



Comentário

Commentary



Deficiência energética relativa no meio militar (RED-M): uma discussão urgente para a Educação Física para a saúde operacional
Relative energy deficiency in the military (RED-M): an urgent call for physical training and operational health

Maíta Poli de Araújo MD PhD^{§1}

Recebido em: 30 de novembro de 2025. Aceito em: 10 de dezembro de 2025.

Publicado online em: 29 de dezembro de 2025.

DOI: 10.37310/ref.v94i3.3108

Resumo

Introdução: A Deficiência Energética Relativa no Esporte (REDs) descreve a condição em que a ingestão energética é insuficiente para sustentar as demandas fisiológicas impostas pelo exercício físico. Mais recentemente, esse conceito foi expandido para o ambiente operacional, dando origem ao RED-M (*Relative Energy Deficiency in Military*). No contexto militar, fatores como treinamento intenso e prolongado, privação de sono, estresse térmico, logística alimentar limitada e práticas de controle de peso aumentam a vulnerabilidade ao desenvolvimento de baixa disponibilidade energética. Esse desequilíbrio pode comprometer múltiplos sistemas fisiológicos, gerando impacto negativo na saúde, no desempenho físico e cognitivo e, consequentemente, na prontidão operacional.

Objetivo: Este artigo teve como objetivo discutir a relevância, os mecanismos e as implicações do RED-M, com foco nas Forças Armadas. Tendo sido abordados os fatores de risco específicos do ambiente militar, os efeitos da insuficiência energética sobre sistema ósseo, endócrino, metabólico e psicológico, e os prejuízos associados ao desempenho físico e cognitivo. Além disso, foram destacadas estratégias fundamentais para triagem, monitoramento e manejo do RED-M, enfatizando o papel contínuo e estratégico do profissional de Educação Física na identificação precoce de sinais e na adequação das cargas de treinamento.

Conclusão: O RED-M é uma condição emergente no ambiente militar, com potencial para comprometer saúde, desempenho e prontidão operacional. Seu reconhecimento precoce e a aplicação de protocolos de triagem e manejo baseados em evidências são essenciais para reduzir riscos e otimizar o desempenho.

Palavras-chave: deficiência energética relativa no esporte, saúde, militares, medicina do esporte, operacionalidade.

Abstract

Introduction: Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) describes the condition in which energy intake is insufficient to sustain the physiological demands imposed by physical exercise. More recently, this concept has been expanded to the operational environment, giving rise to RED-M (*Relative Energy Deficiency in Military*). In the military context, factors such as intense and prolonged training, sleep

Pontos Chave

- RED-M compromete sistemas ósseo, endócrino, metabólico e psicológico.
- Reduz força, resistência e desempenho físico e cognitivo de militares.
- Triagem e manejo contínuos por profissionais de Educação Física e nutricionistas previnem lesões e otimizam o desempenho.

[§]Autor correspondente: Maíta Poli de Araújo –ORCID 0000-0003-4717-0106; e-mail: dramaita@gmail.com

Afiliações: ¹Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil.

deprivation, heat stress, limited food logistics, and weight management practices increase vulnerability to the development of low energy availability. This imbalance can compromise multiple physiological systems, generating a negative impact on health, physical and cognitive performance and, consequently, operational readiness.

Objective: This article aimed to discuss the relevance, mechanisms, and implications of RED-M, with a focus on the Armed Forces. The specific risk factors of the military environment, the effects of energy insufficiency on the bone, endocrine, metabolic and psychological systems, and the associated impairments to physical and cognitive performance were addressed. In addition, fundamental strategies for screening, monitoring and management of RED-M were highlighted, emphasizing the continuous and strategic role of the Physical Education professional in the early identification of signs and in the adequacy of training loads.

Conclusion: RED-M is an emerging condition in the military environment, with the potential to compromise health, performance, and operational readiness. Its early recognition and the application of evidence-based screening and management protocols are essential to reduce risks and optimize performance.

Key Points

- RED-M compromises bone, endocrine, metabolic and psychological systems.
- Reduces strength, endurance, and physical and cognitive performance of military personnel.
- Continuous screening and management by Physical Education professionals and nutritionists prevent injuries and optimize performance.

Keywords: relative energy deficiency in sports, health, military personnel, sports medicine, operability.

Deficiência energética relativa no meio militar (RED-M): uma discussão urgente para a Educação Física para a saúde operacional

A deficiência energética relativa no esporte (*Relative Energy Deficiency in Sport: REDs*) corresponde ao estado em que o gasto energético excede a ingestão disponível para sustentar funções fisiológicas essenciais, produzindo alterações metabólicas, hormonais, ósseas, psicológicas e de desempenho(1–3). A adaptação desse conceito ao ambiente militar originou o *Relative Energy Deficiency in Military: RED-M* (deficiência energética relativa em militares), que considera a sobrecarga física, a privação de sono, as condições ambientais adversas e a ingestão alimentar reduzida como elementos predisponentes(4–6).

Este comentário teve como objetivo discutir a relevância, os mecanismos e as implicações do RED-M, com foco nas Forças Armadas, considerando os fatores de risco específicos do ambiente militar, os efeitos da insuficiência energética

sobre sistema ósseo, endócrino, metabólico e psicológico, e os prejuízos associados ao desempenho físico e cognitivo. Além disso, foram destacadas estratégias fundamentais para triagem, monitoramento e manejo do RED-M, enfatizando o papel contínuo e estratégico do profissional de Educação Física na identificação precoce de sinais e na adequação das cargas de treinamento.

A síndrome RED-M resulta principalmente do descompasso entre alta demanda energética e ingestão nutricional insuficiente (Figura 1), afetando diversos sistemas fisiológicos e apresentando forte impacto sobre a eficiência operacional. No Brasil, a crescente participação feminina em atividades militares intensas reforça a necessidade de reconhecer o RED-M como risco emergente à saúde e à prontidão operacional, uma vez que o sexo feminino é mais suscetível à síndrome(1,2).

Um estudo conduzido na Europa estimou que o gasto energético diário em militares varia entre 2.600 e 2.800 kcal/dia em atividades

físicas/operacionais moderadas, podendo alcançar 4.800–5.000 kcal/dia em operações de maior intensidade(4). Frente a esse gasto, no cenário brasileiro, as rações operacionais apresentam limitações relacionadas à densidade calórica e à palatabilidade, reduzindo o consumo real e favorecendo estados de baixa disponibilidade energética(7). Em atletas, a baixa disponibilidade de energia (BDE) pode ocorrer de forma não intencional, quando a ingestão alimentar não acompanha o aumento da carga física, ou de forma intencional, por práticas restritivas voltadas ao controle de peso e conformação corporal. Esse comportamento é mais frequente entre mulheres, dada à maior suscetibilidade ao desenvolvimento de transtornos alimentares(5).

Fisiopatologia e impacto da deficiência energética relativa em militares (RED-M)

A baixa disponibilidade energética (BDE) reduz a produção do Fator de Crescimento Semelhante à Insulina tipo 1 (*Insulin-like Growth Factor type 1: IGF-1*), um hormônio diretamente dependente do balanço energético e dos níveis de insulina. Quando o atleta ingere menos energia do que gasta, o organismo redireciona recursos para funções essenciais à sobrevivência e “desliga” processos anabólicos, como crescimento tecidual, estando associado à remodelação óssea(8). Com menos insulina circulante e menor estímulo hepático, a síntese de IGF-1 cai, e junto dela ocorre queda dos esteroides sexuais. Esse ambiente hormonal desfavorável compromete a remodelação óssea e aumenta o risco de fraturas por estresse(8), cuja incidência entre mulheres militares pode chegar a 9,2%, comparada a 3% em homens, afetando tíbia, metatarsos e fêmur(8–10).

A BDE prejudica a regulação hormonal necessária para a ovulação. Durante o treinamento básico de combate, até 75% das mulheres podem apresentar anovulação(6), caracterizada pela ausência de liberação do óvulo, mesmo quando os ciclos menstruais

parecem regulares. Além disso, podem ocorrer oligomenorreia e amenorreia funcional, representando graus distintos de supressão menstrual induzida pelo déficit energético.

Do ponto de vista físico, a BDE reduz força, potência, resistência e economia de movimento, resultando em fadiga precoce, recuperação inadequada e maior suscetibilidade a lesões, além de comprometer funções cognitivas e emocionais, com prejuízo na tomada de decisão, velocidade de reação e estabilidade emocional, elementos fundamentais para operações seguras e eficientes(2). Assim, o RED-M constitui não apenas uma condição clínica, mas um risco estratégico à capacidade operacional.

DEFICIÊNCIA RELATIVA DE ENERGIA EM MILITARES



Figura 1 – Deficiência energética relativa em militares (RED-M) e efeitos sistêmicos

Triagem e manejo da RED-M

No manejo da RED-M, o profissional de Educação Física desempenha papel central, sendo o agente primário a identificar os primeiros sintomas (triagem) nos praticantes regulares de exercício físico, pois acompanha o militar de forma contínua durante o treinamento. Uma vez que haja a suspeita de BDE, o acompanhamento deve ser feito pela avaliação clínica para se estabelecer o diagnóstico formal do RED-M. Atualmente

existem ferramentas de triagem que o educador físico pode utilizar para e classificar o risco de atletas com possível risco de BDE e RED-S. Uma destas ferramentas é o *Relative Energy Deficiency in Sport – Clinical Assessment Tool, versão 2* (RED-S CAT2) do Comitê Olímpico Internacional. Este instrumento consegue determinar o risco dos atletas para REDS, por meio de sinais, sintomas e exames laboratoriais(11). Embora o diagnóstico definitivo e as decisões clínicas sejam responsabilidade médica, educadores físicos podem aplicá-lo como triagem, identificando alertas e encaminhando a atleta para avaliação especializada quando necessário. O monitoramento diário conduzido pelo educador físico é essencial. Ele permite a identificação precoce de sinais, como fadiga desproporcional, quedas persistentes de desempenho, perda de peso não intencional, irregularidades menstruais e instabilidade emocional.

No manejo interdisciplinar, o nutricionista realiza a adequação alimentar, com recomendações de 6–10 g/kg/dia de carboidratos e 1,2–2,0 g/kg/dia de proteínas(12,13). Em paralelo, o educador físico ajusta volume, intensidade e densidade do treinamento, de modo a restabelecer o balanço energético. Essa abordagem integrada contribui para reduzir lesões musculoesqueléticas, melhorando a saúde óssea e acelerando o retorno ao desempenho habitual.

Conclui-se, portanto, que o RED-M representa um desafio emergente para a saúde operacional militar. A combinação de alta demanda física, ingestão inadequada e estressores psicossociais favorece a instalação de BDE prolongada, comprometendo saúde, desempenho e longevidade operacional. A implementação de estratégias de triagem contínua e protocolos multidisciplinares baseados em evidências é fundamental para garantir que o treinamento militar favoreça adaptações fisiológicas seguras,

preservando a integridade e a prontidão da força.

Declaração de conflito de interesse

Não há conflito de interesse em relação a este trabalho.

Declaração de financiamento

Declaro que não houve financiamento para a pesquisa.

Referências

1. Otis CL, Drinkwater B, Johnson M, Loucks A, Wilmore J. American College of Sports Medicine position stand. The Female Athlete Triad. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1997;29(5): i–ix. <https://doi.org/10.1097/00005768-199705000-00037>.
2. Faroni RP, Corrêa BR, Sartori MGF, Araujo MP de. Além da tríade da mulher atleta: o novo conceito de deficiência relativa de energia no esporte. *Femina*. 2021; 39–43.
3. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(7): 491–497. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>.
4. Constantini NW, Alves E, L Mountjoy M, E Ackerman K. Relative energy deficiency in military (RED-M). *BMJ military health*. 2024;170(3): 191–192. <https://doi.org/10.1136/military-2022-002341>.
5. O’Leary TJ, Wardle SL, Greeves JP. Energy Deficiency in Soldiers: The Risk of the Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport Syndromes in the Military. *Frontiers in Nutrition*. 2020;7: 142. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00142>.
6. Popp KL, Bozzini BN, Reynoso M, Coulombe J, Guerriere KI, Proctor SP, et al. Hypothalamic-pituitary-ovarian axis suppression is common among

- women during US Army Basic Combat Training. *British Journal of Sports Medicine*. 2024;58(18): 1052–1060.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107716>.
7. Silva DL. *Caracterização das rações operacionais das três Forças Armadas Brasileiras*. [Trabalho de Conclusão de Curso] [Porto Alegre]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2015. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/127114> [Accessed 15th December 2025].
 8. Dave SC, Fisher M. Relative energy deficiency in sport (RED – S). *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. 2022;52(8): 101242. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2022.101242>.
 9. Campbell PG, Pope R, Simas V, Canetti EFD, Schram B, Orr RM. Incidence and Risk Factors for the Development of Stress Fractures in Military Recruits and Qualified Personnel: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2025;22(11): 1760. <https://doi.org/10.3390/ijerph22111760>.
 10. Wentz L, Liu PY, Haymes E, Ilich JZ. Females have a greater incidence of stress fractures than males in both military and athletic populations: a systemic review. *Military Medicine*. 2011;176(4): 420–430. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-10-00322>.
 11. Mountjoy M, Ackerman KE, Bailey DM, Burke LM, Constantini N, Hackney AC, et al. 2023 International Olympic Committee’s (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). 2023; <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994>.
 12. Burke LM, Hawley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*. 2011;29 Suppl 1: S17–27. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.585473>.
 13. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016;116(3): 501–528. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006>.