

A IMPORTÂNCIA DOS EXERCÍCIOS DE ALTO IMPACTO PARA O AUMENTO DA DENSIDADE ÓSSEA EM ADOLESCENTES

Construção de Saberes e Intervenções em Saúde

Miguel Medeiros Barroso Rios

Universidade Federal de Catalão – GO

Tiago Marques de Souza

Universidade Federal de Catalão – GO

Orlando Magno Paulo Jeremias

Universidade Federal de Catalão – GO

Leticia Lhopes de Paula Duran

Universidade Federal de Catalão – GO

Rodrigo Paschoal Prado

Universidade Federal de Catalão – GO

RESUMO:

Introdução: Os exercícios de alto impacto estimulam a remodelação óssea e favorecem o aumento da densidade mineral óssea (DMO) na adolescência, reduzindo o risco de osteoporose e de outras mazelas no futuro. Somado a isso, essas atividades colaboram para a melhora da postura e prevenção de deformidades. **Objetivo:** Este trabalho visa analisar como o treinamento com exercícios de alto impacto influencia a estrutura dos ossos e a DMO em adolescentes de 12 a 18 anos. O estudo aponta os benefícios e ressalvas dessas práticas. **Metodologia:** Foi utilizada uma abordagem de revisão narrativa para investigar o tema, com o intuito de obter uma visão mais abrangente da literatura. A busca foi conduzida nas bases PubMed, MEDLINE, Web of Science e SciElo Citation Index, utilizando os descritores “densidade óssea”, “adolescente” e “exercício de alto impacto”. **Resultados e discussões:** Em geral, segundo estudos consolidados e meta-análises, os exercícios de alto impacto, como futebol, quando praticados de forma progressiva e supervisionada, proporcionam aumento considerável da DMO, especialmente nas regiões da coluna lombar e do colo femoral,

contrastando com exercícios de baixo impacto, como natação. Considerações finais: Em suma, os estudos reforçam que a prática regular de exercícios de alto impacto durante a adolescência promove melhorias significativas na resistência óssea por meio do aumento da DMO. Ela também oferece proteção prolongada na idade adulta, superando os efeitos de atividades de baixo impacto e sedentarismo. Assim, a promoção de um incentivo à prática de exercícios variados, com atenção à intensidade, ao impacto e ao desenvolvimento individual, configura uma estratégia preventiva de saúde.

DeCS: densidade óssea; densidade mineral óssea; adolescente; exercício de alto impacto

INTRODUÇÃO:

O exercício de alto impacto, quando realizado de forma adequada, estimula a remodelação óssea por meio da ação dos osteócitos, que funcionam como sensores mecânicos no tecido ósseo. Ao detectar as cargas geradas pelo impacto, essas células convertem o estímulo mecânico em sinais bioquímicos que aumentam a atividade dos osteoblastos e reduzem a dos osteoclastos. Como resultado, há maior formação de tecido ósseo e aumento da densidade mineral óssea, tornando os ossos mais resistentes, beneficiando o desenvolvimento ósseo durante a fase da adolescência, fase determinante para o alcance do pico de massa óssea por volta dos 16-18 anos em meninas e 18-20 anos em meninos. Os artigos selecionados nesta revisão apontam que treinos de impacto podem melhorar a densidade mineral óssea (DMO) ao longo da vida útil e reduzir o risco de osteoporose ou outro tipo de lesão óssea na vida adulta. Dados analisados demonstram alguns benefícios principais dos exercícios na vida do adolescente, tais como o fortalecimento das placas de crescimento, aumento da DMO, principalmente em ossos de carga como fêmur e coluna, melhora do alinhamento postural e prevenção de deformidades ósseas.

No entanto, lesões podem ocorrer, principalmente quando há sobrecarga excessiva, técnica inadequada, ou falta de supervisão. Então, apesar do exercício de impacto ter efeitos benéficos na estrutura óssea e na DMO em vários locais esqueléticos, são necessárias adequações a diferentes subgrupos de faixa etária e sexo, especialmente na fase da adolescência.

OBJETIVO:

Atualmente, a atenção à saúde óssea tornou-se cada vez mais relevante, na medida em que o sedentarismo, associado a preocupações com doenças metabólicas futuras, apresenta tendência de aumento. Nesse contexto, o presente estudo é relevante por fornecer informações sobre os efeitos de exercícios físicos de alto impacto na densidade mineral óssea de adolescentes, contribuindo para orientar estratégias de promoção da saúde óssea nessa faixa etária e na prevenção de problemas esqueléticos ao longo da vida.

Dessa forma, o estudo buscou analisar os efeitos da prática de exercícios físicos de alto impacto no ganho de massa óssea, com ênfase no aumento da densidade mineral óssea (DMO) em adolescentes na faixa etária de 12 a 18 anos, bem como nos fatores que influenciam os resultados obtidos.

METODOLOGIA:

A metodologia utilizada para este estudo constituiu na abordagem de uma pesquisa de revisão narrativa sobre o tema para obter uma ampla visão da literatura e dados mais consistentes para futuros estudos relacionados. A revisão narrativa foi conduzida a partir das bases de dados PubMed, MEDLINE, Web of Science e SciElo Citation Index. Foram considerados os descritores “densidade óssea”, “densidade mineral óssea”, “adolescente” e “exercício de alto impacto”, tanto em português quanto em inglês. A estratégia de busca foi conduzida com o emprego de operadores booleanos, tais como AND e OR, a fim de refinar os resultados. A busca abrangeu o período de 2020 até setembro de 2025, incluindo publicações em português e inglês. Além disso, foram incorporados, de forma complementar, dois estudos de anos anteriores (2001 e 2015) pela sua relevância e caráter comparativo, que contribuíram para contextualizar os achados mais recentes.

Os artigos selecionados no estudo passaram por critérios que avaliaram a relevância destes para tratar, especificamente, da mudança na atividade mineral óssea a partir da prática de exercícios físicos, sendo priorizados, na interpretação, aqueles que abordaram exercícios de alto impacto e a faixa etária de 12 a 18 anos. Foram excluídos os artigos que não investigaram a relação entre exercícios físicos e alterações na densidade mineral óssea ou que não abrangeram a faixa etária estudada.

Após a aplicação dos critérios de seleção estabelecidos, um total de 8 artigos foram selecionados para serem analisados de forma detalhada, servindo como base para as discussões e os resultados do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A presente análise evidencia o efeito positivo do envolvimento de adolescentes em exercícios de impacto, evidenciando sua influência direta no aumento da densidade mineral óssea. Observou-se que intervenções realizadas de forma supervisionada, progressiva e contínua potencializam esse ganho, favorecendo o desenvolvimento e a consolidação óssea. Assim, a prática sistemática de exercícios de impacto mostra-se capaz de elevar a DMO além dos valores de referência esperados para a idade, reforçando o papel fundamental da atividade física na otimização e manutenção da saúde óssea ao longo da vida.

Segundo dados comparativos de esportes, de alto e de baixo impacto, foi observado que atletas que praticavam exercícios de alto impacto apresentaram a maior densidade mineral óssea (Lima et al., 2001). Vlachopoulos et al. (2015) avaliaram a saúde óssea e o metabolismo em adolescentes envolvidos em esportes osteogênicos (p.ex. futebol) e não osteogênicos (p.ex. ciclismo e natação). Seus dados conferem que atividades físicas habituais durante a adolescência, especialmente de maior impacto e de maior intensidade, estão associadas a ganhos de massa óssea que perduram até a idade adulta. Por outro lado, recente estudo (Florvåg et al., 2025) apontou que a prática de exercícios físicos de baixo impacto, quando associada a exercícios de carga, apresenta efeitos positivos na densidade mineral óssea, especialmente em regiões como membros superiores, coluna e quadril, conforme observado em nadadores adolescentes submetidos a treinamento de resistência. Dessa forma, a prática de exercícios de alto impacto, possivelmente complementada por exercícios de resistência, pode ser considerada

uma estratégia eficaz para a promoção da saúde óssea e do aumento da densidade mineral óssea em atletas jovens, complementando a prática esportiva regular.

Estudo evidencia a eficácia dos exercícios de alto impacto na promoção da saúde óssea em adolescentes (Miao et al., 2025). É relevante observar que, ao comparar exercícios de alto impacto com exercícios de resistência, atividades que envolvem saltos repetidos (atividade de impacto elevado) demonstram efeitos superiores na melhora do conteúdo mineral ósseo da coluna lombar e do colo femoral, com aumento de até 4% no colo femoral em pré-adolescentes, embora não se observe diferença significativa em relação ao corpo inteiro. Adolescentes praticantes de esportes de alto impacto, como o futebol, apresentaram maior massa óssea e melhor estrutura óssea em regiões de suporte de peso, quando comparados a colegas envolvidos em esportes de baixo impacto. Esses achados reforçam que exercícios com impactos mecânicos repetidos constituem uma das técnicas mais eficientes para a estimulação osteogênica em regiões ósseas de maior importância funcional durante a adolescência. Apesar desses resultados positivos, é importante considerar que os estudos que avaliam os efeitos de modalidades específicas de exercício sobre a densidade mineral óssea ainda são relativamente limitados. Isso indica a necessidade de pesquisas futuras de maior qualidade para consolidar as evidências sobre os efeitos de exercícios específicos na DMO.

As análises de Simões et al. (2021), avaliando 1.137 adolescentes do sexo masculino, entre 13 e 17 anos, indicaram que aqueles que praticavam regularmente exercícios de alto impacto apresentaram aumento significativo da densidade mineral óssea (DMO) no rádio, um osso que não corresponde a uma região de suporte de peso. Ou seja, o estudo sugere que a prática de exercícios de alto impacto pode promover elevação da DMO também em regiões do esqueleto não diretamente submetidas a suporte de carga, em comparação aos adolescentes que não praticavam exercícios ou realizavam apenas atividades de baixo impacto.

Em uma revisão com meta-análise, que incluiu 15 ensaios clínicos randomizados controlados (RCTs), considerando 723 adolescentes na faixa etária de 10 a 19 anos, observou-se que intervenções com exercícios, como caminhada, corrida, treinos de alta intensidade e saltos, promoveram aumento tanto do conteúdo mineral ósseo quanto da DMO, tendo efeitos significativos na coluna lombar e no colo femoral. Diferentemente do observado por Simões et al. (2021), não há evidências do impacto de exercícios de alto impacto em outras regiões do corpo.

De forma complementar, Wang et al. (2023) verificaram que os efeitos de exercícios de alto impacto são mais marcantes em crianças pré-púberes e no início da puberdade.

Dessa forma, os resultados demonstram que a prática regular de exercícios de alto impacto, especialmente durante a adolescência, é determinante para otimizar o pico de massa óssea, aumentar a densidade mineral óssea, sobretudo em regiões de suporte de carga, e reduzir o risco de fragilidade esquelética no futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Os resultados indicam que adolescentes que praticam regularmente exercícios de alto impacto apresentam ganhos significativos na qualidade e resistência óssea, com aumento da DMO principalmente na coluna lombar e no colo femoral, não excluindo os possíveis aumentos em outras regiões do corpo, em comparação a sedentários ou àqueles que realizam atividades de baixo impacto. Além disso, os benefícios adquiridos tendem a perdurar na vida adulta,

garantindo maior proteção óssea a longo prazo. Portanto, incentivar a prática de exercícios físicos variados, com foco em impacto e fortalecimento, é uma estratégia preventiva de saúde pública, devendo ser incorporada a programas escolares e esportivos, sempre respeitando os limites individuais e a fase de maturação biológica de cada adolescente.

REFERÊNCIAS:

FLORVÅG, A. G.; BERG, Ø. A.; RØKSUND, O. D.; JOREM, G. T.; BOGEN, B. E. Exercise interventions to improve bone mineral density in athletes participating in low-impact sports: a scoping review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 26, n. 1, p. 73, 20 jan. 2025. DOI: 10.1186/s12891-025-08316-5. PMID: 39833826. PMCID: PMC11744971.

LIMA, F.; DE FALCO, V.; BAIMA, J.; CARAZZATO, J. G.; PEREIRA, R. M. Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 33, n. 8, p. 1318–1323, ago. 2001. DOI: 10.1097/00005768-200108000-00012. PMID: 11474333.

MIAO, T.; LI, X.; ZHANG, W.; YANG, F.; WANG, X. Effects of high-impact jumping versus resistance exercise on bone mineral content in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, v. 13, e19616, 30 jun. 2025. DOI: 10.7717/peerj.19616. PMID: 40611942. PMCID: PMC12225634.

OLIVEIRA, T. P.; ESPADA, M. C.; MASSINI, D. A.; ROBALO, R. A. M.; ALMEIDA, T. A. F.; HERNÁNDEZ-BELTRÁN, V.; GAMONALES, J. M.; CASTRO, E. A.; PESSÔA FILHO, D. M. Effects of exercise and sports intervention and the involvement level on the mineral health of different bone sites in the leg, hip, and spine: a systematic review and metaanalysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, p. 6537, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20156537>.

SIMÕES, D.; CRAVEIRO, V.; SANTOS, M. P.; CAMÕES, M.; PIRES, B.; RAMOS, E. The effect of impact exercise on bone mineral density: a longitudinal study on non-athlete adolescents. *Bone*, v. 153, p. 116151, dez. 2021. DOI: 10.1016/j.bone.2021.116151. PMID: 34391957.

VLACHOPOULOS, D.; BARKER, A. R.; WILLIAMS, C. A. et al. Effect of a program of short bouts of exercise on bone health in adolescents involved in different sports: the PRO-BONE study protocol. *BMC Public Health*, v. 15, p. 361, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1633-5>.

WANG, Y.; CHEN, X.; ZHANG, F.; ZHOU, X.; XU, T. [Effects of exercise on bone mineral content in children and adolescents at different growth stages: a meta-analysis]. *Wei Sheng Yan*

Jiu, v. 52, n. 2, p. 300–312, mar. 2023. DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2023.02.020. PMID: 37062697.

ZHANG, W.; WANG, X.; LIU, Y.; HE, Q.; DING, Q.; MEI, J.; LI, X. Effects of exercise on bone mass and bone metabolism in adolescents: a systematic review and metaanalysis. *Frontiers in Physiology*, v. 15, p. 1512822, 24 dez. 2024. DOI: 10.3389/fphys.2024.1512822. PMID: 39777358. PMCID: PMC11703972.

Agradecimentos e financiamento: Nenhum financiamento foi necessário para a realização deste trabalho.

Os autores nomeados declaram não apresentar conflito de interesse com a divulgação dos resultados deste trabalho.