

## EFEITO MODERADOR DA DISTRIBUIÇÃO DA GORDURA TOTAL E REGIONAL NA RELAÇÃO ENTRE FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E PARÂMETROS ÓSSEOS EM ADOLESCENTES

Lucas da Silva Cardoso, Isadora Gonzaga, Jean Carlos Parmigiani de Marco, Mateus Augusto Bim, Clair Costa Miranda, Tiago Rodrigues de Lima, Andreia Pelegrini

### INTRODUÇÃO

A adolescência é um período decisivo para a saúde óssea, pois cerca de 90% do pico de massa óssea é adquirido até o final dessa fase, contribuindo para a prevenção futura da osteoporose (Gracia-Marco, 2016; Yao, 2023). Nesse período, além do aumento da massa óssea, ocorrem alterações na geometria e na microarquitetura do esqueleto, elementos fundamentais para a resistência óssea (Bachrach, 2020). O desenvolvimento ósseo depende de fatores como genética, nutrição, composição corporal e atividade física. O exercício físico atua por meio de estímulos mecânicos e bioquímicos, favorecendo ossos mais fortes. A força muscular, por sua vez, relaciona-se com a densidade óssea em jovens, embora o tamanho corporal ainda possa influenciar essa associação (Torres-Cardoso, 2020; Jaric, 2002; Lima, 2025). Além disso, a gordura corporal pode influenciar a relação entre a FPM e o conteúdo mineral ósseo (CMO), uma vez que adolescentes com sobrepeso tendem a apresentar maior FPM absoluta, mas o excesso de gordura, especialmente na região androide, pode comprometer a saúde óssea por meio de mecanismos inflamatórios e metabólicos (Yao, 2023). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo investigar o efeito moderador das diferentes distribuições de gordura corporal (total, androide e ginoide) na relação entre FPM e parâmetros ósseos de adolescentes.

### DESENVOLVIMENTO

Trata-se de um estudo transversal com dados provenientes do macroprojeto “Avaliação da saúde óssea de adolescentes de baixo nível socioeconômico”, realizado nos meses de outubro a dezembro de 2024, envolvendo adolescentes de ambos os sexos, de 10 a 18 anos, de uma escola pública de Florianópolis, Santa Catarina. O conteúdo mineral ósseo (CMO) do corpo todo menos cabeça (TBLH), da coluna lombar e do colo femoral foi estimado por absorciometria de raio X de dupla energia (DXA), utilizando o equipamento da marca GE, modelo Lunar Prodigy. Posteriormente, os dados de CMO foram normalizados pela estatura (CMO/Estatura). A FPM foi mensurada com o auxílio de um dinamômetro JAMAR® modelo Plus+ e normalizada alometricamente, utilizada para medir as variáveis independentes (força muscular), considerando a massa corporal e a estatura como variáveis de tamanho corporal. As variáveis moderadoras e dependentes foram coletadas por meio de avaliações na DXA (geometria óssea, parâmetros ósseos e composição corporal); as covariáveis, por sua vez, foram coletadas por meio de questionários (dados sociodemográficos, maturação sexual, atividade física e dieta). A análise estatística foi conduzida no software *IBM SPSS Statistics* 20.0 ( $p<0,05$ ), por meio de análises descritivas (frequência, média e desvio padrão) e regressão log-linear para normalizar a FPM, utilizando a massa corporal e a estatura em logaritmo natural como variáveis independentes. Avaliou-se também o efeito moderador da gordura corporal (total, androide e ginoide) na associação entre FPM e parâmetros ósseos, utilizando o macro PROCESS 4.2 ( $p<0,10$ ).

## RESULTADOS

Após exclusões de participantes com dados incompletos, o estudo final contou com 84 adolescentes, com maior participação de meninas (56,5%) e com média de idade de  $16,42 \pm 1,46$  anos. Ao analisar a moderação do percentual de gordura total, androide e ginoide na associação entre FPM e parâmetros ósseos, verificou-se que a gordura corporal, seja total ou regional, não moderou a associação entre FPM e CMO/estatura do TBLH e da coluna lombar. Por outro lado, observou-se moderação negativa do percentual de gordura total ( $\beta: -0,03$ ; EP: 0,02;  $p < 0,05$ ) e androide ( $\beta: -0,03$ ; EP: 0,02;  $p < 0,05$ ) na associação da FPM com CMO/estatura do colo femoral. Constatou-se que, em condições de -1 desvio padrão do percentual de gordura total e androide, a FPM apresentou associação positiva com o CMO/estatura do colo femoral.

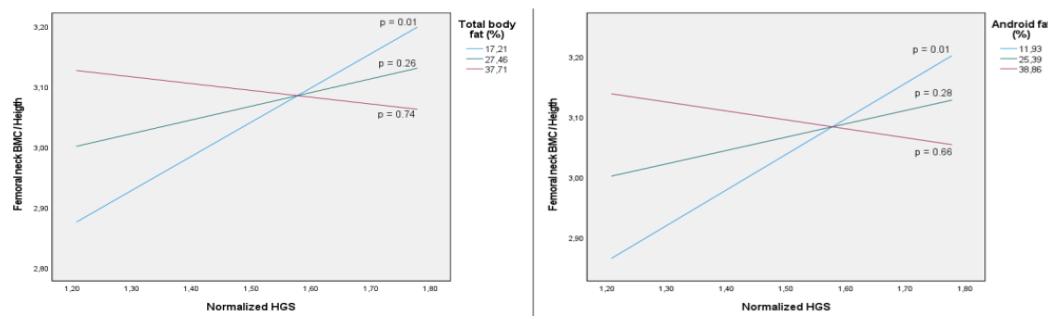
## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a gordura corporal modula de forma diferenciada a relação entre FPM e parâmetros ósseos em adolescentes. Enquanto não altera a associação da FPM com parâmetros ósseos de regiões mais amplas, como o TBLH e coluna lombar, ela reduz o efeito positivo da força sobre o colo femoral, especialmente em adolescentes com maior percentual de gordura total ou androide. Esses achados reforçam a importância de estratégias que promovam força muscular e manutenção e níveis saudáveis de gordura corporal para otimizar a saúde óssea em regiões críticas durante a adolescência.

**Palavras-chave:** saúde óssea, força muscular, adolescentes, gordura corporal.

**Apoio:** FAPESC

## ILUSTRAÇÕES



**Figura 1.** Moderação do percentual de gordura total e androide no CMO/Altura do colo femoral de adolescentes

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHRACH, L.K. Hormonal Contraception and Bone Health in Adolescents. **Frontiers in Endocrinology**, v.11, n. 603, 21 ago. 2020.

GRACIA-MARCO, L. Physical activity, bone mass and muscle strength in children. *Acta Paediatrica*, v. 105, n. 10, p. 1127–1128, 15 set. 2016.

JARIC, Slobodan. Muscle strength testing: use of normalisation for body size. *Sports medicine*, v. 32, p. 615-631, 2002.

LIMA, T.R. et al. Fat mass and lean soft tissue mass moderate the association between handgrip strength indexes with bone parameters among adolescent athletes. *Sports Medicine and Health Science*, 1 jul. 2025.

TORRES-COSTOSO, A. et al. Association Between Muscular Strength and Bone Health from Children to Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, v. 50, n. 6, p. 1163–1190, 14 fev. 2020.

YAO, W. et al. Association of total body fat and fat distribution with bone mineral density among children and adolescents aged 6-17 years from Guangzhou, China. *European journal of pediatrics*, v. 182, n. 3, p. 1115–1126, mar. 2023.

---

#### DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Lucas da Silva Cardoso

**MODALIDADE DE BOLSA:** Voluntário ( IC )

**VIGÊNCIA:** 03/2025 a 08/2025 – Total: 06 meses

**ORIENTADOR(A):** Andreia Pelegrini

**CENTRO DE ENSINO:** CEFID

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Educação Física

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências da Saúde/ Educação Física

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Saúde e geometria óssea de adolescentes com sobrepeso e obesidade: relação com a gordura total e regional

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** PVID224-2024