

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS NA PERFORMANCE DE ATLETAS DE ENDURANCE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

TERESA LARISSA FURTADO MARTINS

Discente - Centro Universitário Unifametro

teresalarissafurtado0104@gmail.com

MAYRA LEITE FERREIRA DO NASCIMENTO

Discente - Centro Universitário Unifametro

mayra.nascimento@aluno.unifametro.edu.br

NATHAN MESQUITA XIMENES

Discente - Centro Universitário Unifametro

nathan.ximenes03@aluno.unifametro.edu.br

RAYSSA MADALENA OLIVEIRA LIMA CHAVES

Discente - Centro Universitário Unifametro

rayssa.chaves02@aluno.unifametro.edu.br

LEONARDO FURTADO DE OLIVEIRA

Professor orientador - Centro Universitário Unifametro

leonardo.oliveira@professor.unifametro.edu.br

Área Temática: : Exercício físico e desempenho no esporte.

Área de Conhecimento: Ciências da Saúde.

Encontro Científico: XIII Encontro de Iniciação à Pesquisa

RESUMO

Introdução: A suplementação de carboidratos (CHO) tem papel central em exercícios de endurance por sustentar a glicemia, poupar glicogênio muscular e prevenir a fadiga, fatores essenciais para a performance esportiva. Ainda existem divergências quanto à dose, momento e protocolos mais eficazes, o que torna necessária a análise crítica da literatura recente.

Objetivo: Revisar a literatura recente sobre os efeitos da suplementação de carboidratos na performance de atletas de endurance, destacando estratégias, benefícios e limitações.

Métodos: Realizou-se uma revisão integrativa entre agosto e setembro de 2025, nas bases PubMed e SciELO. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e controlados publicados entre 2020 e 2025, resultando em cinco artigos após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. **Resultados:** Doses mínimas de 10 g/h durante o exercício previnem hipoglicemia e prolongam o tempo até a exaustão, sobretudo quando a ingestão prévia de CHO é baixa.

Doses mais elevadas não mostraram benefícios adicionais em atletas com estoques adequados de glicogênio, embora combinações de glicose e frutose apresentam boa tolerância gastrointestinal. O momento da ingestão também foi relevante: a oferta pré-exercício

preservou a tolerância à glicose, enquanto a ingestão pós-exercício favoreceu a flexibilidade metabólica, mas reduziu a tolerância glicêmica. Estratégias de periodização aumentaram a oxidação de gordura em curto prazo, sem efeitos consistentes a longo prazo. **Considerações finais:** A suplementação de CHO melhora a performance em endurance, sobretudo quando o glicogênio está reduzido. Sua aplicação deve ser individualizada, e ainda há necessidade de mais estudos sobre dose, timing e periodização.

Palavras-chave: Atletas de Endurance; Nutrição; Carboidratos.

INTRODUÇÃO

Os carboidratos (CHO) têm papel central no metabolismo energético de atividades de endurance, constituindo-se como substratos prioritários em exercícios de longa duração e intensidade elevada. Sua importância se deve à capacidade de sustentar a glicemia e poupar o glicogênio muscular, fatores intimamente associados à manutenção da performance esportiva. Por isso, a compreensão de estratégias que envolvem a ingestão de CHO consolidou-se como uma das principais linhas de investigação na nutrição esportiva (Prins *et al.*, 2025).

A literatura ainda diverge sobre quando a suplementação de carboidratos deve ser usada. A dose, a duração e a intensidade do exercício, além do estado nutricional do atleta, influenciam a resposta. Por isso, recomendações precisam ser analisadas de acordo com cada contexto (Schierbauer *et al.*, 2025).

Além da dose, o modo de administração dos carboidratos também é tema de debate. Protocolos que distribuem a ingestão em diferentes intervalos têm sido propostos, considerando que fatores práticos e de tolerância gastrointestinal podem influenciar a adesão às estratégias durante provas de longa duração. Nesse sentido, compreender a melhor forma de ofertar o nutriente constitui um campo de interesse para alinhar teoria e prática no contexto competitivo (Jones *et al.*, 2025).

Outro aspecto discutido na literatura diz respeito ao momento da ingestão. O chamado timing envolve a análise de como o consumo de carboidratos antes, durante ou após o exercício pode impactar não apenas o esforço imediato, mas também processos metabólicos relacionados à recuperação. Essa perspectiva amplia a compreensão de que a suplementação deve ser pensada de forma estratégica, articulando desempenho e adaptação (Mattsson *et al.*, 2025).

Por fim, cresce o interesse em estratégias de periodização da ingestão de carboidratos, nas quais a disponibilidade desse nutriente é manipulada em treinos distintos, como nos modelos de baixa reserva de glicogênio. Esse campo ainda é permeado por

controvérsias, especialmente quanto à aplicabilidade prática e ao real potencial de induzir adaptações fisiológicas que se traduzam em benefício competitivo (Salokannel; Hakulinen; Ahtiainen, 2022).

Diante desse cenário, torna-se evidente que a suplementação de carboidratos no esporte de endurance continua sendo um tema em construção, marcado por avanços, debates e lacunas científicas. Assim, este estudo tem como objetivo revisar a literatura recente acerca dos efeitos da suplementação de carboidratos na performance de atletas de endurance, contribuindo para o entendimento das estratégias mais relevantes nesse contexto.

METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu em uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida de agosto a setembro de 2025. A pergunta norteadora: “Em praticantes de endurance, a suplementação de carboidratos melhora a performance esportiva?” orientou as buscas nas bases de dados *National Library of Medicine (NIH-PubMed)* e *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*. O recorte temporal dos artigos utilizados abrangeu os últimos cinco anos (2020 - 2025).

A busca e a seleção dos artigos foram guiadas pela estratégia PICO, recurso frequentemente aplicado em revisões integrativas por facilitar a definição dos elementos-chave da investigação. Nesse modelo, P (população) correspondeu a praticantes de endurance; I (intervenção) à suplementação de carboidratos, reconhecida como principal substrato energético em esforços prolongados e de alta intensidade; C (comparação) não se aplicou ao presente estudo; e O (desfecho) relacionou-se à melhora da performance esportiva. A utilização dessa estratégia assegurou alinhamento entre a questão norteadora e os objetivos da revisão, além de oferecer maior clareza no processo de seleção e análise dos estudos.

Como critérios de inclusão, foram priorizados ensaios clínicos randomizados e ensaios controlados randomizados, incluindo estudos conduzidos nos formatos duplo-cego e cross-over. Já nos critérios de exclusão, foram descartados trabalhos de conclusão de curso (TCCs), dissertações, teses, metanálises, revisões sistemáticas, artigos de opinião, estudos de caso e pesquisas experimentais em animais.

Para a busca dos artigos, os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) utilizados foram: Carbohydrates, Endurance physique, Endurance Training e Athletes. Além desses, alguns termos livres foram aplicados para uma maior abrangência nos resultados:

Carbohydrate Intake e Endurance Exercise. Todos esses termos foram associados aos operadores booleanos “AND” e “OR”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase inicial do processo de seleção, foram identificados 9.024 artigos, dos quais, após a aplicação dos filtros, 312 permaneceram. Em seguida, a partir da leitura dos títulos, 14 publicações foram selecionadas e, posteriormente à leitura de seus resumos, 9 restaram. Por fim, 5 artigos foram escolhidos para fazerem parte da amostra final.

Assim, a suplementação de carboidratos (CHO) durante exercícios de endurance é reconhecida como uma estratégia eficaz para a manutenção da performance e da prevenção da fadiga. Prins *et al.* (2024) demonstraram que, mesmo com uma dieta muito baixa em carboidratos, uma suplementação mínima desse nutriente, de 10 g/h, durante o exercício foi suficiente para prevenir a hipoglicemia induzida em triatletas, aumentando o tempo até a exaustão em 22%.

Em contraste, Scheierbauer *et al.*,(2025) observaram que doses mais elevadas, de 60 g/h, de uma combinação de glicose/frutose durante um exercício intenso não aumentaram a performance de atletas de ciclismo que já haviam seguido uma dieta rica em carboidratos nos dias anteriores, evidenciando que o glicogênio muscular pré-armazenado pode suprir a demanda energética.

Esses achados indicam que a suplementação de carboidratos durante exercícios intensos é mais relevante quando a ingestão prévia do nutriente é baixa, sendo menos eficaz em atletas com adequada disponibilidade de glicogênio muscular (Prins *et al.* 2024; Scheierbauer *et al.*,2025).

Os resultados anteriores mostram que a suplementação de carboidratos durante exercícios de endurance pode ser um recurso eficaz na otimização da performance (Prins *et al.* 2024; Scheierbauer *et al.*,2025). Contudo, sua aplicação prática pode ser desafiadora, pois a ingestão frequente do suplemento pode interferir no ritmo da prova ou em momentos decisivos (Jones *et al.*,2025).

Nesse contexto, Jones *et al.*,(2025), em um estudo com ciclistas, propuseram o aumento da dose de carboidratos, de 90 g/h em géis de glicose-frutose, em uma frequência de ingestão menor. Entretanto, levantou-se a preocupação de que esse protocolo pudesse intensificar sintomas gastrointestinais nos atletas. Foram realizadas marcações subjetivas dos sintomas gastrointestinais, que não apresentam diferenças significativas entre as condições,

exceto por um discreto aumento na vontade de defecar. Apenas um participante relatou intensidade elevada (> 4) em todos os sintomas avaliados.

Ademais, outro estudo conduzido por Mattsson *et al.*, (2025) avaliou como a ingestão de carboidratos, de 75-90g, antes ou após um exercício noturno influencia o metabolismo da glicose e a flexibilidade metabólica, considerando o uso de gorduras e carboidratos durante e após a execução do exercício em atletas no período noturno e na manhã seguinte.

Os achados indicaram que os atletas que ingeriram carboidratos após o exercício apresentaram piora no Teste Oral de Tolerância à Glicose (OGTT) no dia seguinte à prática, enquanto aqueles que consumiram o nutriente antes do exercício mantiveram essa tolerância preservada. Segundo os autores, como o glicogênio já foi parcialmente repostado na ingestão pós-exercício, os músculos não precisam repor seus estoques rapidamente, levando ao aumento da glicemia (Mattsson *et al.*, 2025).

Quanto à flexibilidade metabólica, observou-se uma melhora quando o consumo de carboidratos ocorreu após o exercício, evidenciando que a oxidação da gordura, estimulada pela depleção do glicogênio, foi rapidamente substituída pelo uso de carboidratos disponíveis (Mattsson *et al.*, 2025).

Por fim, o estudo de Salokannel, Hakulinen e Ahtiainen (2022) investigou se a periodização da ingestão de 1-1,5 g/kg de carboidratos em torno de sessões específicas de treinamento poderia potencializar adaptações em praticantes recreativos de resistência. Na fase aguda, observou-se que realizar exercícios de baixa intensidade em jejum, após uma sessão intensa na noite anterior, aumentou a oxidação de gordura. Isso sugere que o treino de alta intensidade reduziu os estoques de glicogênio muscular, levando o corpo a utilizar mais lipídios como fonte energética.

Na intervenção crônica, de quatro semanas, a periodização forneceu maior disponibilidade de carboidratos para treinos intensos e estimulou respostas de sinalização metabólica em sessões leves. Entretanto, não foram encontradas mudanças significativas na oxidação de substratos após o período. Os autores sugerem que o protocolo de treinamento pode não ter sido suficientemente intenso para promover tais adaptações e que intervenções mais longas talvez sejam necessárias para observar efeitos consistentes (Salokannel, Hakulinen, Ahtiainen; 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suplementação de carboidratos em exercícios de endurance mantém a performance e previne a fadiga, especialmente quando os estoques de glicogênio são baixos. Doses mínimas já evitam hipoglicemia e prolongam o tempo até a exaustão, mas não trazem benefícios adicionais se a dieta prévia suprir adequadamente o carboidrato. O timing e o protocolo influenciam resultados: combinações de carboidratos reduzem inflamação e otimizam oxidação de substratos sem causar desconforto gastrointestinal, enquanto a ingestão pós-exercício pode prejudicar a tolerância à glicose. A periodização melhora a oxidação de gordura, mas requer protocolos mais longos para gerar adaptações. A suplementação deve ser individualizada considerando dieta, intensidade e objetivos. Existem lacunas sobre dosagem, momento ideal e periodização, indicando necessidade de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

JONES, R. O.; VAZ DE OLIVEIRA, M.; PALMER, B.; MAGUIRE, D.; BUTLER, G.; GOTHARD, I.; KAVANAGH, K.; ARETA, J.; PUGH, J.; LOUIS, J. Different Carbohydrate Ingestion Patterns Do Not Affect Physiological Responses, Whole-Body Substrate Oxidation or Gastrointestinal Comfort in Cycling. *European Journal of Sport Science*, v. 25, n. 7, p. e12336, jul. 2025.

PRINS, P. J.; NOAKES, T. D.; BUGA, A.; GERHART, H. D.; COBB, B. M.; D'AGOSTINO, D. P.; VOLEK, J. S.; BUXTON, J. D.; HECKMAN, K.; PLANK, E.; DISTEFANO, S.; FLAMING, I.; KIRSCH, L.; LAGERQUIST, B.; LARSON, E.; KOUTNIK, A. P. Carbohydrate ingestion eliminates hypoglycemia and improves endurance exercise performance in triathletes adapted to very low- and high-carbohydrate isocaloric diets. *American Journal of Physiology - Cell Physiology*, v. 328, n. 2, p. C710-C727, 1 fev. 2025.

SCHIERBAUER, J.; ALTENBERG, O.; VOIT, T.; ZIMMERMANN, P.; MOSER, O. Effect of Low-To-Moderate Exogenous Carbohydrate Supplementation on Time to Exhaustion During Constant Load Intense Cycling in Healthy Individuals. A Double-Blind, Randomised and Placebo-Controlled Crossover Trial. *European Journal of Sport Science*, v. 25, n. 7, p. e12326, jul. 2025.

SALOKANNEL, M. M.; HAKULINEN, O. M.; AHTIAINEN, J. P. Periodised Carbohydrate Intake Does Not Affect Substrate Oxidation but May Contribute to Endurance Capacity. *European Journal of Sport Science*, v.23, n. 1, p. 109-110, jan. 2022.

MATTSSON, S.; EDIN, F.; TRINH, J.; ADOLFSSON, P.; JENDLE, J.; PETTERSSON, S. Impact of carbohydrate timing on glucose metabolism and substrate oxidation following high-intensity evening aerobic exercise in athletes: a randomized controlled study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 22, n. 1, p. 2494839, apr. 2025.