

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO DE FORÇA SOBRE O DESENVOLVIMENTO ÓSSEO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

José Nunes da Silva Filho<sup>1</sup>, Roberto Claudio da Fonseca e Silva e Costa Cordeiro<sup>2</sup>  
 Adelmaz Pedral Cruz<sup>3</sup>, José Roberto de Maio Godoi Filho<sup>4</sup>  
 Bruno Saraiva<sup>5</sup>, Robson Alex Ferreira<sup>6</sup>

**RESUMO**

Introdução: ainda há muita controversa sobre os benefícios e riscos sobre os exercícios de força para crianças e adolescentes. Objetivo: da presente revisão foi verificar a influência do exercício físico força no crescimento ósseo de crianças e adolescentes, buscando encontrar indícios científicos sobre hipóteses de lesões ou problemas ósseos em crianças e adolescentes oriundas do exercício físico de força. Métodos: O estudo foi uma revisão Sistemática previamente cadastrada na PROSPERO, seguindo as instruções metodológicas descritas nas Normas PRISMA. A busca de dados iniciou com a escolha dos termos chaves e seus sinônimos, seguindo os descritores de saúde no Desc (<http://decs.bvs.br>) e no Mesh (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>), seguida de filtros nas bases de dados nacionais e internacionais: PubMed, Scielo, PEDro, e Google Acadêmico. Resultados: foram encontrados depois de atendidos os critérios de inclusão dos estudos, uma seleção de 14 artigos originais, e 12 revisões sistemáticas que abordavam o tema. Conclusão: a presente pesquisa detectou que o exercício físico de força mostra-se inteiramente confiável para o treinamento de crianças e adolescentes.

**Palavras-chave:** Atividade Física. Treinamento. Crescimento. Osso. Crianças.

- 1-Universidade Gama Filho, Brasil.  
 2-Universidade Estácio de Sá-UNESA, Rio de Janeiro, Brasil..  
 3- Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, AGES, Paripiranga-BA, Brasil.  
 4-Docente da Universidade Federal de Rondônia-UNIR, Porto Velho-RO, Brasil.  
 5-Especialista em Fisiologia do Exercício-UFSCAR, São Carlos-SP, Brasil.  
 6-Docente da Universidade Estadual do Mato Grosso-UNEMAT, Cáceres-MT, Brasil.

**ABSTRACT**

Effects of exercise strength in bones development in children and teens: a systematic review

Introduction: there is still much controversy about the benefits and risks of the strength exercises for children and adolescents. Aim: this review was done to evaluate the influence of exercise on bone strength growth of children and adolescents, trying to find scientific evidence about hypotheses of injuries or bone problems in children and adolescents derived from the exercise of force. Methods: The study was a systematic review previously registered on PROSPERO, following the instructions described in the methodological standards PRISMA. The search data began with the selection of key terms and their synonyms, following the health descriptors in DeSC (<http://decs.bvs.br>) and Mesh (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>), then the filters on the basis of national and international databases: PubMed, SciELO, PEDro, and Google Scholar. Results: found after met the inclusion criteria of the study, a selection of 14 original articles and 12 systematic reviews that addressed the topic. Conclusion: the present study found that the exercise of force shows up fully reliable for the training of children and adolescents.

**Key words:** Physical Activity. Training. Growth. Bone. Children.

E-mail:  
[jose\\_nunes\\_99@hotmail.com](mailto:jose_nunes_99@hotmail.com)  
[roberto.claudio@globo.com](mailto:roberto.claudio@globo.com)  
[adelmaxpedral@yahoo.com.br](mailto:adelmaxpedral@yahoo.com.br)  
[godoifilho@unir.br](mailto:godoifilho@unir.br)  
[bsl87@hotmail.com](mailto:bsl87@hotmail.com)  
[alexreira@yahoo.com](mailto:alexreira@yahoo.com)

**INTRODUÇÃO**

Nos tempos atuais há uma grande preocupação com o futuro da sociedade mundial. Destarte, o American College of Sports Medicine (ACSM, 2010) pronunciou-se sobre a importância das pessoas jovens serem motivadas a adotar um compromisso vitalício com programas de atividades físicas habituais e com isso num futuro próximo reduzir de forma significativa os custos com assistência à saúde e paralelamente contribuir para uma melhoria na qualidade de vida dos praticantes.

Mesmo assim, ainda há um mito que perdura dentre os leigos e alguns profissionais da área que tentam por desconhecimento afastarem as crianças e adolescentes de alguns tipos de atividades físicas, principalmente do treinamento de força, conforme (Braga e colaboradores, 2008).

Este mito infelizmente ainda persiste nos dias atuais (Câmara e Santarém, 2006).

Tendo em vista que segundo Faigenbaum (2003), estas pessoas confundem exercícios de força com fisiculturismo ou levantamentos olímpicos, que embora envolvam força muscular, podem ser trabalhadas de forma literalmente diferentes.

As afirmativas sobre o exercício físico nesta faixa etária, ainda são muito incongruentes.

Isto ocorre, segundo Arruda (2004), por haver estudos científicos que relatam seus inúmeros benefícios. Todavia, alguns profissionais de forma empírica, tentam correlacionar exercícios de força com problemas de desenvolvimento ósseo em crianças.

Risco este que já foi desmistificado pela Associação Nacional de Força e Condicionamento, pelas Sociedade de Medicina Desportiva e pela Academia Americana de Pediatria, que defendem que o exercício físico e também o treinamento de força além de não prejudicarem, eles podem beneficiar crianças e adolescentes quando seu programa for bem desenvolvido e supervisionado por profissionais capacitados (Mccambridge e Colaboradores, 2008).

No estudo de Shanmugam, Maffulli (2008) descrevem que, em crianças, as lesões oriundas do esporte são menores e pouco limitadoras, podendo pressupor que o esporte é seguro e necessário durante a juventude. Sendo que, atletas jovens apresentam mais

rigidez e resistência óssea, ressaltam ainda que nesta idade todo programa deve ser desenvolvido levando sempre em consideração a idade biológica, as maturidades físicas e psicológicas, mais do que a idade cronológica para que os praticantes ou atletas possam ajustar-se de forma homogenia às mudanças que ocorrerão em seus corpos.

Sendo necessário um profundo conhecimento do profissional sobre duração, intensidade, frequência e recuperação no treinamento para que futuramente estas crianças e adolescentes não venham sofrer graves danos em seu sistema musculoesquelético.

O exercício físico entra como um fator exógeno (ambiental) para contribuir de forma significativa com o desenvolvimento ósseo de crianças e adolescentes (Alves e Lima, 2008).

Diversos estudos sobre posicionamentos e/ou revisões sistemáticas (Gallagher e Oliveira, 1997; Karam e Meyer, 1997; Arruda, 2004; Simão, 2004; ACSM, 2010; Alves e Lima, 2008; Shanmugam e Maffulli, 2008; Câmara e Santarém, 2006; Graves e Franklin, 2006; Braga e Colaboradores, 2008), e até mesmo originais (Gunter e Colaboradores, 2007; Maia e Araújo, 2007; Tournis e Colaboradores, 2010; Maggio e Colaboradores, 2012; Marques Junior e Silva Filho, 2013) confirmam a eficiência do exercício para tal fim.

Ademais, quando se procura nas bases científicas, nada se encontra sobre prejuízos vindouros de qualquer tipo de atividade física sobre o crescimento de crianças e adolescentes.

O objetivo da presente revisão foi verificar a influência do exercício físico força no crescimento ósseo de crianças e adolescentes, buscando encontrar indícios científicos sobre hipóteses de lesões ou problemas ósseos em crianças e adolescentes oriundas do exercício físico de força.

A hipótese trabalhada é que através de uma correta sistematização do treinamento, com um acompanhamento e supervisão adequada, além de não apresentar nenhum malefício a saúde óssea desses, o exercício físico de força gera inúmeros benefícios musculoesqueléticos, além de melhorias à saúde e à qualidade de vida deles.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo de revisão sistemática foi previamente cadastrado na base de Revisões “Centre for Reviews and Dissemination (PROSPERO) International prospective register of systematic reviews” com número de Registro (CRD42013005256).

Seguiu as recomendações do (PRISMA) “Transparent report of Systematic Reviews and Meta-análise” (Moher e Colaboradores, 2009).

Enquadrando os estudos selecionando-os o mais próximo possível dos critérios metodológicos da escala “PEDro” is the Physiotherapy Evidence Database”.

A seleção e escolha dos estudos foram feitas por profissionais de Educação Física que apresentam experiência em pesquisa científica, o levantamento foi realizado num período de dois meses entre Julho e Agosto (2013) logo após cadastro realizado na PROSPERO.

Inicialmente fez-se uma seleção dos termos chaves, palavras chaves, seguindo os descritores de saúde em base de dados nacionais DeSC (<http://decs.bvs.br>) e internacionais MeSH (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>) para selecionar os estudos. Após tal busca, foram selecionados os termos em português: Exercício Físico; Crianças; Adolescentes; Treinamento de força; Exercício; Força Muscular; Crescimento e Desenvolvimento; Ósseo, e em Inglês respectivamente: Physical Exercise; Child and Adolescents; Resistance Training; Exercise and Child and Muscle Strength and Growth & Development and Bones.

Já determinado os termos, iniciou-se a pesquisa em Portais, Base de Dados nacionais e internacionais E Buscadores: Periódicos Capes ([www.periodicos.capes.gov.br/](http://www.periodicos.capes.gov.br/)); SciELO ([www.scielo.org/](http://www.scielo.org/)); PEDro (<http://www.pedro.org.au/>); PubMed ([www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)), Google Acadêmico - Google Escolar (G.A) (<http://scholar.google.com.br/schhp?hl=pt-PT>).

Foram excluídos os estudos que não foram realizados com crianças e adolescentes, pesquisas as quais utilizaram-se treinamentos com animais, trabalhos científicos que tivessem qualquer ingestão e/ou controle de medicamento, suplemento, ou alimento

contendo cálcio, estudos realizados com mais de vinte anos (anterior a 1993), monografias de conclusão de cursos de Graduação e Pós-Graduação Lato-Sensu.

Alguns estudos foram eliminados na leitura do título quando eram encontrados alguns dos critérios de exclusão, ou quando não encontrados no título, fazia-se a leitura do resumo e caso a dúvida permanecesse, fazia-se uma pré-leitura das obras encontradas sugeridas por Lakatos e Marconi (2003).

Foram selecionados ao final dos critérios de inclusão quatorze estudos originais (Quadro I) para descrição das evidências científicas do estudo. Também se adicionou ao estudo doze revisões sistemáticas e oito livros de autores que lidam com o tema proposto, para contribuir no desenvolvimento do corpo teórico do estudo. A (Figura 1) mostra o esquema de seleção dos artigos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado um total de 14 estudos que podem ser vistos no (Quadro 1), que demonstra as características e desfecho dos estudos incluídos na revisão sistemática.

Os resultados observados demonstraram o grande potencial que o exercício físico tem no crescimento ósseo otimizando assim o desenvolvimento saudável de crianças e adolescentes, sendo que apenas dois estudos não apresentaram melhoras significativas (Mackelvie e Colaboradores, 2003; Mackelvie e Colaboradores, 2013), porém, ambos apresentaram melhoras substanciais, restando assim, doze estudos que evidenciaram que além do exercício não prejudicar o crescimento e/ou aparecimento de lesões, podem contribuir significativamente no desenvolvimento ósseo nestas faixas etárias.

A grande polêmica sobre treinamento físico para criança se adolescentes, é envolta dos exercícios que contém impacto articular, mencionando alguns autores principalmente em livros Arruda (2004); Simão (2004); Simão (2007) que tais exercícios poderiam vir a prejudicar a placa epifisária prejudicando assim o processo de crescimento ósseo destes.

Porém, observam-se nos resultados deste estudo, que vários autores utilizaram o treinamento com saltos e nenhum apresentou problemas ósseos, verificando-se ainda melhoras significativas no desenvolvimento

ósseo dos avaliados em todos os estudos encontrados (Fucks, Snow, 2002; Mackelvie e Colaboradores, 2003; Sunter e Colaboradores, 2007; Maggio e Colaboradores, 2012; Anliker

e Colaboradores, 2012), apenas um dos estudos Mackelvie e Colaboradores (2013) não apresentou melhora significativa.

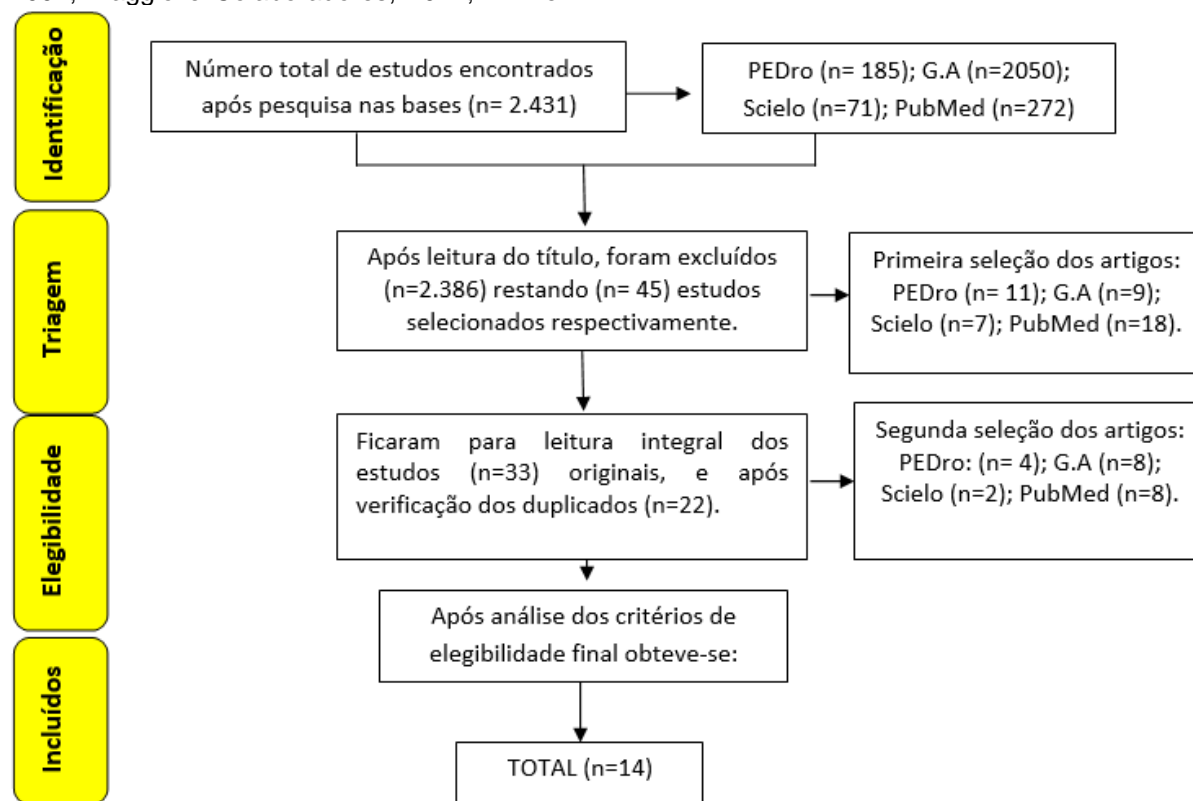


Figura 1 - Fluxograma dos periódicos incluídos no estudo segundo os critérios de elegibilidade.

Quadro 1 - Estudos relacionados com exercício físico e o crescimento de crianças e adolescentes

Autor	n	Idade/anos	Intervenção	Desfecho
Haapasalo e colaboradores (1998)	M: 43GT (tenistas) e 58GC	7 a 17	1 a 2 sessões por semana de treinamento (aula de tênis) com no mínimo 01 anos de treinamento	GT apresentou níveis mais elevados de força; e DMO no rádio dominante de (1,6 a 15,7%) coparados ao GT (0,2 a 4,6%) em Tanner I, III, IV, V. Já na DMO da espinha lombar houve uma diferença significativa de (8,7 a 12,4%) maior no GT.
Kontulainem e colaboradores (2002)	GT50 e GC 49	12,5	09 meses de treinamento com saltos	Encontraram a BMC 4,9% da coluna lombar maior que o grupo controle
Segura (2002)	G1/05M atletas, G2/05 iniciantes, G3/05 sedentárias	13	Atletas de ginástica rítmica desportiva, há 05 anos, 5h/dia, 6xsem	Atletas tiveram a DMO significativamente maiores que os iniciantes, bem como atletas iniciantes já apresentam a DMO significativamente maior que sedentárias.
Fucks, Snow (2002)	GT37, GC37	Pré Púberes	Crianças com no mínimo 14 meses de treinamento de alto impacto (saltos)	GT apresentou 4% mais BMC no colo do fêmur, não apresentando diferenças na coluna lombar.
Sousa, Barreto (2003)	GT12 e GC11	10 a 13	03 meses de musculação 2xsem, 3sér de 12rep	O GT teve um aumento de 0,29cm a mais na estatura que o GC, concluindo que musculação bem orientada auxilia no crescimento.
Mackelvie e colaboradores (2003)	M: (escolares), 32GT e 43GC	8,8 a 11,7	Exercícios peso-rolamento; saltos pliométricos controlando intensidade (03xsem, 02 anos).	Os ganhos da BMC entre GT e GC na Coluna Lombar, e fêmur não foram significativamente diferentes, mas mostrou-se uma diferença substancial para o GT (*).
Yu e colaboradores (2005)	GT41 e GC41	10,4	TF, 3xsem, 75min, 6/sem	Após intervenção o GT apresentou DMO 3.9% maior que o GC

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

<b>Gunter e colaboradores (2008)</b>	GT: 19H e 14M; GC: 16H e 8M.	7,4 a 8,1	07meses: 1xsem por 30min saltos para o GT e alongamentos para GC	Até após 08 anos, o GT que realizaram saltos obteve um aumento de 3.6% no BMC no quadril quando relacionado ao GC (alongamentos). Reduzindo assim o risco de lesões ósseas.
<b>Maia, Araujo (2007)</b>	30M	12 a 16	Recrutaram alunos com no mínimo 1 ano de musculação	Não houve presença de lesões nos praticantes
<b>Tournis e colaboradores (2010)</b>	26GT (ginastas rítmicas) e 23GC	9 a 13	02 anos de treinamento de ginástica rítmica com no mínimo 24h/semana	O GT apresentou um aumento de 30,26% do BMC em relação ao GC na tíbia esquerda proximal para distal metáfise
<b>Maggio e colaboradores (2012)</b>	27 Diabéticos, 32 saudáveis, ambos grupos divididos em GT e TC	10,5	90mi/dia, 2xsem durante 09 meses de exercícios de peso-rolamento (salto pliométrico, pular corda, jogos de boa)	Observou mudanças significativas da DMO na L2-L4, fêmur em crianças com diabetes tipo 1, e também saudáveis, sugerindo que tais exercícios devem ser incorporados na rotina de crianças com diabetes.
<b>Anliker e colaboradores (2012)</b>	GT12H e 10M e GC11H e 12M	8 a 12	Diversos modelos de saltos, durante 09 meses com atividades 10min, 2xsem antes das aulas de Ed.Fis	Aumento da BMC 34% maior do que GC, e ainda apresenta forte correlação de força muscular com força óssea.
<b>Sandstedt e colaboradores (2013)</b>	41M e 13H com Artrite Idiopática 33GT e 19GC	13,9	TF e exercícios de saltos com corda durante 12sem.	O GT apresentou DMO significativamente maior (P:0,012), podendo afirmar que exercícios gerais apresentam aumentos significativos para DMO em crianças com artrite idiopática.
<b>Mackelvie e colaboradores (2013)</b>	GT90M e GC87M	8,7 a 11,7	7meses de 10min/dia, 3xsem, com saltos variados	Verificou coluna lombar e fêmur e, após a intervenção não observou mudanças significativas (*)

**Legenda:** M: Meninas; H: meninos; TF: Treinamento de força; GT: Grupo de treinamento; GC: Grupo controle; DMO: Densidade Mineral Óssea; BMC: Conteúdo Mineral Ósseo; (\*): não apresentaram melhoras significativas.

Os saltos apresentam evidências favoráveis para melhoria do crescimento ósseo, pois, Fucks; Snow (2002) avaliaram 37 pré-púberes treinados há no mínimo quatorze meses de treinamento de alto impacto (saltos) e observou melhoras de 4% do DMO no colo do fêmur quando comparados ao GC.

Os resultados são parecidos com o estudo de Gunter e Colaboradores, (2008) que após 07 meses de treinamento com saltos para GT para 23 meninos e meninas com idade entre 7 e 8 anos, verificou melhoras na de 3.6% na BMC do quadril.

Ainda Maggio e Colaboradores (2012) com exercícios de peso-rolamento (saltos pliométricos etc), para 27 crianças diabéticas com idade entre 10,5 anos durante 09 meses duas vezes por semana, encontraram resultados significativos da DMO na L2-L4 e no fêmur.

Para crianças com idades até 12 anos, o estudo de Anliker e Colaboradores (2012) também verificou melhoras impactantes de 34% da BMC do GT quando comparados com GC após 09 meses de treinamento com 10min/dia duas vezes por semana antes das aulas de educação física em escolares, podendo observar que na fase do estirão, os resultados são significativamente maiores, que idades inferiores.

Outro fator importante de ser observado é que os resultados do treinamento no crescimento ósseo de crianças e adolescentes, podem ser observados por bastante tempo mesmo o cessamento das atividades, tendo em vista, que no estudo de Gunter e colaboradores (2008) os resultados positivos do treinamento na BMC foram observados até após 08 anos do término das atividades, corroborando com o posicionamento da ACSM (2003) de que os exercícios físicos quando iniciados numa tenra idade, podem colaborar na prevenção de problemas ósseos na velhice.

Além dos exercícios de impactos, o treinamento de força (TF) também é por leigos discriminados dentre as faixas etárias menores, onde por afirmativas infundadas sussurram que este pode vir a prejudicar no crescimento ósseo de crianças, no livro Santarém (2012), Dr. Fisiatra e traumatologista ainda faz a seguinte pergunta "E onde estão os anões?", pois, quando se procura nas evidências, não acha nenhum estudo que confirma qualquer correlação entre o TF e lesões ósseas ou qualquer tipo de complicação no crescimento de crianças e adolescentes, muito pelo contrário, pois, no estudo de Sousa, Barreto (2003) após avaliar 12 escolares com idades entre 10 a 13 anos,

após três meses de musculação (2xsem, 3 séries de 12 repetições), verificaram que estas aumentaram 0,29cm a mais quando comparadas com o GC, deixando bem claro que o treinamento de força atua de forma benéfica no crescimento.

E além do mais, os exercícios físicos e especificamente o treinamento de força na criança segundo Fleck, Kraemer (2009) pode prevenir inúmeros problemas na vida adulta, ainda Silva Filho (2013) afirma que o treinamento de força auxilia de forma significativa na prevenção de doenças sistêmicas, mostrando-se assim, que o treinamento em crianças e adolescentes é uma intervenção não farmacológica incontestável para qualidade de vida dos seus praticantes.

Quanto às lesões o estudo de Maia, Araújo (2007) após avaliarem 30 meninas com idade entre 12 a 16 anos praticantes a no mínimo 12 meses de musculação, não foi encontrado nenhuma presença de lesões nos praticantes, tendo ainda o estudo de Anliker e Colaboradores, (2012) encontrado em 22 meninos e meninas entre 8 a 12 anos, forte correlação entre a força e um maior BMC após 09 meses de treinamento com saltos, criando-se a hipótese de que quanto maior a força, melhor a saúde óssea das crianças e adolescentes, e menor risco em apresentarem lesões.

Ainda sobre o TF, este contribui para o aumento significativo da DMO, tendo em vista que nos estudos de Yu e Colaboradores (2005) que avaliaram 41 crianças com idade entre 10,4 anos, após realizarem TF por seis semanas, por 75min/dia e 3xsemana, e o aumento na DMO foi de 3,9% maior quando comparado ao controle. Outro estudo recente, foi o estudo de Sandstedt e Colaboradores (2013) que avaliou 54 meninos e meninas com artrite reumatoide e idades entre 13,9 anos que praticaram TF e exercícios de saltos durante 12 semanas, observou que os exercícios de força, podem melhorar significativamente a DMO e assim, contribuir para uma melhor qualidade de vida destas. E não obstante, conceitualmente os exercícios de saltos, são considerados Treino de Força Reativa Barbanti (2002), e sendo assim, os estudos de (FUCKS; SNOW, 2002; MACKELVIE e Colaboradores, 2003; SUNTER e Colaboradores, 2007; MAGGIO e Colaboradores, 2012; ANLIKER e

Colaboradores, 2012) que executaram exercícios de força reativa, todos mostraram melhoras tangíveis.

Além dos exercícios de força: musculação, saltos, outros tipos de treinamentos e/ou modalidades esportivas, podem contribuir benéficamente para uma maior segurança no crescimento ósseo de crianças, pois, Haapasalo e Colaboradores (1998) com 43 jogadoras de tênis de idades entre 7 a 17 anos, treinamentos entre 1 a 2 vezes na semana com no mínimo um ano de treinamento, apresentaram melhoras significativas de até 15.7% da DMO do osso rádio do braço dominante e 12,4% na espinha lombar quando comparados ao grupo controle, podendo pressupor que o braço dominante treinado quando comparado ao de crianças não treinadas, expressam um melhor desenvolvimento ósseo.

Já Tournis e colaboradores (2010) analisaram 26 atletas da ginástica rítmica entre 9 a 13 anos de idade que treinavam a pelo menos 02 anos 24h/semana, e observaram que o GT apresentou um aumento de 30,26% do BMC na tíbia esquerda proximal para distal metáfise quando comparados com GC.

## CONCLUSÃO

Com base nas evidências científicas encontradas, conclui-se que o exercício físico de força contribui de forma significativa tanto para o crescimento quanto para prevenção de problemas ósseos em crianças e adolescentes.

Sugere-se também que novos estudos experimentais sejam produzidos para que se estabeleça um melhor consenso sobre o tema abordado.

## REFERÊNCIAS

- 1-ACSM (American College of Sports Medicine). Diretrizes do ACMS para os Testes de Esforço e sua Prescrição. Guanabara. 2010.
- 2-Alves, C.; Lima, R.V.B. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. Revista Paulista de Pediatria. Vol. 26. Núm. 4. p.383-91. 2008.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

- 3-Anliker, E.; e colaboradores. Effects of jumping exercise on maximum ground reaction force and bone in 8- to 12-year-old boys and girls: a 9-month randomized controlled trial. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* Vol. 12. Núm. 2. p.56-67. 2012.
- 3-Arruda, M. C. Musculação: Diabéticos, Osteoporóticos, Idosos, Crianças e Obesos. 3ª edição. Sprint. 2004
- 4-Barbanti, V. Manifestações da força motora no esporte de rendimento. In: Barbanti, V.; Amadio, A.; Bento, J.; Marques, A. (Eds.). *Esporte e atividade física.* Manole. 2002.
- 5-Braga, F. Programas de Treinamento de Força para Escolares sem uso de Equipamentos. *Ciência E Conhecimento: Rev. Ele Ulbra.* Vol. 3. p.1-8. 2008.
- 6-Câmara, L.C.; Santarém, J.M. Exercícios resistidos para crianças e adolescentes: segurança, eficácia e treinamento. *Revista Médica Hospital Ana Costa.* Vol. 4. Núm. 8. p.1-10. 2006.
- 7-Faigenbaum, A. Youth resistance Training. *President's Council on Physical Fitness and Sports.* Vol. 4. Núm. 3. 2003.
- 8-Fleck, S.J.; Kraemer. W. Otimizando o Treinamento de Força: Programas de Periodização não-linear. Manole. 2009.
- 9-Fuchs, R.K.; Snow, C.M. Gains in hip bone mass from high-impact training are maintained: a randomized controlled trial in children. *J Pediatr.* Vol. 141. Núm. 3. p.357-362. 2002.
- 10-Gallagher, J.D. Oliveira, A.R.O. Treinamento de Força Muscular em Crianças: Novas Tendências. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde.* Vol. 2. Núm. 3. p.79-90. 1997.
- 11-Graves, J.M; Franklin, B.A. Treinamento Resistido na Saúde e Reabilitação. Rio de Janeiro. Revinter. 2006.
- 12-Gunter, K.; e Colaboradores. Impact Exercise Increases BMC During Growth: An 8-Year Longitudinal Study. *Journal of Bone and Mineral Research.* Vol. 23. Núm. 7. p.986-993, 2008.
- 13-Haapasalo, H.; e Colaboradores. Effect of Long-Term Unilateral Activity on Bone Mineral Density of Female Junior Tennis Players. *Journal Of Bone And Mineral Research.* Vol. 13. Num. 2. p.310-319. 1998.
- 14-Karam, F.C.; Meyer, F. Influência do esporte na fase de crescimento e maturação do esqueleto. *Rev. Bras. Med. Esporte.* Vol. 3. Núm. 3. p. 79-81. 1997.
- 15-Kontulainem, S.A.; e Colaboradores. Does previous participation in high-impact training result in residual bone gain in growing girls? One-year follow-up of a 9-month jumping intervention. *Int J Sports Med.* Vol. 23. Núm. 8. p.575-581. 2002.
- 16-Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. Fundamentos de Metodologia científica. 5ª edição. Atlas. São Paulo. 2003.
- 17-Maia, C.T.M.; Araújo, D.M.E. Os Efeitos da Prática da Musculação em Jovens da Cidade de Teresina-Pi, na Faixa Etária dos 12 aos 16 Anos. In: ANAIS do II Encontro de Educação Física e Áreas Afins Núcleo de Estudo e Pesquisa em Educação Física-NEPEF, UFPI. 26/10/2007. Disponível em: <<http://www.fabiotadeupersonal.com.br/system/avatars/8/original/Musculacao%20prejudica%20jovem.pdf>>. Acessado em: 22/07/2013.
- 18-Marques Junior, N.K.; Silva Filho, J.N. Treino de força para o karateca do estilo Shotokan especialista no Kumite. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* São Paulo. Vol. 7. Núm. 41. p.506-533. 2013. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/585/521>>
- 19-Mackelvie, K.J.; e Colaboradores. A school-based exercise intervention increases bone mineral buildup in early pubertal girls. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 45. Núm. 1. p.36-42. 2013.
- 20-Maggio, A.B.; e Colaboradores. Physical activity increases bone mineral density in children with type 1 diabetes. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 44. Núm.7. p.1206-1211. 2012.
- 21-McCambridge, T. M., e Colaboradores. Strength training by children and

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

adolescents. *Pediatrics*. Vol. 121. Núm. 4. p. 835-840. 2008.

22-Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D.G, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(6). Disponível em: <<http://www.prisma-statement.org/index.htm>>. Acessado em: 15/12/2012.

23-Pedro, Physiotherapy Evidence Database. Disponível em: <<http://www.pedro.org.au/>>. Acessado em: 15/07/2013.

24-Prospero, Centre for Reviews and Dissemination. International prospective register of systematic reviews. Disponível em: <<http://www.york.ac.uk/inst/crd/index.htm>>. Acessado em: 02/03/2013.

25-Santarém, J.M. Musculação em todas as idades: Comece a praticar antes o seu médico recomende. Barueri. Manole. 2012.

26-Segura, D.C.A. Efeitos Da Prática Da Grd Sobre A Densidade Mineral Óssea Em Adolescentes Pré-Púberes. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. Santa Catarina. 2002.

27-Silva Filho, J.N. Treinamento de Força e Seus Benefícios Voltados para Um Emagrecimento Saudável. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, Vol. 7. Núm. 40. p.329-338, 2013. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/525/499>>

28-Simão, R. Treinamento de força na Saúde e Qualidade de Vida. São Paulo. Phorte. 2004.

29-Simão, R. Fisiologia e Prescrição de Exercícios para grupos especiais. 3ª edição. Phorte. São Paulo. 2007

30-Sousa, C.A.; Barrerto, S.J. A influência da musculação no crescimento, tônus, força e obesidade de meninos entre 10 a 13 anos da escola de Barão do Rio Branco de Blumenau/SC. *Revista Kinesis*. Núm, 28. p.21-29. 2003.

31-Sandstedt, E.; e Colaboradores. Bone health in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis and the influence of short-term physical exercise. *Pediatr Phys Ther*. Vol. 24. Núm. 2. p.155-161. 2012.

32-Shanmugam, C.; Maffulli, N. Sports injuries in children. *British Medical Bulletin*. Vol. 33. Núm. 86. p.33-57. 2008.

33-Tournis, S.; e Colaboradores. Effect of Rhythmic Gymnastics on Volumetric Bone Mineral Density and Bone Geometry in Premenarcheal Female Athletes and Controls. *J. Clin. Endocrinol Metab*. Vol. 95. Núm. 6. p.2755-2762. 2010.

34-Yu, C.C.; e Colaboradores. Effects of strength training on body composition and bone mineral content in children who are obese. *J Strength Cond Res*. Vol. 19. Núm. 3. p.667-672. 2005.

Recebido para publicação 13/04/2014  
Aceito em 03/09/2014