

O USO DE CARBOIDRATO ANTES DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA COMO RECURSO ERGOGÊNICO NA MELHORA DO DESEMPENHO FÍSICO: UMA REVISÃO NARRATIVA

Eduarda Goetttert¹;

Aluna do curso de Biomedicina da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul-RS.

<http://lattes.cnpq.br/6965945667470752>

Nathália Quaiatto Félix²;

Bióloga, mestre e doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), Santa Cruz do Sul-RS.

<http://lattes.cnpq.br/6659148433111268>

Láuren Poltozi Bauce³;

Psicóloga formada pela Universidade Regional do Alto do Uruguai e das Missões (URI), Santiago-RS

<http://lattes.cnpq.br/6679806905334686>

Cézane Priscila Reuter³.

Docente Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul-RS.

<http://lattes.cnpq.br/5984249463676775>

RESUMO: Os carboidratos constituem o principal substrato energético utilizado durante o exercício físico, sendo amplamente investigados como recurso ergogênico. A ingestão prévia de carboidratos pode otimizar a disponibilidade de energia, manter a glicemia, preservar o glicogênio muscular e retardar a fadiga, com impacto direto no desempenho, sobretudo em exercícios aeróbicos de longa duração. Esta revisão narrativa buscou sintetizar as evidências científicas recentes sobre os efeitos da ingestão de carboidratos antes da prática de atividade física. A busca foi realizada nas bases PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), incluindo artigos originais publicados entre 2020 e 2025. Foram selecionados 27 estudos que abordaram diferentes estratégias, como ingestão direta, suplementos (géis e bebidas) e *carbohydrate mouth rinse*. Observou-se que os principais benefícios ocorrem em modalidades de resistência, especialmente em atletas treinados, enquanto em exercícios de força e alta intensidade os resultados permanecem heterogêneos. Também foram discutidos nutrientes alternativos, como nitratos, cafeína, curcumina e bicarbonato, que podem atuar de forma complementar aos carboidratos. Conclui-se que a ingestão prévia de carboidratos permanece como a estratégia mais consolidada e eficaz para melhora do desempenho físico, devendo sua utilização ser planejada conforme modalidade, intensidade, duração e características individuais.

PALAVRAS-CHAVE: Carboidratos. Ergogênicos. Desempenho físico.

THE USE OF CARBOHYDRATES BEFORE PHYSICAL ACTIVITY AS AN ERGOGENIC AID IN IMPROVING PHYSICAL PERFORMANCE: A NARRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Carbohydrates are the main energy substrate used during physical exercise and have been extensively investigated as an ergogenic resource. Prior carbohydrate intake can optimize energy availability, maintain blood glucose levels, preserve muscle glycogen, and delay fatigue, with a direct impact on performance, especially in long-duration aerobic exercises. This narrative review sought to synthesize recent scientific evidence on the effects of carbohydrate intake before physical activity. The search was conducted in the PubMed and Virtual Health Library (VHL) databases, including original articles published between 2020 and 2025. Twenty-seven studies were selected that addressed different strategies, such as direct intake, supplements (gels and drinks), and carbohydrate mouth rinse. It was observed that the greatest benefits occur in endurance modalities, especially in trained athletes, while in strength and high-intensity exercises, the results remain heterogeneous. Alternative nutrients such as nitrates, caffeine, curcumin, and bicarbonate, which can act as a complement to carbohydrates, were also discussed. It is concluded that prior carbohydrate intake remains the most established and effective strategy for improving physical performance, and its use should be planned according to the sport, intensity, duration, and individual characteristics.

KEYWORDS: Carbohydrates. Ergogenic aids. Physical performance.

INTRODUÇÃO

Os carboidratos (CHO) são macronutrientes essenciais na dieta humana, presentes em açúcares, frutas, vegetais, fibras e leguminosas. Estruturalmente, consistem em biomoléculas compostas por carbono, hidrogênio e oxigênio, organizadas na forma $(CH_2O)_n$ (Holesh; Aslam; Martins, 2023). Eles podem ser classificados conforme o número de unidades de açúcar: monossacarídeos (glicose, frutose, galactose), dissacarídeos (maltose, lactose, sacarose), oligossacarídeos (maltodextrinas, rafinose) e polissacarídeos (amilose, celulose) (Mela; Woolner, 2018).

Quanto à velocidade de absorção e índice glicêmico, os carboidratos simples são rapidamente digeridos, apresentam alto índice glicêmico e fornecem energia imediata (ex.: doces, pão branco, arroz branco, abacaxi), enquanto carboidratos complexos são digeridos mais lentamente, apresentam baixo índice glicêmico e liberam energia gradualmente, promovendo saciedade e preservação do glicogênio muscular (ex.: aveia, leguminosas, batata-doce, banana) (Saris et al., 2000).

O papel dos carboidratos como recurso ergogênico tem sido amplamente estudado, pois sua ingestão pré-exercício pode otimizar a disponibilidade energética, retardar a fadiga e melhorar o desempenho físico, especialmente em exercícios de alta intensidade ou longa duração (Cermak; Van Loon, 2013). Os mecanismos envolvidos incluem manutenção da glicemia, modulação da secreção de insulina, preservação do glicogênio muscular e hepático, além de efeitos centrais sobre a percepção de esforço (Bradbury et al., 2020).

Estratégias como ingestão direta ou carbohydrate mouth rinse têm sido avaliadas quanto à eficácia em diferentes modalidades, intensidades e populações (Ko et al., 2025).

Apesar de evidências favoráveis, resultados conflitantes apontam que os efeitos ergogênicos podem depender do tipo e da quantidade de carboidrato, do estado nutricional prévio, do protocolo de exercício e das características dos praticantes (treinados x recreativos) (King et al., 2022).

OBJETIVO

Sintetizar evidências científicas disponíveis sobre os efeitos da ingestão de carboidrato antes da prática de atividade física como recurso ergogênico na melhora do desempenho físico.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, conforme descrito por Rother (2007), cujo objetivo foi analisar as evidências disponíveis sobre o consumo de carboidratos antes da prática de atividades físicas e seus efeitos ergogênicos no desempenho físico. A elaboração da revisão seguiu as seguintes etapas: definição da questão norteadora, identificação das bases de dados, seleção dos descritores, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, extração das informações e análise crítica do conteúdo.

A questão norteadora foi estruturada por meio da estratégia PICO, considerando: População (P): indivíduos praticantes de atividade física; Intervenção (I): ingestão de carboidratos no período pré-exercício; Contexto (Co): desempenho físico e efeito ergogênico. A partir disso, formulou-se a seguinte pergunta: “Quais os efeitos do consumo de carboidratos antes de atividades físicas sobre o desempenho físico de praticantes de exercício?”

A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) no mês de setembro de 2025. Foram utilizados descritores em português e inglês, combinados pelos operadores booleanos AND e OR, conforme observado no Quadro 1.

Quadro 1: Estratégia de busca utilizada nas bases PubMed e BVS.

Pubmed	(((((carbohydrates)OR(sports nutrition)) AND (physical exercise)) OR (physical activity)) AND (physical performance)) OR (exercise performance)) AND (ergogenic aid)
BVS	(carbohydrates) OR (sports nutrition) AND (physical exercise) OR (physical activity) AND (physical performance) OR (exercise performance) AND (ergogenic aid)

A triagem dos estudos foi realizada com o auxílio do software Rayyan, utilizado para a leitura de títulos e resumos e para a identificação e remoção de duplicatas. Após essa etapa, os textos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra e os dados extraídos foram organizados em planilhas do Microsoft Excel para posterior análise.

Foram incluídos artigos originais publicados entre 2020 e 2025, disponíveis na íntegra, nos idiomas português ou inglês, que abordassem diretamente a relação entre a ingestão prévia de carboidratos e o desempenho físico. Foram excluídos trabalhos em duplicata, estudos com animais, dissertações, teses, anais de eventos, editoriais, cartas ao editor e materiais não científicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados estudos pertinentes aos temas propostos, que serão apresentados e discutidos por meio de unidades temáticas referentes aos carboidratos pré-exercício (ingestão ou mouth rinse), suplementos de carboidrato e energia (géis, bebidas, soluções), nutrientes alternativos como ergogênicos (beetroot, nitratos, cafeína, blackcurrant) e estratégias “Food First” em suplementação, que se articulam com os referenciais teóricos encontrados. A busca realizada nas bases PubMed e BVS resultou em 314 e 29 artigos, respectivamente. Após leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 27 artigos para leitura na íntegra.

Carboidratos pré-exercício (Ingestão ou Mouth Rinse)

A definição da ingestão de carboidrato pré exercício refere-se ao consumo de CHO antes da atividade física a fim de otimizar o desempenho (Bradbury et al., 2020). Seu uso pode ser uma estratégia eficaz pois poupa os estoques endógenos de carboidratos e retarda o início da fadiga. Mecanicamente, é gerado altas taxas de oxidação de CHO e também a manutenção da glicose plasmática ao longo da prática do exercício, o que poupa glicogênio muscular (Bradbury et al., 2020).

A recomendação para ingestão pré-treino é de 1 a 4g de CHO por kg de peso corporal entre 1 a 4 horas antes da atividade (Naderi et al., 2023). Entretanto, fazer a digestão muito próximo ao início do exercício, principalmente de carboidratos com alto índice glicêmico, pode gerar desconforto gastrointestinal e levar à hipoglicemia reativa (Mattsson et al., 2025). Como alternativa foi desenvolvido carbohydrate mouth rinse (CMR) - um enxaguante bucal mantido na boca e em seguida expectorado (Ko; So; Park, 2025). Seu uso foi associado à melhora do desempenho de resistência aeróbica, enquanto que em termos de desempenho muscular e cognitivo, os efeitos são menos estabelecidos (Karayigit et al., 2021).

As estratégias de uso variam conforme à dose, timing e tipo de carboidrato (maltodextrina, glicose e sacadores são muito utilizados e apresentam respostas variáveis). A escolha depende da intensidade e duração da atividade e também da intolerância individual (Rowlands et al., 2015). Com relação aos efeitos no desempenho, os principais benefícios são vistos em exercícios de resistência aeróbica, principalmente em atletas de

alto rendimento. Em modalidades anaeróbicas, os resultados são menos definidos por apresentarem variações em indivíduos treinados e recreativos (Bradbury et al., 2020).

Suplementos de carboidrato e energia (géis e bebidas)

Os suplementos de carboidrato, como géis, são estratégias práticas para fornecer energia antes da prática do exercício (Wallis & Podlogar, 2022). Essas bebidas contêm cerca de 6-8% de carboidratos associados a eletrólitos, garantindo hidratação e absorção intestinal (Castillo et al., 2024). Os géis, por sua vez, têm maior densidade energética, sendo compostos por glicose, frutose e maltodextrina (Martinez et al., 2024). Se consumidos de 30 a 60 minutos antes da atividade, esses suplementos auxiliam na manutenção da glicemia, o que poupa glicogênio muscular e retarda a fadiga, principalmente em exercícios de resistência com duração superior a 60 minutos (Cao et al., 2025).

No entanto, a tolerância gastrointestinal é variada entre os indivíduos e a escolha do suplemento deve considerar o tempo que antecede o exercício, a intensidade da atividade e as particularidades do praticante (Pfeiffer et al., 2009). Isso implica que esses suplementos de carboidrato e energia são recursos ergogênicos eficazes quando utilizados de forma personalizada (Podlogar et al., 2025).

Nutrientes alternativos como ergogênicos

O uso de suplementos nutricionais e recursos ergogênicos para potencializar direta ou indiretamente o desempenho físico tem se tornado cada vez mais popular, especialmente em modalidades que envolvem esforços intermitentes de alta intensidade (Bishop, 2010). Entre esses recursos, destaca-se o suco de beterraba (beetroot juice – BJ), uma fonte rica em nitrato inorgânico (NO_3^-). Esse composto atua como precursor do óxido nítrico (NO) por meio da via nitrato–nitrito–NO, mecanismo associado à melhora da eficiência muscular, da perfusão sanguínea e, conseqüentemente, do desempenho esportivo (Lundberg et al., 2004). Evidências sugerem que a suplementação com BJ pode reduzir o custo de oxigênio durante o exercício submáximo, retardar a fadiga e otimizar o tempo até a exaustão, especialmente em exercícios aeróbicos e intermitentes (Ranchal-Sanchez et al., 2020; López-Samanes et al., 2020). Além disso, há indícios de benefícios no desempenho de força e potência, embora os resultados ainda sejam inconsistentes e dependem do protocolo utilizado, da dose ingerida e da condição física dos indivíduos avaliados (Yuschen et al., 2024).

Outros nutrientes alternativos também vêm sendo estudados como potenciais ergogênicos. A cúrcuma (*Curcuma longa*), por exemplo, contém compostos bioativos como a curcumina, que apresentam propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias capazes de reduzir o estresse oxidativo e modular processos inflamatórios pós-exercício, auxiliando na recuperação muscular (Faria et al., 2020). O café e o chá-verde, ricos em cafeína e polifenóis, podem atuar aumentando a atenção, reduzindo a percepção de esforço e estimulando a lipólise, favorecendo a utilização de ácidos graxos como substrato energético, mecanismo associado ao prolongamento da resistência (Russell et al., 2020). Já o bicarbonato de

sódio, embora não seja um nutriente alimentar, é utilizado como estratégia ergogênica para tamponar íons de hidrogênio (H^+) acumulados durante exercícios de alta intensidade, retardando a acidose metabólica e melhorando a tolerância ao esforço (Deb et al., 2018).

Apesar das diferenças de mecanismo de ação, observa-se que esses nutrientes alternativos não competem diretamente com os carboidratos, que permanecem como o recurso ergogênico mais consolidado para exercícios de média a longa duração. Enquanto os carboidratos fornecem energia de forma direta, nutrientes como nitratos, cafeína, curcumina e bicarbonato exercem efeitos indiretos sobre processos fisiológicos relacionados ao desempenho, como vasodilatação, perfusão muscular, alerta, tamponamento de ácidos e recuperação (Faria et al., 2020; Russell et al., 2020). Por esse motivo, eles podem ser considerados estratégias complementares, especialmente em provas de resistência, onde a associação com carboidratos tende a otimizar tanto a disponibilidade energética quanto a eficiência metabólica.

As evidências sobre a eficácia desses nutrientes mostram que seus efeitos variam conforme a modalidade, a intensidade e a duração do exercício. O BJ parece ser mais eficaz em atividades de resistência aeróbica e esforços intermitentes prolongados (Lundberg et al., 2004), a cafeína mostra benefícios robustos em modalidades que exigem alerta, força e potência (Bilondi et al., 2025); a curcumina apresenta efeitos mais consistentes na atenuação de processos inflamatórios pós-exercício (Faria et al., 2020) e o bicarbonato é especialmente útil em situações de alta intensidade e curta duração (Deb et al., 2018). Ainda assim, os resultados são heterogêneos e a resposta individual pode variar de acordo com fatores genéticos, treinamento prévio e estado nutricional.

É importante considerar também os limites e a segurança da suplementação. Em alguns casos, os efeitos observados são nulos ou pouco significativos, dependendo da dose, do protocolo utilizado e da individualidade biológica (Główka et al., 2024). Além disso, podem ocorrer efeitos adversos, como desconforto gastrointestinal com o BJ e o bicarbonato, insônia ou taquicardia em doses elevadas de cafeína e interações medicamentosas no caso da curcumina (Faria et al., 2020). Certas populações, como gestantes, adolescentes e indivíduos com condições clínicas pré-existentes, exigem cautela redobrada.

Na prática esportiva, esses nutrientes alternativos devem ser inseridos de forma planejada e individualizada, levando em consideração a modalidade, os objetivos e a tolerância de cada atleta. Estratégias como a combinação de carboidratos com BJ ou cafeína podem potencializar o desempenho em provas de resistência, enquanto o bicarbonato pode ser reservado para modalidades explosivas e de curta duração. O acompanhamento por profissionais qualificados é essencial para definir protocolos de dosagem, tempo de ingestão e associação com treinos ou competições, garantindo segurança e maior eficácia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ingestão de carboidratos no período pré-exercício configura-se como uma das estratégias ergogênicas mais bem estabelecidas para a melhora do desempenho físico. As

evidências analisadas indicam que seu consumo adequado contribui para a manutenção da glicemia, preservação do glicogênio muscular e atraso da fadiga, especialmente em exercícios aeróbicos de média a longa duração. Estratégias como o carbohydrate mouth rinse e o uso de suplementos (géis e bebidas) ampliam as possibilidades de aplicação prática, embora os resultados variem de acordo com dose, intensidade e características individuais dos praticantes.

Nutrientes alternativos, como nitratos, cafeína, curcumina e bicarbonato, apresentam efeitos complementares relevantes, mas ainda menos consistentes quando comparados aos carboidratos. Nesse sentido, observa-se que a resposta ergogênica é modulada por fatores genéticos, estado nutricional, nível de treinamento e modalidade esportiva.

Conclui-se que o planejamento individualizado da ingestão de carboidratos antes do exercício é fundamental para otimizar o desempenho. Recomenda-se que estudos futuros explorem protocolos mais padronizados e analisem associações entre carboidratos e outros nutrientes, visando ampliar a aplicabilidade prática e a segurança dessas estratégias na promoção do rendimento esportivo.

REFERÊNCIAS

- BISHOP, David. **Dietary supplements and team-sport performance**. Melbourne: Sports medicine, 2010.
- CAO, Wei et al. **A Review of Carbohydrate Supplementation Approaches and Strategies for Optimizing Performance in Elite Long-Distance Endurance**. Shanghai: Nutrients, 2025.
- CASTILLO, Pérez M. et al. **Compositional Aspects of Beverages Designed to Promote Hydration Before, During, and After Exercise: concepts revisited**. Granada: Nutrients, 2024.
- LUNDBERG, Jon O. et al. **Nitrate, bacteria and human health**. Estocolmo: Nature Reviews Microbiology, 2004.
- RUSSELL, Mark et al. **Physiological and performance effects of caffeine gum consumed during a simulated half-time by professional academy rugby union players**. Leeds: The Journal of Strength & Conditioning Research, 2020.
- DEB, Sanjoy K. et al. **Sodium bicarbonate supplementation improves severe-intensity intermittent exercise under moderate acute hypoxic conditions**. Ormskirk: European journal of applied physiology, 2018.
- RANCHAL-SANCHEZ, Antonio et al. **Acute effects of beetroot juice supplements on resistance training: a randomized double-blind crossover**. Cordoba: Nutrients, 2020.
- LÓPEZ-SAMANES, Álvaro et al. **Effects of beetroot juice ingestion on physical performance in highly competitive tennis players**. Madrid: Nutrients, 2020.
- YUSCHEN, Xie et al. **Effects of acute beetroot juice supplementation and exercise on cardiovascular function in healthy men in preliminary study: a randomized, double-blinded, placebo-controlled, and crossover trial**. Seul: Healthcare, 2024.

FARIA, Flávia Rasmussen et al. **Effects of turmeric extract supplementation on inflammation and muscle damage after a half-marathon race:** a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Goiânia: European Journal of Applied Physiology, 2020.

MELA, David J.; WOOLNER, Elizabeth M. **Perspective: total, added, or free? What kind of sugars should we be talking about?.** Vlaardingen: Advances in Nutrition, 2018.

BRADBURY, Karleigh E. et al. **Effects of carbohydrate supplementation on aerobic exercise performance during acute high altitude exposure and after 22 days of acclimatization and energy deficit.** Natick: Journal of the International Society of Sports Nutrition, 2020.

ROTHER, E. T. **Revisão sistemática X revisão narrativa.** São Paulo: Acta paulista de enfermagem, 2007.

SARIS, W. H. M., et al. **Randomized controlled trial of changes in dietary carbohydrate/fat ratio and simple vs complex carbohydrates on body weight and blood lipids: the CARMEN study.** Maastricht: International journal of obesity, 2000.

CERMAK, Naomi M.; VAN LOON, Luc JC. **The use of carbohydrates during exercise as an ergogenic aid.** Maastricht: Sports medicine, 2013.

KO, Jae-Myun; SO, Wi-Young; PARK, Sung-Eun. **Effects of Eight Weeks of Aerobic Training Combined with Carbohydrate Mouth Rinse on Body Composition and Exercise Performance in Adult Men with Obesity:** Evidence from Korea. Seuel: Metabolites, 2025.

KARAYIGIT, Raci et al. **Different doses of carbohydrate mouth rinse have no effect on exercise performance in resistance trained women.** Gölbaşı: International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021.

NADERI, Alireza et al. **Carbohydrates and endurance exercise:** a narrative review of a food first approach. Borujerd: Nutrients, 2023.

MATTSSON, Stig et al. **Impact of carbohydrate timing on glucose metabolism and substrate oxidation following high-intensity evening aerobic exercise in athletes:** a randomized controlled study. Örebro: Journal of the International Society of Sports Nutrition, 2025.

ROWLANDS, David et al. **Fructose–Glucose Composite Carbohydrates and Endurance Performance: Critical Review and Future Perspectives.** Wellington: Sports Medicine, 2015.

KING, Andrew et al. **The ergogenic effects of acute carbohydrate feeding on resistance exercise performance:** a systematic review and meta-analysis. Auckland: Sports Medicine, 2022.

WALLIS, Gareth A & Podlogar, Tim. **Dietary carbohydrate and the endurance athlete:** contemporary perspectives. Gatorade sports science institute, 2022.

PODLOGAR, Tim et al. **Personalised carbohydrate feeding during exercise based on exogenous glucose oxidation:** a proof-of-concept study. Exeter: Performance nutrition, 2025.

MARTINEZ, Isabel G. et al. **Development of a low-fructose carbohydrate gel for exercise**

application. Notting Hill: Helyion, 2024.

BILONDI, Taghizadeh H. **O efeito da suplementação de cafeína na força e resistência muscular:** uma meta-análise de meta-análises. Tabriz: Heliyon, 2024.

GLÓWKA, Natalia. **The dose-dependent effect of caffeine supplementation on performance, reaction time and postural stability in CrossFit – a randomized placebo-controlled crossover trial.** Poznań: Journal of the international society of sports nutrition, 2024.