

# INGESTÃO DE MACRONUTRIENTES EM ATLETAS DE ESPORTES AQUÁTICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

*Macronutrients intake in water sports athletes: an integrative review*

Alana Carolina Costa Vêras<sup>1</sup>, Alessandro Spencer de Souza Holanda<sup>1</sup>

1. Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Limeira, São Paulo, Brasil.

**Autor correspondente:**

Alana Carolina Costa Vêras

Universidade Estadual de Campinas / Laboratório de Distúrbios do Metabolismo

R. Pedro Zaccaria, 1300, Jardim Cidade Universitária, Limeira - SP, 13484-350

alana\_veras\_@hotmail.com

## ► RESUMO

Os esportes aquáticos são modalidades que exigem grande necessidade de energia, esta por sua vez é fornecida por diferentes combinações do sistema energético, segundo as especificidades técnicas de cada modalidade. O presente estudo teve como objetivo: investigar as evidências científicas em relação as recomendações de ingestão de macronutrientes em atletas de esportes aquáticos. Trata-se de um estudo de revisão integrativa. A estratégia da pesquisa foi realizada baseada na consulta em diferentes bases de dados (Scopus, Lilacs, Scielo, Pubmed e Science Direct) para o período de 2005 a 2017. A pesquisa identificou inicialmente 1125 estudos, após filtragem de acordo com os booleanos e a leitura do resumo e título, além da exclusão de artigos duplicados. Dos artigos considerados elegíveis, 10 cumpriram os critérios de inclusão e foram aprovados para etapa final. Quanto as recomendações de ingestão de carboidratos, estas variaram de 3 a 12 gramas por quilogramas por dia. Enquanto que a administração de proteínas apresentou menor variação, com ingestão de 1.5 a 3 gramas

por quilogramas por dia. Para carboidratos e proteínas as maiores doses eram aplicadas em períodos de treinamento de alta intensidade. Já o consumo de gorduras variou de 1.5 a 2 gramas por quilogramas por dia. Considera-se fundamental a importância da correta administração dos macronutrientes pelos atletas de esportes aquáticos, tendo em vista que a ingestão apropriada melhora as respostas de processos fisiológicos, como ressíntese de proteína, funções imunológicas e desempenho esportivo.

**Palavras-chave:** Macronutrientes, Nutrição, Atletas, Esportes Aquáticos.

## ► ABSTRACT

Water sports are modalities that require a great need of energy, this in turn is provided by different combinations of the energy system, according to the specific technical variations of each modality. The present study aimed to investigate the scientific evidence regarding the recommendations of macronutrient ingestion in athletes of aquatic sports. This is an integrative review study. The research strategy was based on the consultation in different databases (Scopus, Lilacs, Scielo, Pubmed and Science Direct) for the period 2005 to 2017. The research initially identified 1125 studies, after filtering according to Booleans and reading of the abstract and title, in addition to the exclusion of duplicate articles. Of the articles considered eligible, 10 met the inclusion criteria and were approved for the final stage. As for carbohydrate intake recommendations, these ranged from 3 to 12 grams per kilogram per day. While protein administration presented a lower variation, with intake of 1.5 to 3 grams per kilogram per day. For carbohydrates and proteins the highest doses were applied during periods of high intensity training. The consumption of fats varied from 1.5 to 2 grams per kilogram per day. The importance of the correct administration of macronutrients by athletes of aquatic sports is considered fundamental, considering that the appropriate intake

of these nutrients improve the responses of physiological processes, such as protein resynthesis, immunological functions and sports performance.

**Keywords:** Macronutrients, Nutrition, Athletes, Water Sports.

## ► INTRODUÇÃO

Os esportes aquáticos são modalidades que exigem grande necessidade de energia, esta por sua vez é fornecida por diferentes combinações do sistema energético, segundo as especificidades técnicas de cada modalidade (1). Nesta revisão, as modalidades aquáticas contempladas foram as olímpicas como natação, polo aquático, nado sincronizado, natação em águas abertas, além de práticas esportivas consideradas atividades aquáticas entre elas remo e triatlon (2).

Sabe-se que o conhecimento sobre a ingestão apropriada de nutrientes no dia a dia alimentar de um atleta pode minimizar o risco de doenças e lesões, além de melhorar o desempenho esportivo (3). Ainda, Saragiotto et al (2014) reforçam que em atletas de elite o aconselhamento nutricional é um estratégia que deve ser utilizada para minimizar o surgimento de lesões (4).

No mais, a ingestão de nutrientes e o gasto energético em atletas de elite é em sua maioria inadequada, ou seja, a dieta não supre as necessidades para que o efeito positivo no desempenho esportivo seja obtido (5). O suporte nutricional favorece uma recuperação adequada nos períodos de treinamento e promove respostas aos estímulos de adaptações que ocorrem no sistema musculoesquelético durante o exercício (6).

Macronutrientes como proteínas, carboidratos e gorduras desempenham funções importante durante as adaptações promovidas pelo treinamento. Sabe-se que a síntese de proteína muscular exerce um papel fundamental na melhoria da recuperação e na adaptação das sessões de exercício, isso a partir da síntese de novos tecidos por meio da reparação de danos no tecido musculoesquelético e da síntese mitocondrial e sarcoplasmática em

resposta aos diferentes esforços gerados no exercício de alta intensidade (7,8). Portanto, diferentes estratégias de ingestão de macronutrientes podem contribuir para o bom funcionamento do metabolismo e performance em atletas de esportes aquáticos (9,10).

Aliado a isso, estudo com posicionamento relacionado ao tempo de ingestão nutricional, demonstrou que o consumo cronometrado de carboidrato, proteína e gordura pode significativamente afetar a resposta adaptativa ao exercício (11). Atualmente, a preocupação na recomendação dietética abrange aspectos como dosagem, momento, tipo e quantidade que promovam a adaptação e a recuperação, a partir do estímulo realizado pelo atleta (12,13).

Visto que a correta ingestão e administração de macronutrientes em atletas de esportes aquáticos favorece a melhora no desempenho esportivo assim como a prevenção de lesões, aliado a crescente produção científica sobre essa população, torna-se importante esclarecer qual consumo de macronutrientes em atletas de esportes aquáticos podem colaborar para uma melhora da performance.

Nesse contexto, o objetivo desta revisão foi investigar as evidências científicas sobre as recomendações de ingestão de macronutrientes em atletas de esportes aquáticos.

## ► MATERIAIS E MÉTODOS

O delineamento do estudo consiste em uma revisão integrativa. As buscas ocorreram nas bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine* (MEDLINE/Pubmed), *Science Direct*, Scopus, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e SciELO *Brazil* (SciELO.br). A seleção dos artigos ocorreu durante o mês de janeiro de 2017.

A seleção dos dados se deu através do uso dos seguintes descritores para a pesquisa; macronutrientes, proteínas, carboidratos, gorduras,

atletas, esportes, dieta, esportes aquáticos e natação, em português, e seus respectivos em inglês; *macronutrients, proteins, carbohydrates, fats, athletes, sports, diet, water sports, swimming*. Para melhor obtenção e recrutamento de informações, foram observados na pesquisa as referências dos artigos que respeitavam os critérios de inclusão. Quando possível, foram utilizados filtros para contemplar os seguintes aspectos; ano de publicação, tipo de estudo, população e idioma. Os termos de pesquisa nos idiomas português e inglês, obedeceram aos padrões de descritores adequados ao Decs (descritores em ciências da saúde) e Mesh (*Medical Subject Headings*). A combinação e associação dos descritores ocorreu através dos seguintes filtros booleanos: proteínas (*proteins*) OR carboidratos (*carbohydrates*) OR gorduras (*fats*), AND atletas (*athletes*) AND dieta (*diet*) AND esportes (*sports*) AND esportes aquáticos (AND) natação (*swimming*).

Quanto aos critérios de inclusão foram considerados: artigos escritos nos idiomas português e inglês; publicados em periódicos com revisão por pares; publicados como artigo original ou revisão; tenha sido publicado entre o período de 2005 a 2017; serem ensaios clínicos com processo de randomização, com grupo controle; ter pelo menos um dos grupos com atletas de esportes aquáticos; fazer uso de dieta, em pelo menos um dos grupos do estudo e investigarem variáveis que avaliam a eficácia do macronutriente. Tendo como critérios de exclusão: estudos observacionais, estudos experimentais e quase-experimentais, bibliografia cinzenta, teses.

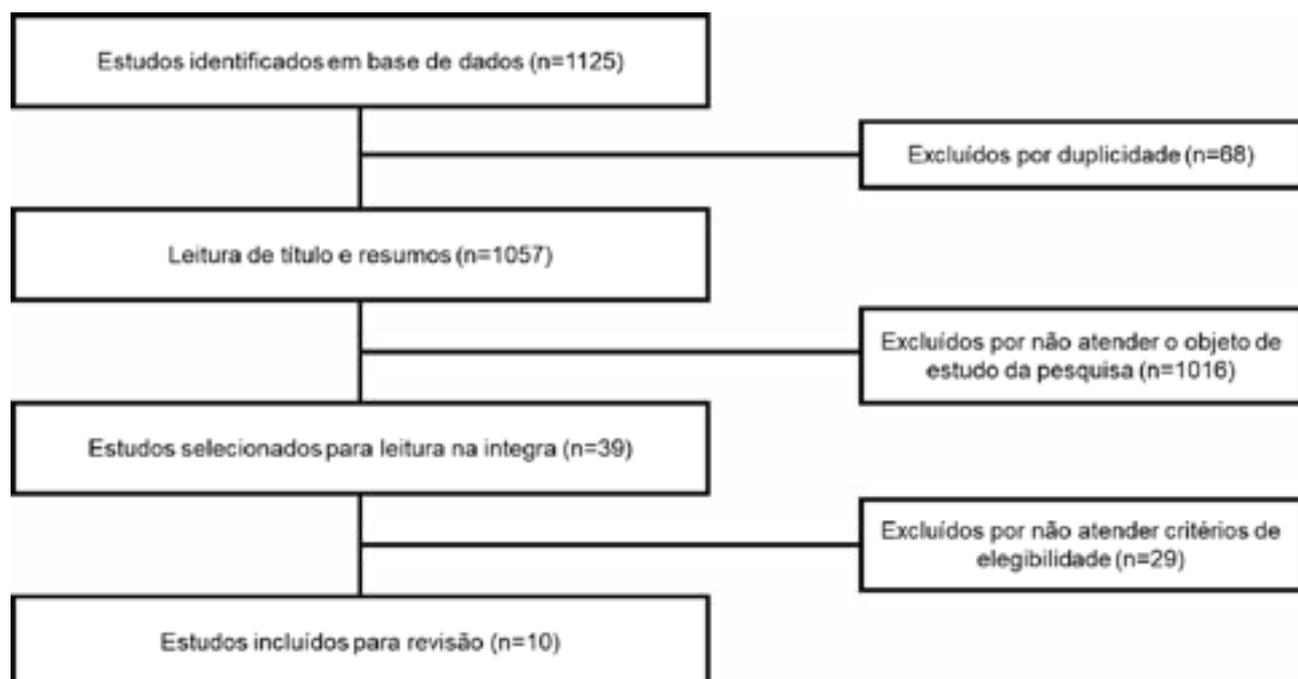
O processo inicial de coleta de dados deu-se através da seleção dos estudos, a partir da leitura de todos os artigos localizados na busca, observando títulos, resumos e sua adequação ao objeto de estudo proposto. No segundo momento, foi feita a leitura completa de todos os artigos selecionados e, posteriormente foram escolhidos os artigos que atenderam aos critérios da pesquisa e excluídos os que não, determinando assim os artigos elegíveis para continuidade da revisão.

Nos artigos incluídos foram obtidas e organizadas as seguintes informações: autores e ano de publicação, população, dosagem (carboidrato,

gordura e proteína) e recomendações. A avaliação da qualidade dos artigos selecionados, deu-se por dois avaliadores diferentes, no qual o protocolo de pesquisa foi seguido de maneira independente, através de checklist elaborado para avaliação da qualidade metodológica de estudos randomizados de intervenções em saúde, não considerando os parâmetros para estudos não randomizados. Recorrendo-se à apreciação de um terceiro revisor quando necessário e em discordância significativa entre as informações.

Quanto a seleção dos artigos, foram identificados 1125 estudos, contudo, após filtro inicial foram excluídos 68 estudos por duplicidade. Respeitando-se os critérios de inclusão e exclusão, através da leitura de título e resumo foram retirados 1016 artigos, sendo selecionado para leitura na íntegra um total de 39 estudos. Após esta etapa, foram excluídos 30 artigos que não se adequaram ao objeto de estudo e não respeitaram os critérios de elegibilidade, no fim foram selecionados para avaliação final 10 artigos que preenchiam todos os critérios pré-estabelecidos pela metodologia.

O fluxograma quanto aos critérios de seleção dos dados do estudo está apresentado na figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma da seleção dos artigos.

A avaliação dos artigos deu-se através da leitura individual dos selecionados, e adotou-se um protocolo de pesquisa adaptado baseado no GRADE – Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation para classificação da qualidade de evidências em revisões (14). A qualidade foi classificada em evidências de **nível alto, médio, baixo e muito baixo**. Sendo, alto a forte confiança do que o efeito seja verdadeiro e próximo ao esperado; médio, apresentou nível de confiança moderado sob o efeito esperado; baixo, o estudo indicou uma limitada confiança no efeito esperado, possível viés no delineamento do estudo; muito baixo, o estudo tem limitações quanto a confiança no efeito identificado, possível viés no delineamento do estudo ou resultado inconsistente.

## ▶ RESULTADOS

No que tange as variáveis dos macronutrientes, proteína, carboidrato e gordura, apenas dois artigos abordaram e trataram das recomendações de todos os macronutrientes (12,15). Entre os demais, dois fizeram uma abordagem com foco em recomendações de dose de proteína (3,16). Enquanto que, três artigos trataram de carboidrato, com recomendações de dose por grama por quilogramas corporal ou grama por hora de treino (10,17,18). E dois autores apresentaram recomendações referentes a consumo de proteínas e carboidratos (1,13).

A população, abordada nos estudos, foi de atletas profissionais de elite praticantes de esportes com competições em ambientes controlados de piscinas fechadas, como natação, nado sincronizado e polo aquático (1,15,16). No entanto, alguns estudos foram generalistas e englobaram a terminologia de esportes aquáticos, abordando ambientes controlados como rio ou mar aberto, além de não controlados como natação, remo ou canoagem (3,12,13,18). Por outro lado, Burke et al (2011), abordou em dois de seus estudos atletas de natação em mar aberto (10,17).

Quanto aos resultados obtidos, a tabela 1 apresenta os elementos que compõem o resumo dos 9 estudos selecionados, descritos por meio das seguintes variáveis: autores e ano; população; carboidratos; gordura; proteína, recomendações e qualidade.

**Tabela 1.** Descrição dos estudos selecionados.

Autores e ano	População	Carboidrato	Gordura	Proteína	Recomendações	Qualidade
Rodriguez et al (2009)	Atletas de nado sincronizado	5-7 g/kg por dia	20-25% da ingestão total de energia	1,5-1,7g/kg por dia	Os atletas devem ser incentivados a cumprir as exigências de proteína incluindo as de alta qualidade, alimentos ricos em proteínas em todas as refeições e lanches, espaçadas uniformemente ao longo do dia.	Alta
Burke et al (2014)	Atletas de natação em águas abertas	6-10g/kg por dia	-	20-25g ou 0,3 g/kg por refeição	Especialmente durante as semanas de treinamento intenso, utilizar estratégias específicas para reposição de glicogênio entre as sessões de treinamento específico.	Alta
Burke et al (2011)	Atletas de natação em águas abertas	1-4g/kg no intervalo de 1 a 4h antes da competição	-	-	Refeição preparadas em formatos de pequeno-almoço de 1 a 4h antes da competição. O nadador deve continuar a consumir líquidos contendo carboidratos ou alimentos (íntegrais ou alimentos desportivos formulados) como lanche até 1h antes da prova.	Média
Mujika et al (2014)	Atletas de esportes aquáticos	8-10 g/kg por dia	-	0.25-0.30g/ kg após o exercício	Mais estudos são necessários para determinar a quantidade ótima de proteína para maximizar a adaptação depois de várias sessões de formação nos diferentes desportos aquáticos.	Alta
Shaw et al (2014)	Atletas de natação	3-7g/kg por dia 3-8g/kg por dia	-	1.5-1.8 g/kg por dia 1.7-2.0 g/kg por dia	Consumir quantidades similares de proteína em 4-5 oportunidades, incluindo refeições e lanches ao longo do dia e antes de dormir. Favorecer e maximizar a resposta da formação e/ou aumento da massa muscular.	Alta

Costa et al (2005)	Atletas de esportes aquáticos (Triathlon)	30-60g/h durante o exercício	-	-	Atenua hormônios do estresse como o cortisol e limita grau de imunodepressão induzida por exercício.	Média
Pyne et al (2014)	Atletas de esportes aquáticos	-	32-40%	3 g/kg por dia	Pode reduzir a incidência de doença respiratória em atletas com risco durante períodos de treinamento de alta intensidade.	Alta
Cox et al (2014)	Atletas de polo aquático	4-8 g/kg por dia	-	20-30 g imediatamente após o treino	O consumo otimiza a síntese de proteína muscular. Recomenda-se o aconselhamento dietético apropriado dentro um ambiente de desporto em equipe, para obter-se o benefício e otimização dos resultados.	Média
Stellingwerff et al (2014)	Atletas de natação, remo, canoagem/caiaque	6-12 g/kg por dia	1.5 - 2g/kg dia	1.5 - 1.7g/kg por dia	Recomendada para manter a função imunológica, recuperar armazenamento de glicogênio.	Baixa
Domínguez et al (2017)	Atletas de Natação	6-10-12 g/kg por dia	2 g/kg dia	Maior que 20-25% por dia	Além do adequado planejamento e correta dieta para ingestão de macronutrientes, o desempenho pode ser otimizado com um plano de hidratação, adequada periodização de suplementos, como cafeína, creatina, bicarbonato de sódio, B-alanina, suco de beterraba, vitamina D, colostro bovino e BLH.	Alta

g = gramas | kg = quilogramas | h = hora.

## DISCUSSÃO

A presente revisão aborda as diferentes recomendações de ingestão de macronutrientes para atletas de esportes aquáticos e também relacionou os efeitos e desfechos das indicações de dose-respostas, além da melhoria de desempenho, imunológico ou da composição corporal (1,10,12,15,16).

As administrações de dosagem dos macronutrientes foram abordadas em diferentes perspectivas, que variavam de grama a quilograma de peso corporal, por hora, por dia e com variáveis de intensidade e volume de treinamento (1,16,18,19). As recomendações de dosagem nos estudos quanto a carboidratos variaram de 3g a 12g por quilograma de peso corporal por dia, o que representa uma variação de até 400% (1,12). Estas abordagens possuem desafios práticos em torno de aspectos como o custo, necessidades especiais e disponibilidade adequada dos carboidratos combinados a outros nutrientes e ao desempenho no exercício (20,21).

Quando comparado ao posicionamento anterior da sociedade internacional de nutrição esportiva, observa-se que uma dieta para indivíduos saudáveis que praticam exercício a recomendação de ingestão de carboidratos está na proporção de 600 a 1000 gramas de carboidrato ou 8 a 10g de carboidrato quilogramas de peso corporal por dia (11). Atualmente, o posicionamento da sociedade para exercícios de alta intensidade são de 8 a 12 g de carboidrato quilograma por dia para maximização dos estoques de glicogênio endógeno (22). Tal fato demonstra que, alguns casos de ingestão de carboidrato são abaixo das necessidades de indivíduos fisicamente ativos ou aos desenvolvem um alto volume de exercício (11,22).

Já sob o aspecto do desempenho esportivo para sessões de alta intensidade, é observado um consenso com variações do consumo de carboidratos de 6 g/kg a 12 g/kg (10,19). Ainda, ressalta-se que essa dose é uma ingestão favorável para manutenção do sistema imunológico (12).

Quanto ao modo de ingestão, observa-se uma a realização em formatos de pequenas refeições, através do consumo de líquidos ou alimentos desportivos formulados e até como lanche com uma antecedência que varia de 1 a 4 horas antes da competição (17,23,24). Costa et al (2005), frisou que 30 a 60g por hora de carboidrato deve ser consumido durante o exercício para minimizar os efeitos de hormônios do estresse, como o cortisol, e limitar o grau de imunodepressão induzido pelo exercício. Tal recomendação, é semelhante ao posicionamento da sociedade internacional

de nutrição esportiva sobre administração de nutrientes durante o exercício (11,18). Além disto, estudos já indicavam que após o exercício, as taxas de ressíntese máxima podem ser alcançadas através da ingestão de carboidrato numa proporção de 1.2g/kg por hora (25).

Por outro lado, os estudos selecionados apresentaram uma variação menor quanto a dose de gramas por quilogramas de peso corporal por dia de proteína, com intervalos de 1.5 a 3g/kg por dia, sendo a última dose indicada para períodos de treinamento de alta intensidade (3,15). Contudo, a maioria dos estudos indicaram ingestão de proteína em intervalos de variação ainda menor, de 1.5 a 2.0g/kg dia. A tendência do aumento das dosagens nestes casos seguiam as orientações anteriores, de aumento de acordo com a intensidade e volume do treinamento (26). Aliado a administração da dose, estudo relacionado ao momento de ingestão de proteína indicou que a administração de 20g de proteína, associado a carboidrato antes e após um treino resistido, possui uma resposta positiva para maximizar o estímulo a síntese de proteína após a conclusão da sessão de exercícios (27).

Em comum, os estudos recomendam a ingestão de proteína de alta qualidade e também de alimentos ricos em proteínas, em todas as refeições e lanches, espaçadas uniformemente ao longo do dia (1,15). Outras recomendações são voltadas para ingestão após exercício, com doses de 0.25 a 0.30g/kg para consumo imediato após o exercício. Esse padrão também se enquadra na recomendação do estudo de Cox et al (2014), definido em um valor pré-estabelecido de 20-30g de proteína (13,16,26). Para ingestões após o treinamento, também foi observado que uma associação entre os macronutrientes, numa proporção de 2 carboidratos para 1 proteína em quilogramas, promove a recuperação e reposição de glicogênio muscular (28).

No mais, as recomendações de ingestão de gordura foram abordados em quatro estudos, os com maiores restrições aplicaram-se aos atletas de nado sincronizado com indicações de ingestão de 20 a 25% (15). Nesta população, a menor ingestão de gordura estava relacionada tanto ao desenvolvimento de transtornos alimentares quanto a julgamentos

subjetivos, como também ao desempenho atrelado a composição corporal, e ainda há uma preocupação motivada pela deficiência de energia relativa no esporte (29). Enquanto que, estudos sobre demais esportes aquáticos recomendaram dose de 1.5 a 2g/kg por dia, ou um percentual de 32 a 40% combinando carboidrato e gordura para atletas de natação, remo, canoagem ou caiaque (3,12,15). Portanto, observa-se que, a ingestão de gordura não deve ser ignorada ou menosprezada, tendo em vista que ela atua junto com os demais macronutrientes para melhor recuperação e desempenho dos atletas (11,22). Por fim, destaca-se que, atletas em períodos de competição devem garantir uma ingestão adequada de carboidratos e reservas de glicogênio durante todo período competitivo (22,30).

## ► CONCLUSÃO

Considera-se fundamental a importância da correta administração dos macronutrientes pelos atletas de esportes aquáticos, a partir das evidências científicas. Tendo em vista que, a ingestão apropriada destes nutrientes melhoram as respostas de processos fisiológicos, como ressíntese de proteína, funções imunológicas e desempenho esportivo, além de ser uma estratégia competitiva e nutricional fundamental dentro do esporte profissional de elite.

A literatura científica voltada para ciências da nutrição e do esporte fundamentam os macronutrientes como essenciais para maximizar a busca de melhores resultados no desempenho esportivo, entretanto lacunas ainda são visualizadas referentes a administração dos macronutrientes em diferentes modalidades esportivas.

## ► REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shaw G, Boyd KT, Burke LM, Koivisto A. Nutrition for swimming. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):360–72.

2. Escalante Y, Saavedra JM. Swimming and aquatic activities: state of the art. *J Hum Kinet* [Internet]. maio de 2012 [citado 8 de fevereiro de 2019];32:5–7. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23487594>
3. Pyne DB, Verhagen EA, Mountjoy M. Nutrition, illness, and injury in aquatic sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):460–9.
4. Saragiotto BT, Di Pierro C, Lopes AD. Risk factors and injury prevention in elite athletes: a descriptive study of the opinions of physical therapists, doctors and trainers. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2014 [citado 11 de fevereiro de 2019];18(2):137–43. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24845023>
5. Wierniuk A, Włodarek D. Assessment of physical activity, energy expenditure and energy intakes of young men practicing aerobic sports. *Rocz Panstw Zakl Hig* [Internet]. 2014 [citado 6 de fevereiro de 2019];65(4):353–7. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25526582>
6. Derave W, Tipton KD. Dietary supplements for aquatic sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):437–49.
7. Burd N a, Tang JE, Moore DR, Phillips SM. Exercise training and protein metabolism: influences of contraction, protein intake, and sex-based differences. *J Appl Physiol* [Internet]. 2009;106(5):1692–701. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19036897>
8. Pasiakos SM, McLellan TM, Lieberman HR. The Effects of Protein Supplements on Muscle Mass, Strength, and Aerobic and Anaerobic Power in Healthy Adults: A Systematic Review. *Sport Med* [Internet]. 29 de janeiro de 2015 [citado 12 de outubro de 2018];45(1):111–31. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25169440>
9. Burke LM, Hawley J a. Fat and carbohydrate for exercise. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2006;9(4):476–81. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16778580>

10. Burke LM, Mujika I. Nutrition for recovery in aquatic sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):425–36.
11. Kerksick C, Harvey T, Stout J, Campbell B, Wilborn C, Kreider R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: Nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr.* 2008;5(1):17.
12. Stellingwerff T, Pyne DB, Burke LM. Nutrition considerations in special environments for aquatic sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):470–9.
13. Mujika I, Stellingwerff T, Tipton K. Nutrition and training adaptations in aquatic sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):414–24.
14. Dijkers M. Introducing GRADE: a systematic approach to rating evidence in systematic reviews and to guideline development [Internet]. Vol. 1. 2013 [citado 7 de fevereiro de 2019]. Available at: <http://www.ktdrr.org/products/update/v1n5/>
15. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S, American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc* [Internet]. março de 2009 [citado 25 de julho de 2016];109(3):509–27. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19278045>
16. Cox GR, Mujika I, Van Den Hoogenband CR. Nutritional recommendations for water polo. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):382–91.
17. Burke LM, Hawley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci* [Internet]. 2011;29 Suppl 1(April):S17-27. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21660838>
18. Costa RJS, Jones GE, Lamb KL, Coleman R, Williams JHH. The effects of a high carbohydrate diet on cortisol and salivary immunoglobulin

A (s-IgA) during a period of increase exercise workload amongst olympic and ironman triathletes. *Int J Sports Med.* 2005;26(10):880–5.

19. Domínguez R, Jesús-Sánchez-Oliver A, Cuenca E, Jodra P, Fernandes da Silva S, Mata-Ordóñez F. Nutritional needs in the professional practice of swimming: a review. *J Exerc Nutr Biochem* [Internet]. 31 de dezembro de 2017 [citado 7 de fevereiro de 2019];21(4):1–10. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29370667>

20. Burke LM, Ross ML, Garvican-Lewis LA, Welvaert M, Heikura IA, Forbes SG, et al. Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. *J Physiol* [Internet]. 1 de maio de 2017 [citado 6 de outubro de 2018];595(9):2785–807. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28012184>

21. Mirtschin JG, Forbes SF, Cato LE, Heikura IA, Strobel N, Hall R, et al. Organization of Dietary Control for Nutrition-Training Intervention Involving Periodized Carbohydrate Availability and Ketogenic Low-Carbohydrate High-Fat Diet. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Internet]. 1 de setembro de 2018 [citado 6 de outubro de 2018];28(5):480–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29431534>

22. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD, et al. International society of sports nutrition position stand: Nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 2017.

23. Pöschmüller M, Schwingshackl L, Colombani PC, Hoffmann G. A systematic review and meta-analysis of carbohydrate benefits associated with randomized controlled competition-based performance trials. *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2016 [citado 6 de outubro de 2018];13:27. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27408608>

24. Reed MJ, Brozinick JT, Lee MC, Ivy JL. Muscle glycogen storage postexercise: effect of mode of carbohydrate administration. *J Appl Physiol* [Internet]. fevereiro de 1989 [citado 6 de outubro de 2018];66(2):720–6. Available at: <http://www.physiology.org/doi/10.1152/jappl.1989.66.2.720>

25. Tarnopolsky M, Gibala M, Jeukendrup A, Phillips S. Nutritional needs of elite endurance athletes. Part I: Carbohydrate and fluid requirements. *Eur J Sport Sci.* 2005;5(1):3–14.

26. Shaw G, Koivisto A, Gerrard D, Burke LM. Nutrition considerations for open-water swimming. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(4):373–81.

27. Tipton KD, Elliott TA, Cree MG, Wolf SE, Sanford AP, Wolfe RR. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(12):2073–81.

28. Berardi JM, Price TB, Noreen EE, Lemon PWR. Postexercise muscle glycogen recovery enhanced with a carbohydrate-protein supplement. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. junho de 2006 [citado 12 de outubro de 2018];38(6):1106–13. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16775553>

29. Melin A, Torstveit MK, Burke L, Marks S, Sundgot-Borgen J. Disordered eating and eating disorders in aquatic sports. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Internet]. agosto de 2014 [citado 8 de fevereiro de 2019];24(4):450–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24667155>

30. Shaw G, Boyd KT, Burke LM, Koivisto A. Nutrition for Swimming. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Internet]. agosto de 2014 [citado 6 de outubro de 2018];24(4):360–72. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24903758>