

TREINAMENTO DE FORÇA, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Data de aceite: 01/09/2023

Raphael Furtado Marques

Programa de Pós-graduação Rede de Biotecnologia (RENORBIO), Universidade Federal do Maranhão

Rachel Melo Ribeiro

Docente da Universidade Federal do Maranhão, Doutora em Biotecnologia da Saúde; Orientadora no Programa de Pós-Graduação em biotecnologia Renorbio/UFMA, no Programa de Pós-Graduação da Ciências da Saúde - UFMA e Programa de Pós-Graduação em Educação Física -UFMA

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO ÓSSEO

O osso é um tecido dinâmico que se adapta continuamente às necessidades funcionais para produzir uma estrutura forte o suficiente para prevenir fraturas na maioria das atividades. As fases de infância e a adolescência são períodos sobretudo importantes porque os ossos passam por mudanças rápidas devido aos processos de crescimento, modelagem e remodelamento.

Segundo Daly e Petit (2007), tanto em meninos quanto em meninas, a massa óssea aumenta substancialmente durante as duas primeiras décadas, atingindo um patamar máximo (chamado de pico de massa óssea) no final da adolescência ou no início da idade adulta; os meninos alcançam um pico de massa óssea maior do que as meninas. Após isso, a massa óssea permanece relativamente estável ao longo dos primeiros anos da idade adulta até o início da perda óssea progressiva que acompanha o envelhecimento (COOPER; HARVEY; JAVAID; HANSON; DENNISON, 2008).

A organização estrutural do osso varia conforme o tipo e porosidade. O osso cortical, com menor porosidade, é composto principalmente por tecido mineralizado, enquanto o osso trabecular possui maior porosidade e estrutura de colmeia, fornecendo resistência e absorção de impacto. A função de um osso determina sua estrutura, com ossos longos contendo principalmente osso cortical para suportar forças e vértebras apresentando

maior quantidade de osso trabecular para absorção de impactos (HALL, 2022).

Em relação às células ósseas, os osteoblastos são células especializadas na formação óssea e produzem o colágeno tipo I, a principal proteína da matriz óssea, e auxiliam na mineralização do osso recém-formado. Já os osteoclastos são grandes células multinucleadas que são responsáveis pela reabsorção óssea e são regulados por citocinas. Os osteócitos, por sua vez, são o tipo celular mais abundante no osso, originados a partir dos osteoblastos, e estão envolvidos na detecção de sinais mecânicos e metabólicos. Compreender os papéis dos osteoblastos, osteoclastos e osteócitos é essencial para compreender o complexo processo de remodelamento ósseo (KATSIMBRI, 2017).

Vários são os fatores que podem influenciar na formação óssea e seu remodelamento. Entre esses fatores, destacam-se as influências genéticas, hormonais, nutricionais e mecânicas. Os genes desempenham um papel crucial na determinação do crescimento ósseo, regulando a formação e atividade das células ósseas, como os osteoblastos e osteoclastos.

Os hormônios, como o hormônio do crescimento (GH) individualmente ou como mediador do fator de crescimento semelhante a insulina-1 (IGF-1) (DIXIT; POUDEL; YAKAR, 2021), estrogênio e testosterona (NICKS; FOWLER; GADDY, 2010), desempenham papéis fundamentais na regulação do crescimento ósseo durante a infância, adolescência e puberdade. Além disso, a nutrição adequada, especialmente a ingestão adequada de cálcio, vitamina D e outros nutrientes essenciais, é essencial para o desenvolvimento ósseo saudável.

Por fim, os estímulos mecânicos, como a atividade física e o impacto exercido sobre os ossos, já são há bastante tempo descritos como estimuladores do processo de remodelamento ósseo, promovendo a formação óssea e a resistência estrutural (GOODSHIP, 1992).

A carga mecânica é uma maneira simples e eficaz de aumentar a massa óssea, diminuir a perda óssea e melhorar a resistência óssea. Esses estímulos são experimentados e transmitidos ao longo dos ossos longos por meio de uma combinação de sua curvatura fisiológica, carga gravitacional (peso corporal) e a carga aplicada pela atividade muscular equilibrada. Portanto, músculos e ossos estão acoplados como uma unidade funcional (ROBLING; TURNER, 2009).

A magnitude e a taxa de estímulo mecânico são parâmetros importantes. Estiramentos de baixa frequência e alta magnitude ocorrem durante atividades vigorosas, como corrida e salto, e têm um reconhecido efeito positivo na formação e remodelação óssea. Por outro lado, a relevância de estímulos de alta frequência e baixa magnitude associados a eventos como ficar em pé ou sentado como estímulos mecânicos ósseos está começando a ser considerada (ROSA; SIMOES; MAGALHÃES; MARQUES, 2015).

Compreender as influências multifatoriais no crescimento e desenvolvimento ósseo é fundamental para o estabelecimento de estratégias de prevenção e intervenção em

condições que afetam a saúde óssea, como a osteoporose e doenças ósseas relacionadas à idade.

DESENVOLVIMENTO FÍSICO E CRESCIMENTO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

A atividade física desempenha um papel crucial no desenvolvimento ósseo e no crescimento saudável de crianças e adolescentes. Durante a atividade física, a aplicação de impacto e estresse mecânico nos ossos desencadeia respostas fisiológicas, resultando na produção de células ósseas, aumento da densidade mineral óssea e fortalecimento da arquitetura esquelética.

A adolescência é amplamente reconhecida como uma fase crucial para o fortalecimento ósseo. Durante esse período, ocorre uma intensa modelagem e remodelação óssea, com rápido crescimento da superfície periosteal. A prática de atividade física na puberdade promove o aumento da massa óssea na superfície dos ossos e aprimora sua resistência. Os efeitos benéficos da atividade física na massa óssea são principalmente atribuídos à carga mecânica resultante da estimulação direta do fêmur e à contração muscular (ZHU; ZHENG, 2020).

Estudo de Dimitri (2019) mostrou que adolescentes (com idades entre 8 e 15 anos) fisicamente ativos têm 8% a 10% mais conteúdo mineral ósseo (BMC) no quadril aos 23-30 anos do que indivíduos menos ativos.

Além disso, um estudo randomizado e controlado de uma intervenção geral de atividade física realizada em escolas, com duração de três anos mostrou que independente do estágio puberal, relatou efeitos aumento do BMC de todo o corpo, colo do fêmur e quadril, o que resultou em múltiplos efeitos imediatos e sustentados na saúde geral (MEYER et al., 2013).

De acordo com posicionamento da *National Osteoporosis Foundation's* sobre o pico de desenvolvimento da massa óssea relacionados a fatores de estilo de vida, há uma interação entre atividade física e qualidade da dieta, onde a evidência de um efeito positivo da atividade física na massa e densidade é dada como forte (Nível A), além da ingestão de vitamina D e laticínios (WEAVER et al., 2016).

De acordo com recomendações de atividades físicas para crianças e adolescentes propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), 60 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa promovem muitos benefícios à saúde como saúde cardiometabólica, adiposidade, saúde mental e saúde óssea (CHAPUT et al., 2020).

Em resumo, o sedentarismo tem efeitos negativos na saúde óssea, levando a uma redução na acumulação de massa óssea e ao aumento da absorção tecidual. O exercício induz a transmissão de sinais mecânicos e esses estímulos mecânicos ativam cascata de sinalização e desencadeiam adaptações no citoesqueleto, iniciando processos de

diferenciação osteogênica, condrogênica e miogênica, ao mesmo tempo que inibem a diferenciação de adipócitos, prevenindo aumento da adiposidade em crianças (FINTINI et al., 2020).

PAPEL DO TREINAMENTO DE FORÇA NO CRESCIMENTO ÓSSEO

O treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força ou musculação, reúne um conjunto de exercícios e técnicas com o objetivo de melhorar a força muscular, potência e resistência.

Uma das principais características do treinamento resistido é o uso de resistência externa, como pesos livres, máquinas de musculação, faixas elásticas ou até mesmo o peso do próprio corpo, para criar resistência contra a contração muscular. Esse tipo de treinamento concentra-se em sobrecarregar progressivamente os músculos, desafiando-os a se adaptarem ao longo do tempo (FLECK; KRAEMER, 2014).

O treinamento resistido geralmente envolve a realização de exercícios que visam grupos musculares específicos ou vários grupos musculares simultaneamente e pode ser personalizado de acordo com as necessidades e objetivos individuais, permitindo variações na intensidade, volume e frequência.

O treinamento de força tem sido amplamente reconhecido como uma estratégia eficaz para melhorar a densidade mineral óssea em idosos (O'BRYAN et al., 2022) e mulheres pós menopausa (WATSON et al., 2017). Por meio da aplicação de cargas progressivas aos ossos, o treinamento de força estimula a formação de novo tecido ósseo, promovendo assim a saúde óssea. Esse tipo de treinamento também desencadeia a resposta anabólica do osso, resultando em um aumento da densidade mineral óssea e na redução do risco de osteoporose e fraturas (WESTCOTT, 2012).

Além disso, o treinamento de força fortalece os músculos que suportam os ossos, o que contribui para a estabilidade e equilíbrio, reduzindo o risco de quedas e lesões relacionadas. Portanto, o treinamento de força desempenha um papel crucial na manutenção da saúde óssea, proporcionando benefícios significativos para a qualidade de vida e independência funcional (O'BRYAN et al., 2022).

Além do mais, o treinamento de força exerce uma influência significativa na produção GH e na modulação do fator de crescimento semelhante à insulina-1 (IGF-1), resultando em efeitos benéficos na remodelação óssea. Durante o exercício resistido, ocorre um aumento agudo significativo na liberação de GH. No eixo GH/IGF-1, o GH estimula a produção de IGF-1, que desempenha um papel fundamental na regulação do metabolismo ósseo, promovendo a formação de novo tecido ósseo e inibindo a reabsorção óssea (KRAEMER; A RATAMESS, 2005).

PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO DE FORÇA PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Por muitos anos, o treinamento de força para crianças e adolescentes foi amplamente desencorajado e até mesmo mal-visto, pois, havia uma preocupação generalizada de que o treinamento de força pudesse prejudicar o crescimento ósseo, causar lesões e prejudicar o desenvolvimento saudável em fase de crescimento. Essas preocupações eram baseadas em percepções errôneas e falta de evidências científicas adequadas. Além disso, a falta de orientação e supervisão adequadas na prática do treinamento de força contribuiu para a visão negativa que prevaleceu por muito tempo.

Porém, estudos recentes têm demonstrado que o treinamento de força, quando realizado de forma adequada, supervisionada e respeitando as características individuais, pode trazer benefícios significativos para crianças e adolescentes, incluindo o aprimoramento do desempenho físico, melhoria da composição corporal, fortalecimento dos ossos e prevenção de lesões (PASTOR et al., 2023; MORAN et al., 2016)

Portanto, neste tópico, faremos um direcionamento abrangente com as principais recomendações e características essenciais para a prescrição adequada do treinamento de força em crianças e adolescentes. Abordaremos aspectos como, a seleção e progressão dos exercícios, a frequência e duração ideais das sessões, volume, intensidade, além da importância da supervisão qualificada e da individualização dos programas de acordo com as necessidades e capacidades de cada indivíduo.

Inicialmente, de acordo com a *National Strength and Conditioning Association (NSCA)* em seu posicionamento, a supervisão adequada é essencial ao implementar um programa de treinamento de força em jovens e adolescentes. A presença de um profissional qualificado durante as sessões de treinamento resistido ajuda a garantir a segurança, correta execução dos movimentos e progressão adequada das cargas. Além disso, é importante enfatizar o aprendizado da técnica adequada desde o início, priorizando a execução correta dos exercícios em vez de buscar cargas elevadas (FAIGENBAUM et al., 2009).

Além disso, não há uma obrigatoriedade de exame médico para a realização de treinamento de força, porém, a *American Academy Pediatric (AAP)* recomenda a realização de avaliação pré-exercício, e em condições especiais, como hipertensão por exemplo, é necessária a atenção antes de começar um regime de exercícios (FAIGENBAUM et al., 2009; STRICKER et al., 2020).

O quadro 1, apresenta diretrizes gerais para a prescrição de treinamento resistido em jovens.

- Oferecer instrução e supervisão qualificadas
- Garantir que o ambiente de exercícios seja seguro e livre de riscos
- Iniciar cada sessão de treinamento com um período de aquecimento dinâmico de 5 a 10 minutos;
- Começar com cargas relativamente leves e sempre focar na técnica correta de exercício
- Realizar de 1 a 3 séries de 6 a 15 repetições em uma variedade de exercícios de força para membros superiores e inferiores
- Incluir exercícios específicos que fortaleçam a região abdominal e lombar
- Focar no desenvolvimento muscular simétrico e no equilíbrio adequado dos músculos ao redor das articulações
- Realizar de 1 a 3 séries de 3 a 6 repetições em uma variedade de exercícios de potência para membros superiores e inferiores
- Progredir de forma sensata o programa de treinamento de acordo com as necessidades, objetivos e habilidades
- Aumentar gradualmente a resistência (5-10%) à medida que a força melhora
- Realizar um período de resfriamento com exercícios calistênicos menos intensos e alongamento estático
- Escutar as necessidades e preocupações individuais durante cada sessão
- Iniciar o treinamento de força 2-3 vezes por semana em dias não consecutivos
- Utilizar registros de treino individualizados para monitorar o progresso
- Manter o programa atualizado e desafiador variando sistematicamente o programa de treinamento
- Otimizar o desempenho e a recuperação com uma nutrição saudável, hidratação adequada e sono suficiente
- O apoio e encorajamento dos instrutores e pais ajudarão a manter o interesse.

Quadro 1: Diretrizes gerais para o treinamento de força em jovens. (Adaptado de NSCA Faigenbaum et al., 2009)

Importante ressaltar que não há uma idade ideal para início do treinamento de força, haja visto que se uma criança com 5 anos de idade pode iniciar uma prática de uma modalidade esportiva, ela pode iniciar algum tipo de treinamento resistido.

Em vista disso, os conceitos mais recentes de “idade de treinamento” e habilidades de treinamento resistido da criança (HTRC) têm sido utilizados para o planejamento de programas de treinamento resistido. A idade de treinamento refere-se ao tempo cumulativo gasto em treinamento formal, enquanto HTRC incorpora a quantidade de peso levantado, a qualidade do movimento e a maturidade emocional do atleta. Por exemplo, uma menina de 10 anos que já possui 3 anos de experiência em treinamento de resistência pode ter um nível de HTRC superior a um menino de 14 anos que está iniciando e não possui experiência prévia em treinamento de resistência (STRICKER et al., 2020).

Compreender a idade de treinamento e o HTRC permite um treinamento progressivo e adequado ao desenvolvimento, levando em consideração a experiência prévia em treinamento resistido, ao invés de depender apenas da idade cronológica.

Sobre progressão de carga, a NSCA também sugere uma forma de dose do exercício e recomendação para a progressão do treinamento quando o objetivo é o ganho de força (Tabela 1).

	Iniciante	Intermediário	Avançado
Ação muscular	ECC e CON	ECC e CON	ECC e CON
Escolha de Exercício	Monoarticular e Multiarticular	Monoarticular e Multiarticular	Monoarticular e Multiarticular
Intensidade	50–70% 1RM	60–80% 1RM	70–85% 1RM
Volume	1–2 séries x 10–15 repetições	2–3séries x 8–12 repetições	³ 3séries x 6–10 repetições
Intervalo de descanso (min)	1	1-2	2-3
Velocidade	Moderada	Moderada	Moderada
Frequência (dias/ semana)	2-3	2-3	3-4

Legenda: ECC: Excêntrica; CON: Concêntrica; 1RM: 1 repetição máxima

Tabela1: Recomendações para progressão durante o treinamento de força para força. (Adaptado de NSCA Faigenbaum et al., 2009)

Ademais, além do treinamento de força tradicional, a participação de jovens no esporte de levantamento de peso e a realização de movimentos de levantamento de peso como parte de um programa de treinamento de força e condicionamento podem ser seguros, eficazes e prazerosos para crianças e adolescentes, desde que haja supervisão e instrução qualificadas, e a progressão seja baseada no desempenho técnico de cada movimento (LLOYD et al.,2013; STRICKER et al., 2020).

Em resumo, para a prescrição de exercício resistido nesta população com o objetivo de desenvolvimento de maneira geral, as recomendações giram em todo das seguintes:

1.O uso do treinamento resistido por crianças e adolescentes deve ser apoiado, desde que os programas de treinamento sejam planejados e supervisionados por profissionais qualificados, levando em consideração as necessidades, metas e habilidades da população mais jovem.

1.Pais, professores, treinadores e profissionais de saúde devem reconhecer os potenciais benefícios para a saúde e aptidão física do exercício de resistência para todas as crianças e adolescentes. Jovens que não participam de atividades que aprimoram a força muscular e as habilidades motoras precocemente podem estar em maior risco de problemas de saúde negativos mais tarde na vida.

1.Programas de treinamento resistido adequadamente planejados, podem reduzir lesões relacionadas a esportes e devem ser considerados como componente essencial de programas de preparação para jovens atletas em ascensão.

1.A participação regular em uma variedade de atividades físicas, incluindo treinamento resistido durante a infância e adolescência, pode apoiar e incentivar a participação em atividade física como uma escolha de estilo de vida contínuo mais tarde na vida.

1.A prescrição do treinamento resistido deve ser baseada na idade de treinamento, competência de habilidades motoras, proficiência técnica e níveis de força existentes. Profissionais qualificados também devem levar em consideração a idade biológica e o nível de maturidade psicossocial da criança ou adolescente.

1.O foco do treinamento resistido para jovens deve estar no desenvolvimento das habilidades técnicas e competência para realizar uma variedade de exercícios de treinamento de resistência com a intensidade e o volume apropriados, proporcionando aos jovens a oportunidade de participar de programas que sejam seguros, eficazes e prazerosos.

Figura 1: Recomendações da UK Strength Conditioning Association para a prescrição de treinamento resistido em crianças e adolescentes (Adaptado de Lloyd et al., 2013)

Como considerações finais, o treinamento de força pode ser uma estratégia importante para promover o crescimento e o desenvolvimento saudável em crianças e adolescentes. O treinamento de força bem planejado e supervisionado pode trazer benefícios significativos, como o aumento da força muscular, estímulo ao crescimento e desenvolvimento ósseo, a melhora da composição corporal e a prevenção de lesões. Com uma abordagem adequada e segura, o treinamento de força pode ser uma ferramenta valiosa para promover um estilo de vida ativo e saudável desde a infância até a idade adulta.

REFERÊNCIAS

COOPER, Cyrus; HARVEY, Nicholas; JAVAID, Kassim; HANSON, Mark; DENNISON, Elaine. Growth and Bone Development. Nestlé Nutrition Workshop Series: Pediatric Program, [S.L.], p. 53-68, 2008.

CHAPUT, Jean-Philippe; WILLUMSEN, Juana; BULL, Fiona; CHOU, Roger; EKELUND, Ulf; FIRTH, Joseph; JAGO, Russell; ORTEGA, Francisco B.; KATZMARZYK, Peter T.. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. **International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-9, 26 nov. 2020.

DALY, Robin M.; PETIT, Moira A.. Optimizing Bone Mass and Strength: the role of physical activity and nutrition during growth. Basel: Karger, 2007.

DIMITRI, Paul. The Impact of Childhood Obesity on Skeletal Health and Development. **Journal Of Obesity & Metabolic Syndrome**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 4-17, 30 mar. 2019.

DIXIT, Manisha; POUDEL, Sher Bahadur; YAKAR, Shoshana. Effects of GH/IGF axis on bone and cartilage. **Molecular And Cellular Endocrinology**, [S.L.], v. 519, p. 111052, jan. 2021.

FAIGENBAUM, Avery D; KRAEMER, William J; BLIMKIE, Cameron J R; JEFFREYS, Ian; MICHELI, Lyle J; NITKA, Mike; ROWLAND, Thomas W. Youth Resistance Training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 60-79, ago. 2009.

FINTINI, Danilo; CIANFARANI, Stefano; COFINI, Marta; ANDREOLETTI, Angela; UBERTINI, Grazia Maria; CAPPA, Marco; MANCO, Melania. The Bones of Children With Obesity. **Frontiers In Endocrinology**, [S.L.], v. 11, p. 1-16, 24 abr. 2020.

GOODSHIP, A e. Mechanical stimulus to bone. **Annals Of The Rheumatic Diseases**, [S.L.], v. 51, n. 1, p. 4-6, 1 jan. 1992.

LECK, Steven J.; KRAEMER, William J.. **Designing Resistance Training Programs**. 4. ed. Champaign: Human Kinetics, 2014. 520 p.

LLOYD, Rhodri s; FAIGENBAUM, Avery D; STONE, Michael H; OLIVER, Jon L; JEFFREYS, Ian; A MOODY, Jeremy; BREWER, Clive; PIERCE, Kyle C; MCCAMBRIDGE, Teri M; HOWARD, Rick. Position statement on youth resistance training: the 2014 international consensus. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 48, n. 7, p. 498-505, 20 set. 2013.

HALL, Susan J. *Biomecânica Básica*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022.

KATSIMBRI, P. The biology of normal bone remodelling. **European Journal Of Cancer Care**, [S.L.], v. 26, n. 6, p. 1-5, 8 ago. 2017.

KRAEMER, William J; A RATAMESS, Nicholas. Hormonal Responses and Adaptations to Resistance Exercise and Training. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 339-361, 2005.

MEYER, Ursina; ERNST, Dominique; ZAHNER, Lukas; SCHINDLER, Christian; PUDEK, Jardena J.; KRAENZLIN, Marius; RIZZOLI, René; KRIEMLER, Susi. 3-year follow-up results of bone mineral content and density after a school-based physical activity randomized intervention trial. **Bone**, [S.L.], v. 55, n. 1, p. 16-22, jul. 2013.

MORAN, Jason; SANDERCOCK, Gavin R. H.; RAMÍREZ-CAMPILLO, Rodrigo; MEYLAN, César; COLLISON, Jay; PARRY, Dave A.. A meta-analysis of maturation-related variation in adolescent boy athletes' adaptations to short-term resistance training. **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 35, n. 11, p. 1041-1051, 25 jul. 2016.

NICKS, Kristy M.; FOWLER, Tristan W.; GADDY, Dana. Reproductive Hormones and Bone. **Current Osteoporosis Reports**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 60-67, 7 abr. 2010.

O'BRYAN, Steven J.; GIULIANO, Catherine; WOESSNER, Mary N.; VOGGRIN, Sara; SMITH, Cassandra; DUQUE, Gustavo; LEVINGER, Itamar. Progressive Resistance Training for Concomitant Increases in Muscle Strength and Bone Mineral Density in Older Adults: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 52, n. 8, p. 1939-1960, 24 maio 2022.

PASTOR, Alberto Sánchez; GARCÍA-SÁNCHEZ, Carlos; NIETO, Moisés Marquina; LARUBIA, Alfonso de. Influence of Strength Training Variables on Neuromuscular and Morphological Adaptations in Prepubertal Children: a systematic review. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 4833, 9 mar. 2023.

ROBLING, Alexander G.; TURNER, Charles H.. Mechanical Signaling for Bone Modeling and Remodeling. **Critical Reviews™ In Eukaryotic Gene Expression**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 319-338, 2009.

ROSA, Natacha; SIMOES, Ricardo; MAGALHÃES, Fernão D.; MARQUES, Antonio Torres. From mechanical stimulus to bone formation: a review. **Medical Engineering & Physics**, [S.L.], v. 37, n. 8, p. 719-728, ago. 2015.

STRICKER, Paul R.; FAIGENBAUM, Avery D.; MCCAMBRIDGE, Teri M.; LABELLA, Cynthia R.; BROOKS, M. Alison; CANTY, Greg; DIAMOND, Alex B.; HENNRİKUS, William; LOGAN, Kelsey; MOFFATT, Kody. Resistance Training for Children and Adolescents. **Pediatrics**, [S.L.], v. 145, n. 6, p. 1-13, 1 jun. 2020.

WEAVER, C. M.; GORDON, C. M.; JANZ, K. F.; KALKWARF, H. J.; LAPPE, J. M.; LEWIS, R.; O'KARMA, M.; WALLACE, T. C.; ZEMEL, B. S.. The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. **Osteoporosis International**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 1281-1386, 8 fev. 2016.

WESTCOTT, Wayne L.. Resistance Training is Medicine. **Current Sports Medicine Reports**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 209-216, 2012.

WATSON, Steven L; WEEKS, Benjamin K; WEIS, Lisa J; HARDING, Amy T; A HORAN, Sean; BECK, Belinda R. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: the liftmor randomized controlled trial. **Journal Of Bone And Mineral Research**, [S.L.], v. 33, n. 2, p. 211-220, 4 out. 2017.

ZHU, Xiaowei; ZHENG, Houfeng. Factors influencing peak bone mass gain. **Frontiers Of Medicine**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 53-69, 9 jun. 2020.