentar-se subnutrido em relação à ingestão de carboidratos (MÜLLER et al., 2007). A baixa ingestão pode então comprometer o desempenho físico e como consequência levar a um déficit no rendimento de treinos e competições, pode também diminuir a capacidade de recuperação de microlesões pós-treino e ainda afetar o estado imunológico, deixando o atleta mais predisposto a infecções, devido ao estado catabólico acentuado (SOUSA; TIRAPEGUI,

2005).

As recomendações da ADA (2009) e SBME (2009), quanto à porcentagem de carboidratos, são as mesmas, 60 a 70% do Valor Energético Total (VET).

Flores e Mattos (2011) realizaram estudo de cunho transversal com 18 jogadores de futebol profissional e faixa etária de 18 a 35 anos. Nesse estudo foi aplicado recordatório alimentar de 24 horas durante três dias consecutivos cuja eficiência é elevada. Os jogadores apresentaram consumo médio de carboidrato abaixo do recomendado com valor de 55,4% do VET. Esse resultado corrobora com os estudos de Pezzi e Schneider (2010); Brant (2011); Junior et al. (2012) que verificaram ingestão de 52,4%, 51,14% e 52,64% de carboidratos respectivamente. Todos os trabalhos enfatizam a baixa ingestão glicídica.

Apesar do vasto conhecimento sobre a importância desse substrato, percebe-se que os atletas ainda não ingerem uma quantidade adequada desse nutriente durante os treinos, já em períodos de jogos nota-se uma atenção maior em realizar essa reposição durante e após as partidas (RUFINO, 2013).

Quanto aos lipídios, entende-se que a presença da gordura na dieta dos jogadores de futebol é importante para atingir o valor energético total e poupar o glicogênio muscular (SPRIETT, 2002). De acordo com

a SBME (2009), um adulto necessita diariamente cerca de 1g de gordura por kg/peso corporal, o que equivale a 30% do VET da dieta, como também níveis abaixo de 15% do VET já produzem efeitos deletérios.

Sabe-se que a utilização dos macronutrientes depende, entre outros fatores, da intensidade do exercício realizado. Nesse sentido, o momento no qual o consumo de lipídios como fonte de energia é maior ocorre na faixa de intensidade de 55 a 72% de  $VO_2$ max (Volume de oxigênio máximo), o que corresponde de 68 a 70% da frequência cardíaca máxima (BARRETO et al., 2009). Isso implica dizer que, o  $VO_2$ max, acima de 72% o substrato utilizado em maior proporção será o carboidrato.

Como relatado por Guerra, Soares e Burini (2001), os lipídios participam não só do metabolismo da produção de energia, mas também do transporte de vitaminas lipossolúveis e são componentes essenciais das membranas celulares, portanto, uma redução muito drástica no seu consumo não é aconselhável. Em contra partida, uma longa exposição a dietas com um alto teor lipídico, pode vir a comprometer a capacidade oxidativa de carboidratos e ainda diminuir o teor de glicogênio muscular, isso não traz benefícios significativos para o atleta de futebol profissional (ANDRADE; RIBEIRO; CARMO, 2006).

Em um estudo transversal, descritivo, Gonçalves et al. (2015) identificaram média de consumo lipídico de 25,3%. Reforçando esse resultado, Brant (2011) observou que a dieta de 18 atletas apresentou 26,45%. Apesar dos valores serem inferiores a recomendação da SBME, são considerados aceitáveis para a modalidade e em acordo com os valores propostos pela ADA (2009), que sugere de 20 a 35% de lipídios.

Sobre as proteínas, as pesquisas com atletas das mais variadas modalidades esportivas normalmente apresentam consumo desse substrato acima das recomendações. No entanto, não há evidências científicas de que dietas com exacerbado teor proteico possam ter efeitos benéficos no desempenho ao exercício (RUFINO, 2013).

Baseado em medidas laboratoriais, sabe-se que a recomendação proteica aumenta em até 100% para pessoas fisicamente ativas e, esta recomendação é influenciada por fatores como ingestão energética, disponibilidade de carboidrato, intensidade, duração e tipo de exercício realizado, qualidade da proteína ingerida, sexo e idade (LEMON, 2000).

Para os esportes em que o predomínio é a resistência as proteínas têm um papel auxiliar no fornecimento de energia para a atividade, calculando-se ser de 1,2 a 1,6g/kg de peso a necessidade de seu consumo diário

(SBME, 2009). A ADA (2009) sugere valores que variam de 1,2 a 1,4g/kg/dia ou 10 a 15% do VET, de acordo com Tirapegui (2012), esses valores estão situados entre 1,2 e 1,7g/kg/dia para atletas de futebol.

O fornecimento de proteína excedendo tais recomendações resulta na maior oxidação ou em estocagem do esqueleto carbônico dos aminoácidos na forma de gordura, em ambos os casos aumentando a formação e excreção de ureia (DANIEL; COSMO; NAVARRO, 2010; WITARD et al., 2013). Além do mais, cada grama de ureia excretada leva consigo cerca de 100 mililitros (ml) de água (ADA, 2009). Isso aumenta o risco de desidratação prejudicando o desempenho do atleta.

No tocante ao consumo dietético desse macronutriente, o estudo de Prado et al. (2006) com 118 futebolistas e idade média de 23 anos, demonstrou ingestão de proteínas acima de 15%. Seabra et al. (2011); Fonseca (2012) obtiveram resultados semelhantes, 18,11 e 19,42% respectivamente. Os três estudos concluíram que a dieta dos atletas estava hiperproteica. 28 atletas do Novo Hamburgo-RS foram avaliados no estudo de Müller et al. (2007), sendo o valor médio de proteína ingerida de 1,73g/kg/peso, estando acima das recomendações. Daniel, Cosmo e Navarro (2010), verificaram consumo ainda maior, 1,82g/kg/peso.

## CONCLUSÃO

Os atletas de futebol profissional que atuam no Brasil apresentam percentual de gordura corporal adequado, porém não detêm de uma alimentação equilibrada no que se refere aos macronutrientes e valor energético total, sendo observado em sua maioria, dietas hipocalóricas, hipoglicídicas, hiperproteicas e normolipídicas.

As implicações apresentadas reforçam ainda mais a importância da intervenção e educação nutricional no contexto esportivo, essencial para os jogadores de futebol, especialmente quando em períodos de treinamento intenso e competições estarem em condições nutricionais adequadas para desenvolverem suas atividades.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. **Journal Of The American Dietetic Association**. [s.l.], v. 109, n. 3, p. 509-527, 2009.
- ANDRADE, P.M.M.; RIBEIRO, B.G.; CARMO, M.G.T. Papel dos lipídios no metabolismo durante o esforço. **mn-metabólica**. [s.l.], v. 8, n. 2, p. 44-49, 2006.

AOKI, M.S. **Fisiologia, Treinamento e Nutrição Aplicados ao Futebol**. 1. ed. São Paulo: Fontoura, 2002.

BARRETO, F.S. et al. Futebol e macronutrientes. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 3, n. 15, p. 241-248, 2009.

BARROS, T.L.; GUERRA, I. **Ciência do futebol**. 1. ed. Barueri: Manole, 2004.

BIESEK, S.; ALVES, L.A.; GUERRA, I. **Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2005.

BRANT, A.C.A. Análise da ingestão alimentar pré-jogo em atletas profissionais de futebol. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. São Paulo, v. 3, n. 8, p. 142-150, 2011.

CANDIA, F.N.P. Avaliação nutricional esportiva. in: DUARTE, A.C. **Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

CECATO, C.G. et al. A importância da ingestão adequada de carboidratos para Jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 4, n. 22, p. 280-290, 2010.

DANIEL, M.F.; COSMO, G.C.; NAVARRO, F. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar x gasto calórico de jogadores de futebol profissional da série D do campeonato brasileiro 2010 do botafogo futebol clube, Ribeirão Preto, São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 4, n. 24, p. 447-453, 2010.

FLORES, T.G.; MATTOS, K.M. Análise de macronutrientes e índice glicêmico consumidos nas refeições antes, durante e após o treino por atletas de futebol profissional de Camaquã-RS. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 5, n. 29, p. 394-401, 2011.

FONSECA, S.I. Análise da ingestão de macronutrientes em jogadores do profissional B da sociedade esportiva palmeiras. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. São Paulo, v. 4, n. 13, p. 175-181, 2012.

GOMES, A.I.S.; RIBEIRO, B.G.; SOARES, E.A. Caracterização nutricional de jogadores de elite de futebol de amputados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 11-16, 2005.

GONÇALVES, L.S. et al. Perfil antropométrico e consumo alimentar de jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 9, n. 54, p. 587-596, 2015.



GUERRA, I.; SOARES, E.A.; BURINI, R.C. Aspectos nutricionais do futebol de competição. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 6, p. 200-206, 2001.

JUNIOR, V.L.M.C. et al. Avaliação nutricional de atletas profissionais de futebol do Eusébio – Ceará. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v. 6, n. 36, p. 535-542, 2012.

LEMON, P.W.R. Beyond the Zone: Protein Needs of Active Individuals. **Journal of the American College of Nutrition**. [s.l.], v. 19, n. 5, p. 513-521, 2000.

LIMA, C.B.N. et al. Estado nutricional e composição corporal de jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 3, n. 18, p. 562-569, 2009.

MÜLLER, C.M. et al. Avaliação do estado nutricional de jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 30-39, 2007.

PETREÇA, D.R. Comparação dos métodos de bioimpedância “hand to hand” e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em jogadores de futebol. **Revista Digital**. Buenos Aires, v. 13, n. 130, 2009.

PEZZI, F.; SCHNEIDER, C.D. Ingestão energética e de macronutrientes em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 4, n. 22, p. 324-329, 2010.

PRADO, W.L. et al. Perfil antropométrico e ingestão de macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 61-65, 2006.

RIBEIRO, F. et al. Características cineantropométricas de Jogadores de futebol profissional de minas gerais: Comparações entre as diferentes posições. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. São Caetano do Sul, v. 9, n. 30, p. 9-16, 2011.

RODRIGUES, T.M.D.; NASCIMENTO, K.O. Estado nutricional de uma equipe de jogadores de futebol profissional do Sul Fluminense/RJ. **Nutrição Brasil**. [s.l.], v. 10, n. 5, p. 271-276, 2011.

RUFINO, L.L.N.S. Avaliação da ingestão de macronutrientes e perfil antropométrico em atletas profissionais brasileiros de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v. 7, n. 37, p. 51-56, 2013.

SCHANDLER, N.; NAVARRO, F. Avaliação corporal e nutricional em jogadores de

futebol. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol** São Paulo, v. 1, n. 1, p. 67-72, 2007.

SEABRA, M.P. et al. Perfil antropométrico, bioquímico e nutricional de jogadores de futebol profissional de um time da cidade de Salvador-Bahia. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol** São Paulo, v. 3, n. 9, p. 221-228, 2011.

SERRA, M.M.; ORNELLAS, F.H.; NAVARRO, F. Composição corporal de atletas do futebol de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol** São Paulo, v. 2, n. 6, p. 190-194, 2010.

SHEPHARD, R.J. Biology and medicine of soccer: An update. **Journal of Sports Sciences**. [s.l.], v. 17, n. 10, p. 757-786, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 3-12, 2009.

SOUSA, M.V.; TIRAPEGUI, J. Os atletas atingem as necessidades nutricionais de carboidratos em suas dietas? **Nutrire: revista da sociedade brasileira de alimentação e nutrição**. São Paulo, v. 29, [s.n], p. 121-140, 2005.

SPRIET, L.L. Regulation of skeletal muscle fat oxidation during exercise in humans. **Journal of the American College of Sports Medicine**. [s.l.], v. 34, n. 9, p. 1477-1484, 2002.

TIRAPEGUI, J. **Nutrição Metabolismo e Suplementação na Atividade Física**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2012.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001.

WITARD, O.C. et al. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. **American Journal of Clinical Nutrition**. [s.l.], v. 99, n. 1, p. 86-95, 2013.