

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS E PROTEÍNAS SOBRE DESEMPENHO E RECUPERAÇÃO EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO: uma revisão integrativa

Marcus César Façanha De Meneses ¹

(Discente - Centro Universitário Fametro –Unifametro)

(marcus.meneses@aluno.unifametro.edu.br)

Maria Jaqueline Da Silva ²

(Discente - Centro Universitário Fametro –Unifametro)

(maria.silva02@aluno.unifametro.edu.br)

Emilly Stefany Holanda Alves ³

(Discente - Centro Universitário Fametro –Unifametro)

(emilly.alves@aluno.unifametro.edu.br)

Ana Paula Bertasi Moro De Oliveira Neves ⁴

(Discente - Centro Universitário Fametro –Unifametro)

(ana.neves@aluno.unifametro.edu.br)

Antonia Da Cruz Rodrigues Dos Santos ⁵

(Discente - Centro Universitário Fametro –Unifametro)

(antonia.santos09@aluno.unifametro.edu.br)

Leonardo Furtado De Oliveira ⁶

(Docente - Centro Universitário Fametro –Unifametro)

(leonardo.oliveira@professor.unifametro.edu.br)

Área Temática: Alimentos, nutrição e saúde

Área de Conhecimento: Ciências da Saúde

Encontro Científico: XIII Encontro de Iniciação à Pesquisa

RESUMO

Introdução: A nutrição é fundamental no desempenho físico e na recuperação muscular, sendo os carboidratos a principal fonte energética para exercícios intensos e as proteínas responsáveis por reparo tecidual e estímulo de adaptações celulares. A literatura apresenta divergências sobre os efeitos desses nutrientes quando suplementados isoladamente ou combinados. **Objetivo:** Analisar comparativamente os efeitos da suplementação de carboidratos e proteínas sobre desempenho e recuperação em praticantes de exercício físico. **Métodos:** Realizou-se revisão de artigos publicados entre 2020 e 2025 na base de dados Pubmed, utilizando os descritores "Carbohydrate", "Protein" e "Endurance". Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, duplo-cego, em paralelo ou crossover, envolvendo adultos saudáveis, que investigaram a suplementação de carboidratos e/ou proteínas em praticantes de exercício físico, analisando efeitos sobre desempenho e recuperação muscular. **Resultados:** Seis estudos atenderam aos critérios de inclusão. A suplementação de carboidratos mostrou-se mais eficaz para manutenção da performance, especialmente em exercícios de resistência, enquanto proteínas não apresentaram superioridade, podendo reduzir rendimento em alguns contextos. Por outro lado, proteínas, isoladas ou combinadas a carboidratos, mostraram maior contribuição para redução de dor muscular e marcadores de dano tecidual, embora os efeitos não tenham sido uniformes.

Considerações finais: Conclui-se que carboidratos e proteínas exercem papéis distintos e complementares, não havendo superioridade de uma estratégia sobre a outra. As evidências reforçam a necessidade de considerar tipo de exercício, perfil do praticante e objetivo do treinamento. Estudos de maior duração, com diferentes populações e delineamentos padronizados, são necessários para esclarecer como a interação entre esses nutrientes pode otimizar desempenho e recuperação.

Palavras-chave: *Carbohydrate; Protein; Endurance.*

INTRODUÇÃO

A nutrição exerce papel central no desempenho físico e na recuperação de atletas e praticantes de exercício. A disponibilidade de substratos energéticos durante e após o esforço determina a capacidade de sustentar a intensidade do treinamento e de promover adaptações crônicas. Entre os macronutrientes, os carboidratos são fundamentais por fornecerem energia em exercícios de moderada a alta intensidade, permitindo a ressíntese de glicogênio e a manutenção da glicemia. Já as proteínas são determinantes para a reparação do dano muscular e para a ativação de vias de síntese proteica e de adaptação estrutural no músculo.

Estudos recentes compararam a suplementação de carboidratos e proteínas no contexto do exercício. Ramos *et al.* (2021) observaram que a restrição de carboidratos após exercício intenso não aumentou a expressão de genes de biogênese mitocondrial, mesmo com depleção severa de glicogênio, sugerindo que a manipulação isolada de substratos não garante adaptação superior. Em outro ensaio, Furber *et al.* (2021) mostraram que uma dieta hiperproteica reduziu em 23,3% o tempo até a exaustão, enquanto o regime rico em carboidratos aumentou o desempenho em 6,5%, destacando a importância dos estoques de glicogênio para atividades de endurance.

A ingestão de proteína, por sua vez, pode induzir adaptações específicas. Hansen *et al.* (2020) verificaram que a suplementação com *whey* hidrolisado antes e após seis semanas de treino aumentou conteúdos de proteínas mitocondriais, mas não modificou VO_{2max} ou tempo em prova de 6 km. Resultados semelhantes foram encontrados por Alghannam *et al.* (2020), em que a combinação de carboidratos e proteínas elevou a sinalização da via mTOR, sem efeitos superiores sobre o desempenho aeróbio em relação ao carboidrato isolado.

A resposta à suplementação também depende do sexo e da modalidade. Oosthuysen *et al.* (2021) identificaram melhora modesta no desempenho de ciclistas mulheres com ingestão de proteína em jejum, enquanto corredores homens apresentaram redução de rendimento. Por outro lado, em corredores recreativos, a suplementação proteica não reduz dor muscular nem marcadores de dano, resultados semelhantes aos obtidos com carboidratos (Ten Haaf *et al.*,

2021). Esses achados indicam que o impacto dos nutrientes varia conforme características da amostra, tipo de exercício e contexto da intervenção.

A literatura evidencia, portanto, que carboidratos preservam de forma mais consistente a performance em exercícios prolongados, enquanto proteínas favorecem processos de reparação muscular e de adaptação celular, mas sem efeito uniforme sobre a performance imediata. A combinação dos dois nutrientes mostra resultados promissores em marcadores moleculares, embora não se traduza em ganhos consistentes de desempenho. A ausência de consenso justifica investigações adicionais, tanto pelo valor científico, ao subsidiar recomendações nutricionais específicas, quanto pelo valor social, diante da crescente utilização de suplementos por atletas e praticantes recreativos. Diante desse cenário, a presente revisão tem como objetivo analisar comparativamente os efeitos da suplementação de carboidratos e proteínas sobre desempenho e recuperação em praticantes de exercício físico.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura que buscou reunir evidências disponíveis na literatura científica capazes de responder à pergunta norteadora: “Quais são os efeitos da suplementação de carboidratos em comparação à de proteínas no desempenho físico e na recuperação muscular de praticantes de exercício físico?”. A pesquisa foi realizada em setembro de 2025 nas bases de dados U.S. National Library of Medicine (Pubmed), utilizando como descritores do DeCS/MeSH: “*Carbohydrate*”, “*Protein*” e “*Endurance*”, intercalados pelos operadores booleanos *AND* e *OR*. O recorte temporal considerado foi dos últimos cinco anos de publicação, visando contemplar a produção científica mais atual.

Este trabalho adotou critérios de inclusão baseados em estudos publicados em periódicos nacionais e internacionais, nas línguas portuguesa e inglesa, sendo selecionados estudos de natureza clínica, randomizados, com delineamento metodológico duplo-cego, em paralelo ou crossover, envolvendo indivíduos adultos saudáveis, de ambos os sexos e que investigaram a suplementação de carboidratos e/ou proteínas em praticantes de exercício físico, analisando seus efeitos sobre o desempenho esportivo e a recuperação muscular. Foram considerados estudos publicados entre 2020 e 2025. Como critérios de exclusão, consideraram-se os estudos de revisão de literatura, duplicatas, teses, TCC, meta-análises, bem como aqueles que não respondiam à pergunta norteadora.

Para orientar a busca e seleção dos artigos, utilizou-se a estratégia PICO, ferramenta muito utilizada em revisões integrativas por auxiliar na definição dos elementos essenciais da

pesquisa, em que P (população) correspondeu a praticantes de exercício físico, I (intervenção) à suplementação de carboidratos, reconhecida como fonte primária de energia durante esforços prolongados e de alta intensidade, C (comparação) não se aplica, e O (desfecho) correspondeu ao desempenho físico e à recuperação muscular, considerando a suplementação de proteínas, macronutriente associado à síntese proteica muscular e à recuperação tecidual. Dessa forma, a estratégia PICO foi fundamental para nortear a seleção e análise dos estudos, garantindo coerência entre a pergunta norteadora e o objetivo da revisão.

Inicialmente, o processo de seleção dos estudos deu-se em etapas sucessivas, com leitura inicial dos títulos, seguida pela análise dos resumos e, posteriormente, pela leitura completa dos artigos que se enquadraram nos critérios de inclusão. Ademais, quaisquer duplicatas encontradas foram excluídas, resultando no número final de artigos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão de literatura buscou analisar os efeitos da suplementação de carboidratos e proteínas, de forma isolada ou combinada, sobre o desempenho físico e a recuperação muscular em praticantes de exercício físico. A busca resultou inicialmente em 151 artigos, que após categorização por ano foram reduzidos para 130. A análise dos títulos levou à exclusão de 109 estudos, restando 21. Destes, a leitura dos resumos resultou na exclusão de mais 15 artigos, totalizando seis estudos incluídos para leitura integral e análise final.

Todos os artigos selecionados apresentaram delineamento experimental, em sua maioria ensaios clínicos randomizados, duplo-cegos e placebo-controlados. Com amostras predominantemente de adultos jovens e de meia-idade, homens e mulheres, sendo atletas e praticantes recreacionais. Os protocolos de intervenção variaram de suplementações agudas até acompanhamento por seis semanas, com diferentes estratégias de ingestão de carboidratos e proteínas. O objetivo principal foi investigar os efeitos dessas intervenções tanto sobre a performance esportiva quanto sobre parâmetros de recuperação pós-exercício.

No campo do desempenho físico, os achados de Alghannam *et al.* (2020) e Hansen *et al.* (2020) demonstraram que tanto o carboidrato isolado quanto sua combinação com proteína foram capazes de induzir adaptações positivas, como melhora do VO₂máx e maior rendimento durante treinamentos. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos suplementados apenas com carboidratos ou com carboidratos associados à proteína. Esses resultados sugerem que a adição de proteína não promove benefícios adicionais relevantes para a performance aeróbica aguda. Mas Alghannam *et al.* (2020) evidenciaram maior ativação de

vias moleculares associadas à síntese proteica (como mTOR) nos grupos que receberam proteína, o que pode indicar potenciais benefícios a longo prazo para a adaptação muscular, mesmo que não se traduzam em melhorias imediatas no desempenho.

Oosthuysen *et al.* (2021) analisaram a ingestão proteica realizada antes ou durante o exercício. Os efeitos foram modestos ou neutros, com algumas diferenças de acordo com sexo e modalidade. Por exemplo, ciclistas mulheres em jejum apresentaram pequenas melhorias quando suplementadas com proteína, enquanto em homens os efeitos foram nulos ou até negativos. Esse achado reforça a importância de considerar variáveis individuais, como sexo, tipo de exercício praticado e estado nutricional, na interpretação dos resultados e no desenho de estratégias de suplementação.

O estudo de Furber *et al.* (2021) contribuiu ao comparar dietas ricas em carboidratos com dietas ricas em proteínas em corredores treinados. Os resultados mostraram que a dieta baseada em carboidratos favoreceu o desempenho (+6,5%) e estimulou maior expressão de genes relacionados à biogênese mitocondrial, evidenciando efeitos benéficos sobre adaptações celulares. Já a dieta hiperproteica, embora tenha aumentado a oxidação de gorduras, comprometeu o rendimento em exercícios de alta intensidade. Assim os carboidratos continuam sendo considerados fundamentais para a manutenção da performance em atividades de longa duração e alta demanda aeróbica.

Quanto à recuperação muscular, os resultados foram mais heterogêneos. O estudo de Ten Haaf *et al.* (2021), conduzido com mais de 300 corredores recreacionais, mostrou que a suplementação proteica não reduziu dor muscular de início tardio nem biomarcadores sanguíneos de dano muscular, como creatina quinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH). Inclusive, na análise por protocolo, os participantes suplementados com proteína relataram maior dor muscular após 24 horas e apresentaram menor limiar de dor à pressão em comparação com aqueles suplementados com carboidrato. Por outro lado, Liang *et al.* (2020) identificaram que a combinação de carboidratos e proteínas, apesar de não aumentar significativamente o desempenho, reduziu marcadores de dano muscular, como CK, mioglobina e transaminases hepáticas. Além disso, houve diminuição da dor relatada pelos participantes no período pós-exercício. Favorecendo os processos de reparo e recuperação, mesmo sem impactar diretamente o desempenho imediato.

Ao considerar a recuperação, os carboidratos e proteínas desempenham papéis complementares: os carboidratos asseguram reposição energética e manutenção da glicemia, as proteínas auxiliam no reparo tecidual e modulam respostas inflamatórias e de dano muscular.

Um aspecto comum identificado é que as amostras já apresentavam ingestão proteica adequada ou superior às recomendações diárias. Esse fator provavelmente limitou a observação de efeitos adicionais da suplementação proteica, uma vez que os participantes já dispunham de aminoácidos suficientes para atender às demandas de reparo muscular. Assim, o contexto dietético deve ser sempre levado em conta na interpretação dos resultados.

Analisando a vista metodológico, também houve variabilidade na administração dos suplementos em relação à dose, ao *timing* de ingestão e ao tipo de proteína utilizado. Essa diversidade dificulta comparações diretas entre os estudos e evidencia a necessidade de maior padronização em futuras pesquisas, a fim de elucidar com maior clareza os efeitos das diferentes estratégias de suplementação.

Considerando os achados sobre desempenho físico, conclui-se que os carboidratos permanecem como o principal substrato energético para otimização da performance, especialmente em modalidades de *endurance* e exercícios de alta intensidade. A proteína, isolada, não se mostrou superior ao carboidrato e, em alguns casos, apresentou efeitos neutros ou negativos sobre o rendimento.

No tocante à recuperação muscular, a suplementação proteica, especialmente quando combinada com carboidratos, apresentou benefícios potenciais na redução de marcadores de dano muscular e percepção de dor pós-exercício. Esses efeitos, parecem ser mais relevantes em contextos de esforço prolongado ou em indivíduos com ingestão proteica insuficiente. Já em populações com ingestão proteica adequada, os efeitos adicionais da suplementação foram limitados.

Concluir que a suplementação de carboidratos deve permanecer como estratégia central para manutenção e melhora do desempenho físico em atletas e praticantes de exercício. Já a suplementação de proteínas deve ser considerada como recurso complementar, com maior aplicabilidade no suporte à recuperação muscular e a processos de adaptação de médio a longo prazo. A escolha da estratégia ideal deve ser individualizada,

A literatura indica que, embora a suplementação proteica possa exercer efeitos positivos sobre alguns parâmetros de recuperação, os carboidratos continuam desempenhando papel central para a manutenção da performance esportiva. A associação entre carboidratos e proteínas parece oferecer maior potencial para recuperação, mas sua eficácia depende fortemente do contexto dietético e das características individuais dos atletas. Futuras pesquisas são necessárias para esclarecer de forma mais definitiva esses efeitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a suplementação de carboidratos deve permanecer como estratégia central para manutenção e melhora do desempenho físico, sobretudo em exercícios de alta intensidade e longa duração, enquanto a de proteínas atua como recurso complementar voltado à recuperação e adaptação muscular. A escolha da estratégia deve ser individualizada, considerando o tipo de exercício, a ingestão habitual de nutrientes e os objetivos específicos. Os carboidratos demonstram vantagem clara na preservação da intensidade e do tempo de exercício, enquanto as proteínas contribuem para o reparo muscular e sinalização metabólica.

Entre as limitações dos estudos destacam-se o pequeno número de participantes, a curta duração das intervenções e a diversidade das populações avaliadas, fatores que restringem a generalização dos achados. Dessa forma, recomenda-se a realização de ensaios clínicos de maior escala e longa duração, com delineamentos padronizados, a fim de esclarecer como a interação entre carboidratos e proteínas pode ser otimizada em estratégias individualizadas.

REFERÊNCIAS

ALGHANNAM, A. F. *et al.* Effect of carbohydrate-protein supplementation on endurance training adaptations. **European journal of applied physiology**, v. 120, n. 10, p. 2273–2287, 2020.

FURBER, M.; PYLE, S.; ROBERTS, M.; ROBERTS, J. Comparing Acute, High Dietary Protein and Carbohydrate Intake on Transcriptional Biomarkers, Fuel Utilisation and Exercise Performance in Trained Male Runners. **Nutrients**, v. 13, n. 12, p. 4391, 2021.

HANSEN, M. *et al.* Supplement with whey protein hydrolysate in contrast to carbohydrate supports mitochondrial adaptations in trained runners. **J Int Soc Sports Nutr**, v. 17, n. 1, p. 46, 2020.

LIANG, Y. *et al.* Effects of carbohydrate and protein supplement strategies on endurance capacity and muscle damage of endurance runners: A double blind, controlled crossover trial. **J Int Soc Sports Nutr**, v. 19, n. 1, p. 623–637, 2022.

OOSTHUYSE, T.; FLORENCE, G. E.; CORREIA, A.; SMYTH, C.; BOSCH, A. N. Carbohydrate-Restricted Exercise with Protein Increases Self-Selected Training Intensity in Female Cyclists but Not Male Runners and Cyclists. **Journal of strength and conditioning research**, v. 35, n. 6, p. 1547–1558, 2021.

RAMOS, C.; CHENG, A. J.; KAMANDULIS, S.; SUBOCIUS, A.; BRAZAITIS, M.; VENCKUNAS, T.; CHAILLOU, T. Carbohydrate restriction following strenuous glycogen-depleting exercise does not potentiate the acute molecular response associated with mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle. **European journal of applied physiology**, v. 121, n. 4, p. 1219–1232, 2021.

TEN HAAF, D. S. M. *et al.* The Effect of Protein Supplementation versus Carbohydrate Supplementation on Muscle Damage Markers and Soreness Following a 15-km Road Race: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. **Nutrients**, v. 13, n. 3, p. 858, 2021.