INFLUÊNCIA DO ESTADO NUTRICIONAL DE FERRO NO DESEMPENHO FÍSICO DE MULHERES ATLETAS VEGETARIANAS

Julia Cristina Sanches Branco de Mello, Kely Fátima de Andrade Mendonça, Thais Mitestainer Furlani

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, jujumello2003@gmail.com, kely.andrade@univap.br, thais.furlani@univap.br.

Resumo
O ferro desempenha papel fundamental no transporte de oxigênio, na produção de energia e no metabolismo muscular, sendo sua deficiência uma preocupação entre mulheres atletas. Em dietas vegetarianas, a menor biodisponibilidade do ferro não heme pode exigir maior atenção desse mineral. O estudo teve como objetivo analisar a influência do estado de ferro no desempenho físico de mulheres atletas vegetarianas. Foi realizada uma revisão de literatura, considerando estudos relacionados ao estado de ferro, alimentação vegetariana e desempenho físico em atletas do sexo feminino. Os estudos indicam que a deficiência de ferro, mesmo na ausência de anemia, pode estar associada a prejuízos na capacidade aeróbica e no desempenho esportivo. Entretanto, atletas vegetarianas não apresentam necessariamente maior prevalência de deficiência de ferro quando comparadas a atletas onívoras, desde que a alimentação seja adequada e favoreça a absorção do mineral. Assim, o acompanhamento o ferro e o planejamento dietético individualizado são importantes para a saúde e o desempenho dessas atletas.
Palavras-chave: Ferro. Vegetarianismo. Atletas. Desempenho físico. Nutrição esportiva.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde – Nutrição

Introdução

O ferro é um micronutriente essencial para o funcionamento adequado do organismo, participando de processos fundamentais relacionados ao transporte e à utilização de oxigênio, à produção de energia e ao metabolismo muscular. No contexto esportivo, a manutenção adequada das reservas de ferro é especialmente importante, uma vez que a prática regular e intensa de exercícios pode aumentar as demandas do mineral e estar associada a perdas adicionais. Além disso, mulheres atletas apresentam fatores específicos que podem contribuir para a redução das reservas de ferro, como as perdas menstruais e as demandas relacionadas ao treinamento físico. A deficiência de ferro pode ocorrer mesmo na ausência de anemia, condição denominada deficiência de ferro não anêmica, podendo estar associada à redução da capacidade aeróbica e do desempenho físico (Kuwabara *et al*., 2022).

A alimentação constitui um dos principais fatores relacionados à manutenção do estado do ferro. Assim, a recomendação para ingestão de ferro por parte dos vegetarianos é aumentada em 80%. A baixa ingestão de ferro pode levar ao quadro de anemia, interferindo de forma negativa no desempenho, à medida que limita o transporte de oxigêno para os músculos em atividade. Entre indivíduos vegetarianos, a ingestão do mineral pode ser adequada ou até superior à observada em indivíduos onívoros; entretanto, a maior parte do ferro proveniente de alimentos vegetais encontra-se na forma não heme, cuja absorção é influenciada pela composição da refeição e apresenta menor biodisponibilidade em comparação ao ferro heme. Componentes da alimentação, como fitatos e polifenóis, podem reduzir a absorção do mineral, enquanto a presença de ácido ascórbico pode favorecê-la. A regulação da absorção e do metabolismo do ferro também sofre influência do exercício físico, especialmente por mecanismos relacionados à hepcidina, hormônio que participa da regulação da disponibilidade do ferro no organismo (Peeleng; McKay, 2023). Dessa maneira, embora a alimentação vegetariana não determine necessariamente deficiência de ferro, o planejamento dietético torna-se importante para garantir a adequação nutricional, principalmente em indivíduos submetidos a elevadas demandas fisiológicas, como atletas (Haider et al., 2018).

No caso de mulheres atletas vegetarianas, a relação entre padrão alimentar, estado do ferro e desempenho físico apresenta particular relevância. A literatura demonstra que a deficiência de ferro pode comprometer principalmente parâmetros relacionados à resistência e à capacidade aeróbica, enquanto a correção da deficiência pode contribuir para a melhora de determinados indicadores de desempenho. Uma revisão sistemática recente envolvendo atletas mulheres de alto nível identificou associação entre deficiência de ferro e redução do desempenho de endurance, embora os efeitos sobre diferentes modalidades e componentes do desempenho apresentem variabilidade entre os estudos. Ao mesmo tempo, evidências recentes específicas sobre atletas vegetarianas indicam que esse grupo não apresenta, necessariamente, maior risco de deficiência de ferro em comparação a atletas onívoras, ressaltando a importância de considerar a qualidade da alimentação, a biodisponibilidade do mineral e as características individuais da atleta (Luna *et al.*, 2026).

Diante disso, torna-se relevante compreender de que maneira o estado do ferro pode influenciar o desempenho físico de mulheres atletas vegetarianas, considerando as particularidades fisiológicas do sexo feminino, as demandas do exercício e as características do padrão alimentar vegetariano. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura, a influência do ferro no desempenho físico de mulheres atletas vegetarianas.

Metodologia

Foi realizada uma revisão de literatura de caráter descritivo, com abordagem qualitativa, sobre a influência do estado do ferro no desempenho físico de mulheres atletas vegetarianas. A busca por estudos científicos foi realizada nas bases de dados *PubMed* e *ScienceDirect*, utilizando os descritores e seus correspondentes em inglês: "*iron*", "*iron deficiency*", "*female athletes*", "*vegetarian athletes*", "*plant-based diet*", "*sports performance*", "*physical performance*" e *"iron status"*, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

Foram considerados artigos científicos publicados entre 2018 e 2026, priorizando revisões sistemáticas, revisões de literatura, estudos observacionais e estudos de intervenção relacionados à deficiência de ferro, alimentação vegetariana e desempenho físico em atletas. Também foram incluídos estudos anteriores a esse período quando considerados relevantes para a fundamentação dos conceitos relacionados ao metabolismo do ferro e às particularidades das mulheres atletas.

Foram excluídos estudos que não apresentavam relação direta com o tema proposto, trabalhos duplicados, publicações sem acesso às informações necessárias para análise e estudos exclusivamente voltados à população não atleta quando não contribuíam para a compreensão da relação entre o ferro e desempenho físico. Após a seleção, os estudos foram analisados quanto às características da população investigada, estado do ferro, padrão alimentar, indicadores de desempenho físico e principais resultados encontrados.

Resultados

A análise da literatura evidenciou que os niveis de ferro apresenta relação relevante com a capacidade de desempenho físico em mulheres atletas, principalmente em modalidades que dependem predominantemente do metabolismo aeróbico. A deficiência de ferro pode ocorrer com ou sem anemia, sendo que a redução das reservas do mineral pode anteceder alterações na concentração de hemoglobina. Entre atletas mulheres, fatores como elevada demanda fisiológica, treinamento intenso e perdas menstruais contribuem para maior atenção aos niveis de ferro. Em revisão sistemática envolvendo 23 estudos e 669 atletas mulheres de alto nível, Pengelly et al. (2025) observaram que a deficiência de ferro esteve associada a redução de aproximadamente 3% a 4% no desempenho de endurance. Os autores também identificaram melhora de 2% a 20% no desempenho de endurance após intervenções com suplementação de ferro em atletas deficientes.

Em relação à capacidade aeróbica, os estudos analisados indicam que a redução das reservas de ferro pode comprometer processos relacionados ao transporte e à utilização de oxigênio. Na revisão de Pengelly *et al.* (2025), atletas mulheres com deficiência de ferro e sem anemia apresentaram maior possibilidade de redução da capacidade aeróbica máxima, enquanto intervenções com ferro demonstraram melhora de aproximadamente 6% a 15% na capacidade aeróbica máxima em

determinados grupos. Entretanto, os efeitos não foram uniformes para todos os componentes do desempenho esportivo. Os autores observaram que os resultados relacionados à força e à potência anaeróbica apresentaram maior variabilidade, indicando que a relação entre deficiência de ferro e desempenho pode depender da modalidade esportiva, da intensidade da deficiência e das características individuais das atletas.

Quanto à alimentação vegetariana, a literatura demonstra que a menor biodisponibilidade do ferro não heme constitui um aspecto nutricional que merece atenção. Entretanto, a prática de uma dieta vegetariana não determina, isoladamente, deficiência de ferro. Luna *et al.* (2026), em revisão narrativa sobre atletas que seguem padrões alimentares vegetarianos, verificaram que os estudos disponíveis não demonstram de maneira consistente maior prevalência de deficiência de ferro entre vegetarianos quando comparados a onívoros. Apesar da menor biodisponibilidade do ferro de origem vegetal, indivíduos vegetarianos podem apresentar ingestão total de ferro semelhante ou superior à de indivíduos onívoros, além de mecanismos adaptativos relacionados à absorção do mineral.

A literatura também evidencia que a presença de fatores que aumentam ou reduzem a absorção intestinal do ferro deve ser considerada na avaliação da dieta vegetariana. A presença de vitamina C nas refeições pode favorecer a absorção do ferro não heme, enquanto compostos como fitatos e determinados polifenóis podem reduzi-la. Dessa forma, o nivel do ferro de atletas vegetarianas parece depender não apenas da quantidade total de ferro ingerida, mas também da composição da dieta, da biodisponibilidade do mineral, das demandas do treinamento e das perdas individuais.

Uma revisão sistemática e metanálise publicada em 2026, envolvendo intervenções dietéticas e suplementação em mulheres fisicamente ativas, reforçou a relevância de estratégias nutricionais para a manutenção do estado de ferro nessa população. Os autores avaliaram estudos de intervenção relacionados a biomarcadores de ferro em mulheres fisicamente ativas em idade reprodutiva, destacando a importância de estratégias alimentares e de suplementação na prevenção e no manejo da deficiência de ferro (McCarthy *et al.*, 2026).

De modo geral, os resultados encontrados indicam que a relação entre vegetarianismo, estado do ferro e desempenho físico não deve ser interpretada de forma isolada. A literatura aponta que atletas vegetarianas não são necessariamente mais suscetíveis à deficiência de ferro, porém apresentam características dietéticas que exigem atenção à biodisponibilidade do mineral. Paralelamente, quando a deficiência de ferro está presente, especialmente em mulheres atletas, podem ocorrer prejuízos principalmente relacionados ao desempenho de endurance e à capacidade aeróbica.

Discussão

Os achados desta revisão indicam que os niveis de ferro apresentam importância para o desempenho físico de mulheres atletas, especialmente em atividades de predominância aeróbica. Essa relação pode ser explicada pela participação do ferro em processos fundamentais para o transporte e a utilização do oxigênio e para o metabolismo energético. Dessa forma, a redução das reservas de ferro pode comprometer a capacidade fisiológica necessária para a manutenção de exercícios prolongados e de alta intensidade. Os resultados encontrados por Pengelly *et al.* (2025) reforçam essa relação ao demonstrarem redução de aproximadamente 3% a 4% no desempenho de endurance entre atletas mulheres com deficiência de ferro.

A associação entre deficiência de ferro e desempenho físico merece atenção mesmo quando não há anemia estabelecida. A redução das reservas do mineral pode ocorrer antes da diminuição da hemoglobina, o que torna a avaliação do estado de ferro importante para a identificação precoce de alterações nutricionais. Entretanto, os resultados da literatura demonstram que os efeitos sobre o desempenho não são uniformes. Enquanto a deficiência apresentou associação mais consistente com parâmetros de endurance e capacidade aeróbica, os resultados relacionados à força e potência anaeróbica foram mais heterogêneos (Pengelly *et al.,* 2025). Isso sugere que a magnitude dos efeitos pode estar relacionada ao grau de deficiência, à modalidade esportiva, ao volume de treinamento e às características fisiológicas da atleta.

A condição feminina também representa um aspecto relevante nessa relação. Mulheres em idade reprodutiva apresentam maiores necessidades de ferro em comparação aos homens, principalmente em razão das perdas menstruais. Quando associadas às demandas elevadas decorrentes do treinamento esportivo, essas perdas podem contribuir para o comprometimento das reservas do

mineral. A revisão sistemática de Pengelly *et al.* (2025) ressalta que atletas mulheres de alto nível podem apresentar maior demanda de ferro em razão do elevado volume de treinamento, o que reforça a necessidade de estratégias individualizadas de acompanhamento nutricional.

No contexto vegetariano, entretanto, os resultados não sustentam a ideia de que a exclusão de alimentos de origem animal necessariamente provoque deficiência de ferro. Luna *et al.* (2026) destacam que os estudos disponíveis não demonstram de forma consistente maior prevalência de deficiência de ferro entre atletas vegetarianos quando comparados aos onívoros. Esse resultado é relevante, pois demonstra que a avaliação não deve considerar apenas o padrão alimentar, mas também a quantidade de ferro consumida, sua biodisponibilidade, a composição das refeições e as necessidades individuais da atleta.

A menor biodisponibilidade do ferro não heme presente nos alimentos vegetais permanece como um fator que merece atenção. Entretanto, a literatura indica a existência de mecanismos adaptativos que podem favorecer a manutenção da homeostase do ferro em indivíduos vegetarianos, como o aumento da eficiência de absorção e a redução de determinadas perdas. Luna *et al.* (2026) ressaltam, contudo, que a heterogeneidade metodológica dos estudos e a limitada participação de atletas de elite e mulheres dificultam conclusões definitivas sobre essa população específica. Portanto, não é adequado afirmar que atletas vegetarianas apresentam necessariamente deficiência de ferro, mas sim que determinadas características da dieta justificam acompanhamento individualizado.

Outro aspecto importante diz respeito às estratégias de intervenção. Os resultados da revisão de Pengelly *et al.* (2025) demonstraram que a suplementação de ferro em atletas deficientes esteve associada à melhora de diferentes parâmetros de desempenho, especialmente endurance e capacidade aeróbica. Entretanto, esses resultados não significam que a suplementação deva ser utilizada indiscriminadamente por atletas vegetarianas. A necessidade de suplementação deve ser determinada a partir da avaliação clínica e laboratorial individual, uma vez que o excesso de ferro também pode apresentar consequências negativas e a suplementação sem indicação não substitui o planejamento alimentar adequado.

A revisão sistemática e metanálise de McCarthy *et al.* (2026), voltada a mulheres fisicamente ativas em idade reprodutiva, reforça a relevância das estratégias dietéticas e de suplementação para a manutenção do estado do ferro. Esses achados, quando analisados conjuntamente com a literatura sobre atletas vegetarianas, indicam que a abordagem nutricional deve priorizar a adequação da ingestão, a combinação de fontes alimentares que favoreçam a absorção e o monitoramento periódico dos indicadores de ferro.

Assim, os resultados desta revisão sugerem que o principal fator determinante para o desempenho físico não é simplesmente a adoção de uma dieta vegetariana, mas a presença ou ausência de deficiência de ferro e a capacidade de manter adequado diante das demandas do treinamento. A alimentação vegetariana pode ser compatível com a prática esportiva e com a manutenção de um estado adequado de ferro quando planejada de maneira individualizada. Entretanto, considerando os fatores que podem aumentar a demanda e as perdas de ferro em mulheres atletas às alterações nas reservas do mineral, o acompanhamento por profissional habilitado torna-se importante para prevenir deficiências e minimizar possíveis impactos sobre o desempenho físico.

Conclusão

A presente revisão demonstrou que o ferro apresenta influência relevante sobre o desempenho físico de mulheres atletas, principalmente em atividades de endurance e na capacidade aeróbica. A deficiência de ferro pode comprometer o desempenho mesmo antes do estabelecimento de anemia, embora seus efeitos sobre força e potência apresentem resultados menos consistentes. Em relação às atletas vegetarianas, as evidências disponíveis não indicam que o vegetarianismo, isoladamente, determine maior risco de deficiência de ferro, mas a menor biodisponibilidade do ferro não heme e as elevadas demandas relacionadas ao treinamento justificam atenção especial ao planejamento alimentar. Dessa forma, o acompanhamento individualizado do estado do ferro, associado à adequada organização da alimentação e, quando necessário, à intervenção nutricional específica, pode contribuir para a manutenção da saúde e do desempenho físico de mulheres atletas vegetarianas. Ressalta-se a necessidade de novos estudos, especialmente com atletas vegetarianas do sexo feminino e de alto

rendimento, para ampliar a compreensão da interação entre padrão alimentar, metabolismo do ferro e desempenho esportivo.

Referências

HAIDER, L. M.; SCHWINGSHACKL, L.; HOFFMANN, G.; EKMEKCiOGLU, C. The effect of vegetarian diets on iron status in adults: a systematic review and meta-analysis. ***Critical Reviews in Food Science and Nutrition*****,** v. 58, n. 8, p. 1359-1374, 2018. DOI: 10.1080/10408398.2016.1259210.

KUWABARA, A. M.; TENFORDE, A. S.; FINNOFF, J. T.; FREDERICSON, M. Iron deficiency in athletes: a narrative review. ***PM&R***, v. 14, n. 5, p. 620-642, 2022. DOI: 10.1002/pmrj.12779.

LUNA, F.; VIVIANI ROSSI, E. E.; LÓPEZ MORENO, M.; HEIM, T.; ARRIETA, E. M. Iron deficiency in vegetarian athletes: a narrative review. ***Current Nutrition Reports***, v. 15, n. 1, p. 44, 2026. DOI: 10.1007/s13668-026-00765-1.

MCCARTHY, E.; PEKLER, J. P.; TRAN, T.; DELUCA, L. E.; FRESCO, T.; HAMPTON-MARCELL, J.; PENALVER BERNABE, B.; HAMSTRA-WRIGHT, K.; KOENIG, M. D.; COLEGROVE, D.; TUSSING-HUMPHREYS, L. The effect of diet and dietary supplements on iron status of active females: a systematic review and meta-analysis of interventional trials. ***Sports Medicine*****, 2026.** DOI: 10.1007/s40279-026-02464-x.

PENGELLY, M.; PUMPA, K.; PYNE, D. B.; ETXEBARRIA, N. Iron deficiency, supplementation, and sports performance in female athletes: a systematic review. ***Journal of Sport and Health Science*****,** v. 14, p. 101009, 2025. DOI: 10.1016/j.jshs.2024.101009.

PEELING, P.; MCKAY, A. Iron regulation and absorption in athletes: contemporary thinking and recommendations. ***Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*****,** v. 26, n. 6, p. 551-556, 2023. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000966.

SIM, M.; GARVICAN-LEWIS, L. A.; COX, G. R.; GOVUS, A.; MCKAY, A. K. A.; STELLINGWERFF, T.; PEELING, P. Iron considerations for the athlete: a narrative review. ***European Journal of Applied Physiology*****,** v. 119, n. 7, p. 1463-1478, 2019. DOI: 10.1007/s00421-019-04157-y.

BADENHORST, C. E.; GOTO, K.; O'BRIEN, W. J.; SIMS, S. Iron status in athletic females, a shift in perspective on an old paradigm. ***Journal of Sports Sciences*****,** v. 39, n. 14, p. 1565-1575, 2021. DOI: 10.1080/02640414.2021.1885782.

MCCLUNG, J. P.; GAFFNEY-STOMBERG, E.; LEE, J. J. Female athletes: a population at risk of vitamin and mineral deficiencies affecting health and performance. ***Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*****,** v. 28, n. 4, p. 388-392, 2014. DOI: 10.1016/j.jtemb.2014.06.022.

ALAUNYTE, I.; STOJCESKA, V.; PLUNKETT, A.; DERBYSHIRE, E. Dietary iron intervention using a staple food product for improvement of iron status in female runners. ***Journal of the International Society of Sports Nutrition*****,** v. 11, n. 1, p. 50, 2014. DOI: 10.1186/s12970-014-0050-y.