

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

**Taís Tasca**

**O TREINO INTEGRATIVO COMO UMA ESTRATÉGIA NA MELHORA DA  
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE CRIANÇAS**

Porto Alegre

2020

**Taís Tasca**

**O TREINO INTEGRATIVO COMO UMA ESTRATÉGIA NA MELHORA DA  
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE CRIANÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Programa de Graduação em Educação Física - Bacharelado, da Escola Superior de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Anelise Reis Gaya

Co- orientadores: Prof. Augusto Pedretti e Prof. Júlio Brugnara Mello

Porto Alegre

2020

**Taís Tasca**

**O TREINO INTEGRATIVO COMO UMA ESTRATÉGIA NA MELHORA DA  
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE CRIANÇAS**

Conceito final:

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Rogério da Cunha Voser – UFRGS

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Anelise Reis Gaya – UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Meu sentimento é de gratidão e de “missão cumprida” por mais um trabalho de conclusão de curso finalizado. E também, por atingir mais um objetivo traçado.

Agradeço a todos aqueles que estiveram presentes nas minhas conquistas durante o curso, como também, a todos àqueles que agregaram na minha passagem pela graduação. Aos meus colegas e professores, o meu muito obrigado!

Agradeço em especial aos meus grandes amigos, àqueles amigos de verdade, de todas as horas, seja na boa ou na ruim, que sempre estiveram ao meu lado fazendo com que os desafios e obstáculos fossem realizados e concluídos de uma forma mais leve e agradável. Sou muito grata por ter vocês em minha vida!

Em especial agradeço também as pessoas próximas e especiais da minha família, principalmente meu pai, minha mãe, minha irmã e minha dinda, que estiveram presentes em mais uma etapa da minha vida e formação, sempre dando apoio, conselhos, suporte e amor quando eu precisei. Amo muito vocês!

Por fim, mas não menos importante, agradeço a minha orientadora Anelise e aos meus co-orientadores Augusto e Júlio por toda a atenção, apoio, dedicação e esforço em repassar os seus conhecimentos. E também pela confiança em compartilhar seus estudos e projetos comigo, para que assim fosse construído esse trabalho.

A todos àqueles que de alguma forma ou outra contribuíram para minha formação e para o meu crescimento pessoal e profissional, torcendo por mim, pelo meu bem, pela minha felicidade, pelas minhas conquistas e pelo meu sucesso, o meu muito obrigado!

## RESUMO

**OBJETIVO:** Avaliar o efeito da inclusão de uma parte de treino integrativo em um programa de Educação Física, durante 23 semanas, com duas aulas semanais de 50 minutos, sobre os indicadores de saúde óssea em crianças. **MÉTODOS:** O estudo é uma pesquisa com delineamento quase-experimental e de abordagem quantitativa. O projeto que deu origem a este estudo foi protocolado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Todas as crianças e seus representantes legais preencheram formulários por escrito de assentimento e consentimento. 67 estudantes de seis a 12 anos de idade, não completos, que frequentam turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, devidamente matriculados, participaram da pesquisa. A estatística descritiva (média e desvio-padrão) foi calculada na linha de base e pós-intervenção. As análises estatísticas foram realizadas no software SPSS versão 24.0 e sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises. **RESULTADOS:** Os valores das duas variáveis, densidade mineral óssea da coluna e densidade mineral óssea da pelve, respectivamente, analisadas nesse trabalho, apresentaram um aumento após a intervenção, sendo que o delta da pelve foi um pouco maior do que o delta da coluna. Os resultados da densidade mineral óssea foram positivos, classificados como um efeito médio, tanto na coluna, quanto na pelve. **CONCLUSÃO:** O exercício físico é um fator contribuinte na aquisição de massa óssea, proporcionando maior pico ao final da maturação óssea, e também contribuindo na preservação e manutenção da massa óssea ao longo da vida. O nível de atividade física pode interferir positivamente sobre a variável da densidade mineral óssea que é tão importante para a saúde óssea do indivíduo.

**Palavras-chave:** Educação Física; Escola; Saúde Óssea; Prática Profissional; Exercício Físico; Criança;

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate the effect of including an integrative training part in a Physical Education program, during 23 weeks, with two weekly 50-minute classes, on bone health indicators in children. **METHODS:** The study is a quasi-experimental study with a quantitative approach. The project that gave rise to this study was filed and approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Rio Grande do Sul. All children and their legal representatives filled out written forms of agreement and consent. 67 students from six to 12 years of age, not completed, who attend classes from the first to the fifth year of elementary school at a Public School in Porto Alegre, RS, duly enrolled, participated in the research. Descriptive statistics (mean and standard deviation) were based on the baseline and post-intervention. Statistical analyzes were performed using SPSS software version 24.0 and a 5% probability of error was accepted in the analyzes. **RESULTS:** The values of the two variables, bone mineral density of the spine and bone mineral density of the pelvis, respectively, analyzed in this study, showed an increase after the intervention, with the pelvis delta being slightly higher than the spine delta. The results of bone mineral density were positive, classified as a medium effect, both in the spine and in the pelvis. **CONCLUSION:** Physical exercise is a contributing factor in the acquisition of bone mass, providing a greater peak at the end of bone maturation, and also contributing to the preservation and maintenance of bone mass throughout life. The level of physical activity can positively interfere with the bone mineral density variable that is so important for the individual's bone health.

**Key words:** Physical Education. School. Bone Health. Professional Practice. Physical Exercise. Child.

## Sumário

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>ARTIGO ORIGINAL .....</b>	<b>9</b>
INTRODUÇÃO .....	12
REVISÃO DA LITERATURA .....	13
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	15
Participantes.....	15
Variáveis Dependentes.....	16
Variável Independente .....	16
PROFIT-Br .....	17
Competências específicas da Educação Física .....	20
Procedimentos estatísticos .....	20
RESULTADOS .....	20
DISCUSSÃO .....	21
CONCLUSÃO .....	25
CONFLITO DE INTERESSE .....	25
REFERÊNCIAS.....	26
<b>ANEXO 1. Normas da Revista Brasileira de Educação Física e Esporte.....</b>	<b>30</b>

## APRESENTAÇÃO

Durante o curso de licenciatura em Educação Física, ao participar do PROESP-Br – Projeto Esporte Brasil da UFRGS, como bolsista de extensão, surgiu o interesse e a possibilidade, de posteriormente, fazer o Trabalho de Conclusão de Curso do Bacharelado, a partir dos estudos já executados pelo PROESP-Br, no qual eu pude participar efetivamente de um deles enquanto bolsista de extensão.

O presente estudo teve início a partir do meu interesse no treino de resistência (principal característica da intervenção) e em aprender mais sobre seu impacto na saúde óssea de crianças. Sendo assim, têm-se um estudo direcionado a pesquisar e investigar os efeitos de um programa de treino integrativo neuromuscular em escolares, observando seus efeitos na densidade mineral óssea.

O estudo é uma pesquisa com delineamento quase-experimental e de abordagem quantitativa, tendo seus processos de execução e resultados apresentados e discutidos no presente Trabalho de Conclusão de Curso. O estudo foi desenvolvido em forma de artigo, dividido em Introdução, Revisão da Literatura, Metodologia, Resultados, Discussão e Conclusão, sob a intenção de submissão na Revista Brasileira Educação Física e Esporte, e respeita as normas descritas pela mesma (Anexo 1). E também sobre o regulamento final do trabalho de conclusão dos cursos de licenciatura e bacharelado em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



## ARTIGO ORIGINAL

### O TREINO INTEGRATIVO COMO UMA ESTRATÉGIA NA MELHORA DA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE CRIANÇAS

Este estudo tem como o objetivo avaliar o efeito da inclusão de uma parte de treino integrativo em um programa de Educação Física, durante 23 semanas, com duas aulas semanais de 50 minutos, sobre os indicadores de saúde óssea em crianças.

Taís Tasca<sup>1</sup>, Júlio Brugnara Mello<sup>1,2</sup>, Augusto Pedretti<sup>1,3</sup>, Adroaldo Gaya<sup>1</sup>, Anelise Reis Gaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup> Faculdade Sogipa

<sup>3</sup> Universidade Regional do Cariri, Crato, Ceará

Autor de correspondência: Anelise Reis Gaya

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da UFRGS

Rua Felizardo nº 750 - sala 205 do LAPEX

Bairro Jardim Botânico - Porto Alegre / RS

Fone: +55 (51) 3308.5883

E-mail: proesp@ufrgs.br

#### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da inclusão de uma parte de treino integrativo em um programa de Educação Física, durante 23 semanas, com duas aulas semanais de 50 minutos, sobre os indicadores de saúde óssea em crianças. O estudo é uma pesquisa com delineamento quase-experimental e de abordagem quantitativa. O projeto que deu origem a este estudo foi protocolado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do

Rio Grande do Sul. Todas as crianças e seus representantes legais preencheram formulários por escrito de assentimento e consentimento. 67 estudantes de seis a 12 anos de idade, não completos, que frequentam turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, devidamente matriculados, participaram da pesquisa. A estatística descritiva (média e desvio-padrão) foi calculada na linha de base e pós-intervenção. As análises estatísticas foram realizadas no software SPSS versão 24.0 e sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises. Os resultados dos valores das duas variáveis, densidade mineral óssea da coluna e densidade mineral óssea da pelve, respectivamente, analisadas nesse trabalho, apresentaram um aumento após a intervenção, sendo que o delta da pelve foi um pouco maior do que o delta da coluna. Os resultados da densidade mineral óssea foram positivos, classificados como um efeito médio, tanto na coluna, quanto na pelve. Assim, concluiu-se que o exercício físico é um fator contribuinte na aquisição de massa óssea, proporcionando maior pico ao final da maturação óssea, e também contribuindo na preservação e manutenção da massa óssea ao longo da vida. O nível de atividade física pode interferir positivamente sobre a variável da densidade mineral óssea que é tão importante para a saúde óssea do indivíduo.

**Palavras-chave:** Educação Física; Escola; Saúde Óssea; Prática Profissional; Exercício Físico; Criança;

## **ABSTRACT**

The present study aims to evaluate the effect of including an integrative training part in a Physical Education program, during 23 weeks, with two weekly 50-minute classes, on bone health indicators in children. The study is a quasi-experimental study with a quantitative approach. The project that gave rise to this study was filed and approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Rio Grande do Sul. All children and their legal representatives filled out written forms of agreement and consent. 67 students from six to 12 years of age, not completed, who attend classes from the first to the fifth year of elementary school at a Public School in Porto Alegre, RS, duly enrolled, participated in the research. Descriptive statistics (mean and standard deviation) were based on the baseline and post-intervention. Statistical analyzes were performed using SPSS software version 24.0 and a 5% probability of error was accepted in the analyzes. The study's results showed that the values of the two variables, bone mineral density of the spine and bone mineral density of the pelvis, respectively, analyzed in this study, increased

after the intervention, with the pelvis delta being slightly higher than the spine delta. The results of bone mineral density were positive, classified as a medium effect, both in the spine and in the pelvis. Thus, it was concluded that physical exercise is a contributing factor in the acquisition of bone mass, providing a greater peak at the end of bone maturation, and also contributing to the preservation and maintenance of bone mass throughout life. The level of physical activity can positively interfere with the bone mineral density variable that is so important for the individual's bone health.

**Key words:** Physical Education. School. Bone Health. Professional Practice. Physical Exercise. Child.

## 1 INTRODUÇÃO

2 Existem alguns fatores que interferem na formação óssea, sendo eles de caráter  
3 intrínsecos que provém de razões hereditárias, responsáveis por cerca de 80% do pico final de  
4 massa óssea e por razões hormonais. E os fatores extrínsecos, relacionados a aspectos  
5 nutricionais, mecânicos, presença de doenças crônicas, uso de medicamentos e hábitos de vida<sup>1</sup>.

6 Dessa forma pode se associar como fator extrínseco o elemento da prática de exercício  
7 físico regular, uma vez que, em geral, o exercício físico pode proporcionar vários benefícios à  
8 saúde, como também atua de forma preventiva à ocorrência de doenças futuras<sup>2</sup>. As  
9 recomendações de saúde sobre atividade física indicam que todas as crianças e adolescentes entre  
10 cinco e 17 anos devem agregar pelos menos 60 minutos, por dia, de atividade física de  
11 intensidade moderada a vigorosa, e atividades de intensidade vigorosa devem ser incorporadas,  
12 incluindo aquelas que fortalecem músculo e osso, pelo menos três vezes por semana<sup>3</sup>.

13 As escolas têm sido universalmente identificadas como instituições importantes para a  
14 promoção da atividade física em crianças e jovens<sup>4</sup>. Evidenciam-se melhoras nos indicadores de  
15 saúde cardiometabólica e musculoesqueléticas de adolescentes a partir de efeitos de um programa  
16 de intervenção, direcionado à promoção da saúde através da aptidão física, com frequência de  
17 duas vezes semanais, durante o período de um ano letivo<sup>5</sup>. Além disso, é reconhecido que  
18 atividades físicas e desportivas são condições importantes durante o período da infância e  
19 adolescência, para o desenvolvimento da massa óssea, principalmente no aumento do conteúdo  
20 mineral ósseo (CMO) e da densidade mineral óssea (DMO)<sup>6</sup>.

21 Vlachopoulos et al.<sup>7</sup> aponta que a prevenção na infância/adolescência é uma das  
22 abordagens mais eficazes para melhorar a saúde óssea na vida adulta. E que a atividade física é  
23 considerada uma peça importante e determinante na acumulação e manutenção da massa óssea<sup>8</sup>.  
24 Mede-se a quantidade de mineral ósseo (gramas cálcio por cm<sup>2</sup>) em áreas mais propensas a  
25 fraturas osteoporóticas<sup>9</sup>. No nosso presente estudo optamos pela região lombar e pela região da  
26 pelve, as quais causam bastantes fraturas ao longo da vida.

27 Considerando o exposto acima, foi objetivo deste estudo avaliar os efeitos da inclusão de  
28 um treino integrativo neuromuscular (PROFIT-Br), ofertado no contexto das aulas de EF  
29 escolar, na densidade mineral óssea de crianças.

## 1 REVISÃO DA LITERATURA

2 O tecido ósseo está sob o controle de fatores sistêmicos, como por exemplo, os  
3 hormônios e sob o controle de fatores locais, tal como, os fatores de crescimento e as citocinas  
4 (substâncias segregadas por células relacionadas a imunidade que monitoram a imunorreação do  
5 organismo). Esses fatores de alta multiplicidade interferem no processo de remodelação óssea,  
6 agindo sob as células desse tecido. Os fatores sistêmicos e locais controlam a atividade, a  
7 proliferação e a migração, como também a sobrevivência das células ósseas, tendo como  
8 exemplo, as células de osteoblastos. Dessa forma o sistema esquelético e o sistema imune estão  
9 fortemente ligados, ou seja, o sistema imunitário ajuda a controlar a homeostase do sistema  
10 esquelético<sup>10</sup>.

11 O tecido ósseo também possui funções básicas de suporte, locomoção e proteção.  
12 Através de processos precisamente acoplados por meio de reabsorção e deposição de matriz  
13 óssea o osso se mantém em constante remodelação. Em diversos momentos da nossa vida o osso  
14 se modifica, seja em sua forma ou estrutura. Um osso precisa crescer mantendo sua forma,  
15 precisa tornar-se maduro e também precisa se adaptar a situações patológicas ou fisiológicas que  
16 venham a surgir<sup>10</sup>.

17 Além da função protetora e de sustentação Sarinho; Melo<sup>11</sup> salientam a participação ativa  
18 do osso no metabolismo mineral. Por estabelecer essa comunicação com o sistema imune é  
19 necessário que se mantenha a integridade óssea. Os ossos no ser humano são identificados em  
20 dois tipos, cortical e compacto ou trabecular e esponjoso. O primeiro tipo possui função  
21 protetora e mecânica, representando 85% do esqueleto e o segundo proporciona força e a maior  
22 parte das funções metabólicas. Uma matriz (preeminente de colágeno), minerais (principalmente  
23 o cálcio), e as células de osteócitos, osteoblastos e osteoclastos são responsáveis por compor o  
24 tecido ósseo<sup>11</sup>.

25 Denomina-se como pico de massa óssea (PMO) um platô que acontece em torno do fim  
26 da segunda década de vida do indivíduo. Durante toda a infância e a adolescência ocorre um  
27 acúmulo mineral ósseo e ao atingir o platô obtêm-se um fator determinante da massa óssea para  
28 ao longo da vida<sup>11</sup>. O aumento da massa óssea na infância e adolescência transcorre do estirão de  
29 crescimento e da alta taxa de mineralização nessa fase da vida. Grande parte da quantidade  
30 mineral óssea que atingimos na vida adulta provém dessa fase. Silva et al.<sup>12</sup> aponta que em torno  
31 dos 14 a 16 anos alcançamos a principal quantidade de massa óssea, qual terá grande intercessão  
32 na proteção da osteopenia e, futuramente da osteoporose.

1 Durante a infância e a adolescência ocorrem muitas alterações na morfologia do  
2 esqueleto, como também no desenvolvimento ósseo que se define pelo processo dinâmico de  
3 formação óssea a partir das células de osteoblastos e reabsorção óssea a partir das células  
4 osteoclásticas. O crescimento do esqueleto depende, dentre outros aspectos, da remodelação  
5 óssea dessas células, que determinam a taxa de acúmulo mineral ósseo baseada na proporção da  
6 sua atividade de formação e reabsorção do tecido ósseo<sup>8</sup>.

7 A saúde óssea tem gerado grande interesse, pois o desajuste de massa óssea pode trazer,  
8 além de problemas individuais, grandes impactos econômicos e sociais, originando graves  
9 problemas de saúde pública. O Consenso Brasileiro de Osteoporose compreende que se houver  
10 uma preocupação com o aumento de massa óssea durante a adolescência e um cuidado para a  
11 manutenção e conservação após essa fase, os riscos associados podem ser reduzidos<sup>12</sup>.

12 A revista brasileira de Ciências da Saúde possui um estudo de 2014 que fala sobre a  
13 suplementação nutricional de cálcio e vitamina d para a saúde óssea e prevenção de fraturas  
14 osteoporóticas. O estudo apresentou um dado de que exista no mundo mais de 10 milhões de  
15 pessoas diagnosticadas com osteoporose, e outras 34 milhões que sofrem com problemas  
16 relacionados à baixa DMO<sup>13</sup>. A osteoporose constitui o posto de uma das doenças metabólicas  
17 ósseas mais comuns<sup>14</sup>. Na menopausa ocorre a diminuição do estrógeno, sendo um fator  
18 determinante para originar a osteoporose nessa fase, e essa perda óssea se caracteriza como a  
19 mais intensa nos cinco anos que se seguem a ela<sup>15,16</sup>. As mulheres chegam a perder cerca de 50%  
20 da massa óssea até o final da vida. Por esses motivos a situação delas é mais comum e delicada<sup>17</sup>.

21 Esse é um dos motivos pelos quais a manutenção da DMO é muito importante<sup>18</sup>. O  
22 crescimento na infância desencadeia uma alta velocidade no crescimento do esqueleto e uma  
23 rápida renovação óssea. Durante essa fase muitos processos podem influenciar o metabolismo  
24 ósseo e as concentrações de seus marcadores. Os marcadores ósseos nas crianças podem sofrer  
25 mudanças pela influência de vários fatores fisiológicos, como idade, sexo, velocidade de  
26 crescimento, estado nutricional e estágio púbere<sup>19</sup>. Outros fatores inter-relacionados podem  
27 influenciar no acúmulo de massa óssea durante o crescimento, como a genética, etnia, fatores  
28 hormonais, exercício físico e a exposição a vários fatores de risco, como por exemplo, o uso de  
29 álcool, fumo, ou certos medicamentos<sup>20</sup>.

30 Kohrt et al.<sup>21</sup> afirmam que independente do sexo ou etnia a massa óssea diminui em cerca  
31 de 0,5% ao ano ou mais após a quarta década de vida, e que diante disso a ação do exercício  
32 físico é importante de ser entendida/promovida como um atenuante na taxa de perda óssea após  
33 essa idade. Segundo estudos<sup>8,22</sup> os fatores de estilo de vida estão presentes na variação do pico de

1 massa óssea, podendo chegar a 20% dessa variação, através da ação da atividade física e dieta,  
2 compostas por ingestão de cálcio e vitamina D.

3 Como sabemos, a osteoporose atinge principalmente a população idosa, todavia também  
4 temos a informação de que a aquisição de massa óssea durante a infância e a adolescência tem  
5 grande relevância no desenvolvimento dessa doença. Por esse fator, vários estudos estão sendo  
6 desenvolvidos com o intuito de buscar aspectos e explicações em torno do ganho de massa óssea  
7 durante esse período<sup>23</sup>. Sendo então objetivo deste estudo avaliar os efeitos da inclusão de um  
8 treino integrativo neuromuscular (PROFIT-Br), ofertado no contexto das aulas de EF escolar, na  
9 densidade mineral óssea de crianças.

10

## 11 **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

12 Trata-se de uma pesquisa com delineamento quase-experimental e abordagem  
13 quantitativa<sup>24</sup>. O projeto que deu origem a este estudo foi protocolado (CAAE  
14 12221918.8.0000.5347) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do  
15 Rio Grande do Sul, sob o parecer 3.460.288. Todas as crianças e seus representantes legais  
16 preencheram formulários de assentimento e consentimento, respectivamente, por escrito.

17

### 18 **Participantes**

19 Para seleção dos sujeitos da pesquisa primeiramente definiu-se a população alvo,  
20 conforme sugerem Hulley et al.<sup>25</sup>, sendo os estudantes de seis a 12 anos de idade não completos  
21 que frequentam turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental de escolas públicas  
22 brasileiras. Definimos como população disponível todas as 300 crianças de uma Escola Estadual  
23 de Porto Alegre, RS, devidamente matriculadas. Foram incluídas no estudo de forma voluntária  
24 100 crianças de seis a 12 anos de idade não completos do primeiro ao quinto ano do ensino  
25 fundamental do turno da manhã, e excluídos, a posteriori, para o tratamento dos dados, aquelas  
26 com frequência inferior a 75% nas aulas de Educação Física. Das 100 crianças inicialmente  
27 incluídas no estudo, 22 foram excluídas por terem assiduidade inferior a 75% (critério de  
28 exclusão), nove saíram da escola ao longo das 23 semanas de intervenção e duas não realizaram a  
29 bateria de testes pré- e/ou pós-intervenção. As características descritivas das 67 crianças  
30 participantes da intervenção na linha de base são mostradas na Tabela 1.

31

1 **Tabela 1** - Caracterização dos participantes na linha de base e pós-intervenção (n=67).

PROFIT-Br	Linha de base		Pós-intervenção	
	n	Média ( $\pm$ DP)	n	Média ( $\pm$ DP)
<b>Idade (anos)</b>	67	8 (2)	67	9 (2)
<b>Estatura (cm)</b>	67	134 (10)	67	139 (11)
<b>Massa corporal (kg)</b>	67	33 (10)	67	36 (11)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	67	18 (4)	67	18 (4)
<b>Maturação Somática</b>	67	-4,2 (1,2)	67	-3,7 (1,2)
<b>%G</b>	67	34 (9)	67	30 (7)

2 DP desvio padrão; CM centímetros; IMC índice de massa corporal; KG quilogramas; M metros;

3 %G percentual de gordura.

4 Fonte: Elaboração própria.

5

6 **Variáveis Dependentes**

7 No exame por absorciometria por raios-X com dupla energia foi possível obter os dados  
8 da densidade mineral óssea. Os exames foram realizados por um pesquisador treinado e um  
9 técnico de laboratório habilitado no manuseio do aparelho. Todas as avaliações foram  
10 acompanhadas pelo pesquisador. O aparelho foi calibrado uma vez por dia anteriormente as  
11 sessões de avaliação. As crianças foram instruídas a remover qualquer material de metal e utilizar  
12 roupas sem fechos, fivelas ou botões. O avaliador posicionou os indivíduos em decúbito dorsal e  
13 solicitou que ficassem sem se movimentar durante a medida, por 5 minutos, enquanto o braço do  
14 equipamento passasse sobre o corpo no sentido cabeça - pé. Os valores apresentados foram  
15 calculados automaticamente através do software do equipamento. Os valores de percentual de  
16 gordura foram descritos para o corpo total. Os valores de densidade (ex., 0,978 g/cm<sup>2</sup>) mineral  
17 óssea foram descritos para pelve e coluna, e quadril.

18

19 **Variável Independente**

20 Estagiários (alunos de graduação em Educação Física) supervisionados pelos  
21 pesquisadores principais executaram ao longo de 23 semanas plano de curso similar, contendo as  
22 mesmas unidades didáticas nas cinco turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental,



1 no turno da manhã, a proposta pedagógica no contexto escolar, com duas aulas semanais não  
2 consecutivas de 50 minutos, tendo a inclusão do PROFIT-Br nos 15 minutos iniciais da aula  
3 seguido de 35 minutos embasados nas competências específicas da educação física. (Quadro 1).

#### 5 PROFIT-Br

6 O PROFIT-Br foi realizado através de “habilidades fundamentais de movimento” nas  
7 aulas de Educação Física com duração de aproximadamente 15 minutos (Quadro 1) através de  
8 exercícios funcionais com movimentos naturais como saltar, correr, agachar, girar e empurrar  
9 cujo objetivo foi o de desenvolver a força, coordenação, velocidade e agilidade, e resistência a  
10 fadiga, e pensado a partir da base teórica do treinamento integrativo neuromuscular. O PROFIT-  
11 Br foi estruturado a permitir que as crianças dominem as “habilidades fundamentais de  
12 movimento”, melhorem a mecânica de movimento e ganhem confiança em suas habilidades  
13 físicas, enquanto participam de um programa atrativo que inclui variedade, progressão e  
14 intervalos de recuperação adequados<sup>26, 27</sup>. Para tal, o programa de 23 semanas foi estruturado em  
15 preparação, que teve como objetivo adaptar o corpo para o PROFIT-Br, e base, que buscou  
16 estabelecer força, velocidade, agilidade e resistência. A construção objetivou aumentar a  
17 intensidade e os limites estabelecidos na base. Já o pico visou consolidar todo condicionamento  
18 adquirido ao longo do programa. A fase de manutenção buscou preencher o calendário escolar  
19 (término do ano escolar) e buscou realizar ao longo dessas semanas aqueles exercícios que os  
20 alunos mais gostaram ao longo das 23 semanas anteriores (Quadro 1).

21 Ao longo das três semanas de preparação foi dado ênfase a postura adequada dos  
22 movimentos básicos propostos através de exercícios educativos. Na base foi proposto duas  
23 semanas evoluindo para exercícios e movimentos intermediários (exigem maior domínio corporal  
24 que o momento anterior), e cinco semanas com progressão a exercícios e movimentos mais  
25 complexos, visando à transição para a construção. Com duração de quatro semanas, a construção  
26 objetivou evoluir a exercícios e movimentos complexos. Após 14 semanas de preparação, base e  
27 construção tivemos cinco semanas do pico, com objetivo de consolidar o condicionamento  
28 através de exercícios e movimentos complexos incentivando que as crianças realizassem o  
29 máximo de repetições possíveis (Quadro 1).

#### 31 **Quadro 1** - Planejamento anual da intervenção.

JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO
<b>Início: 11 de junho – Término: 30 de novembro (23 semanas)</b>					
3 semanas 11/06 a 29/06	2 semanas* 2/07 a 13/07	5 semanas 30/07 a 31/08	4 semanas 3/09 a 28/09	5 semanas 1/10 a 2/11	4 semanas** 5/11 a 30/11
<b>PROFIT-Br</b>					
Preparação	Base 1	Base 2	Construção	Pico	Manutenção
<b>COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA</b>					
CG e HB	CG e HB	AR e HB	CG e JD	AR e JD	JD

1 CG componentes ginásticos; HM habilidades motoras; AR atividades rítmicas; JD jogos  
2 desportivos.

3 \*recesso

4 \*\*férias de verão

5 Fonte: Elaboração própria.

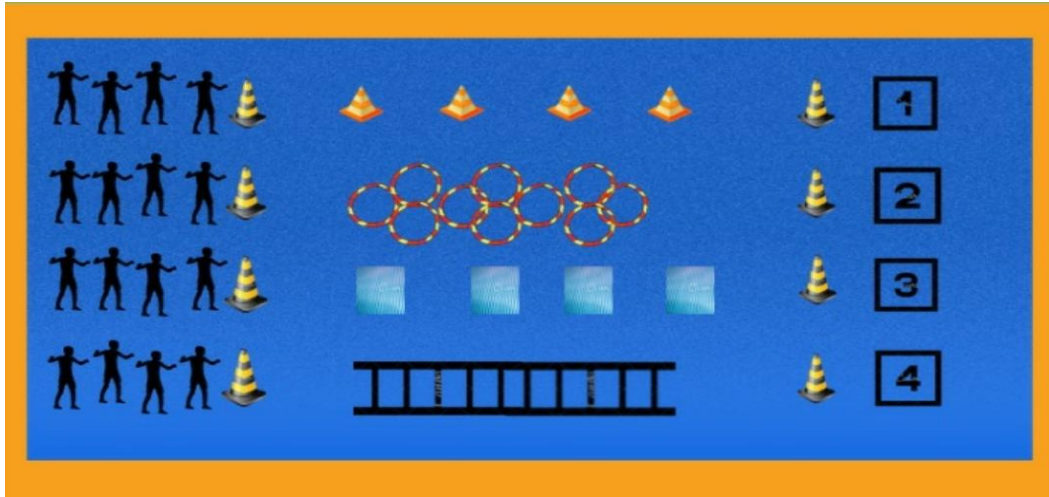
6

7 O PROFIT-Br foi iniciado após aquecimento de cinco minutos (brincadeiras e jogos  
8 ativos escolhidos pelos próprios alunos) e estruturado em quatro estações fixas (Quadro 2), em  
9 que os alunos são divididos igualmente em cada uma das estações: (1) potência de membros  
10 inferiores; (2) velocidade; (3) potência de membros superiores; (4); agilidade. Os alunos foram  
11 orientados a realizar o maior número de repetições durante 60 segundos em cada estação, com  
12 intervalo de 30 segundos entre elas, completando duas voltas consecutivas no circuito (Figura 2).

13

14

**Figura 2 - Estrutura das estações do PROFIT-Br.**



1

2 Fonte: Elaboração própria.

3

4

**Quadro 2** - Estrutura das estações fixas.

Estações	Exercícios
<b><i>PMI</i></b>	Na estação de força dos membros inferiores foram trabalhados diferentes exercícios tendo como base o agachamento e os saltos: saltar/aterrissar em diferentes alturas e profundidades; meio agachamento; agachamento completo; afundo; recuo; passada frontal com deslocamento; agachamento com salto.
<b><i>Velocidade</i></b>	Quanto a estação de velocidade foi trabalhada prioritariamente exercícios coordenativos da corrida e posteriormente a coordenação aliada a pliometria de característica rápida: elevação do joelho ou pé atrás; corrida estacionária ( <i>skipping</i> ); suicídio; corridas com mudança de direção; <i>houpserlauf</i> baixo, médio e alto.
<b><i>PMS</i></b>	Na estação de força dos membros superiores foram trabalhados diferentes exercícios tendo como base o “apoio” e exercícios para o CORE: Prancha frontal, lateral e inversa; Flexões com diferentes amplitudes e inclinações; Escalador em diferentes inclinações e variações; <i>burpee</i> ; abdominais em diversas variações; e exercícios com a <i>medicineball</i> (2kg) como, por exemplo, arremessar ao alto ou ao chão.
<b><i>Agilidade</i></b>	Quanto a estação de agilidade foi dada ênfase na coordenação e mudanças de direção: variações utilizando a escada de agilidade; mudanças de direção

	curtas e longas; deslocamentos de frente, de costas e laterais.
--	---

1 Fonte: Elaboração própria.

2

### 3 Competências específicas da Educação Física

4 A metodologia de aplicação dos conteúdos, bem como sua seleção, foi realizada pelo  
 5 professor/pesquisador no início do ano letivo. De acordo com o plano anual de ensino da  
 6 disciplina e componente curricular as unidades de ensino trabalhadas ao longo das 23 semanas de  
 7 intervenção foram o Basquete, Futsal e Handebol com os objetivos de trabalhar seus  
 8 componentes ginásticos, habilidades motoras, atividades rítmicas e jogos desportivos. A unidade  
 9 de ensino Basquetebol foi trabalhada ao longo de nove semanas, o Futsal trabalhado ao longo de  
 10 oito semanas e a unidade de ensino Handebol durante três semanas (duas unidades de ensino  
 11 poderiam ser trabalhadas de maneira concomitante). As competências enfatizadas ao longo das  
 12 23 semanas para as três unidades de ensino foram: conhecimento do próprio corpo e a percepção  
 13 corporal; conhecimento do próprio corpo e a percepção do entorno; habilidades motoras básicas  
 14 de locomoção e estabilidade; habilidades motoras básicas manipulativas; ginásticas - acrobacias;  
 15 jogos motores.

16

### 17 Procedimentos estatísticos

18 A estatística descritiva (média e desvio-padrão) foi calculada na linha de base e pós-  
 19 intervenção. Recorreu-se ao “Test t pareado” para calcular a diferença entre observações  
 20 emparelhadas (antes e depois). Para analisar as diferenças/efeitos entre os valores na linha de  
 21 base e pós-intervenção recorreu-se da ANOVA de medidas repetidas. A magnitude do tamanho  
 22 do efeito foi estimada pelo “eta ao quadrado parcial” e classificado de acordo com Cohen <sup>28</sup> e  
 23 Maroco <sup>29</sup> como: pequeno ( $\eta^2_p \leq 0,05$ ), médio ( $\eta^2_p \geq 0,06 \leq 0,25$ ), elevado ( $\eta^2_p \geq 0,26 \leq 0,5$ ) e  
 24 muito elevado ( $\eta^2_p > 0,5$ ). As análises estatísticas foram realizadas no *software* SPSS versão 24.0 e  
 25 sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises.

26

## 27 RESULTADOS

28 A Tabela 2 apresenta a média e desvio-padrão da densidade mineral óssea na linha de  
 29 base e pós-intervenção, o delta (valores pós subtraídos dos valores pré), nível de significância (p)  
 30 e tamanho de efeito ( $\eta^2_p$ ) das 67 crianças que participaram deste estudo. Os valores médios da

1 DMO após intervenção aumentaram, porém não foram encontradas diferenças significativas e  
2 observado efeito médio ( $p = \geq 0,05$ ;  $\eta^2_p \geq 0,06 \leq 0,25$ ) (Tabela 2)

3

4 **Tabela 2** – Densidade Mineral óssea da coluna e da pelve, delta, nível de significância e tamanho  
5 do efeito na linha de base e pós-intervenção (n=67).

<b>PROFIT-Br</b>	<b>Linha de base</b> <b>Média ± DP</b>	<b>Pós-intervenção</b> <b>Média ± DP</b>	<b>Delta</b>	<b><i>p</i></b>	<b><math>\eta^2_p</math></b>
<b>DMO da coluna</b> <b>(g/cm<sup>2</sup>)</b>	0,738 (0,092)	0,741 (0,118)	0,022	0,291	0,10
<b>DMO da pelve (g/cm<sup>2</sup>)</b>	0,711 (0,116)	0,742 (0,130)	0,045	0,148	0,18

6 DP desvio padrão; G gramas; CM centímetros.

7

## 8 DISCUSSÃO

9 Os resultados da densidade mineral óssea da coluna e da pelve após a proposta  
10 pedagógica foi de um efeito médio tanto na coluna quanto na pelve. O valor delta da pelve foi  
11 um pouco maior se comparado ao valor delta da coluna. Levando em consideração o tempo de  
12 duração, 23 semanas, os valores observados são relevantes para as crianças participantes deste  
13 estudo.

14 Alguns fatores são demarcados como influenciadores do aumento da massa óssea.  
15 Discorre-se que cerca de 80% da variação de densidade mineral óssea (DMO) corresponde a  
16 fatores genéticos, idade, fatores maturacionais, etnia (negros possuem maiores valores de DMO  
17 do que brancos e asiáticos), e o estilo de vida, levando em consideração a ingestão de cálcio e  
18 nível de atividade física<sup>23</sup>. Outro estudo estima que 50% a 70% do pico de massa óssea (PMO)  
19 seja predominantemente hereditário apesar dos efeitos cumulativos do estilo de vida ter peso no  
20 PMO<sup>9</sup>. Acredita-se que 60% da massa óssea adulta esteja relacionada ao pico atingido na  
21 adolescência, e que essa quantidade tende a permanecer presente durante a terceira ou até a  
22 quarta década de vida<sup>9</sup>.

23 Alguns estudos longitudinais encontraram percentual de aquisição, chegando a ser até de  
24 90% do PMO ao final da adolescência<sup>30, 31</sup>. Outro estudo ressalta que se durante a infância e a  
25 adolescência houver um aumento de 10% do pico de massa óssea, mais tarde pode ser reduzido o

1 risco de fraturas em 50%, além de retardar o início de osteoporose por 13 anos<sup>32</sup>. O exercício  
2 físico regular foi considerado um importante componente para alcançar um maior PMO durante  
3 a infância e adolescência<sup>33</sup>. E que ao longo dos anos esse alcance diminuir o risco de fraturas e  
4 osteoporose<sup>34,35</sup>.

5       Para desenvolver a resistência óssea o exercício físico deve preconizar cargas de alto  
6 impacto nos esportes, ou por uma forma osteogênica indireta, ocasionada por uma maior tensão  
7 no osso que está ligado a uma área específica do músculo em desenvolvimento<sup>36,37</sup>. Deng et al.<sup>38</sup>  
8 aponta que durante no período de crescimento ósseo a atividade dos osteoblastos é superior a  
9 atividade das células osteoclásticas, ou seja, é importante praticar exercício físico nesse período da  
10 infância e adolescência, aproveitando uma maior atividade dos osteoblastos nessa fase.

11       Larsen et al.<sup>39</sup> realizaram intervenção em três escolas urbanas e três escolas rurais  
12 apresentaram efeitos positivos na mineralização óssea e aptidão física muscular das crianças de 8  
13 a 10 anos. Foi realizada uma intervenção por um período de 10 meses, em que três vezes na  
14 semana com uma duração de 40 min eram feitas atividades intensas para os escolares  
15 participantes. A intervenção envolvia um grupo selecionado para jogos reduzidos de contato com  
16 bola e outro grupo em um circuito de treinamento de força com exercícios de levantamento de  
17 peso. Os autores ressaltam que exercícios físicos intensos dentro das aulas de educação física na  
18 escola, sendo bem organizadas, podem interferir positivamente no desenvolvimento da saúde  
19 musculoesquelética e ósseo nos escolares<sup>39</sup>.

20       Bass<sup>40</sup> avaliou um grupo de meninos pré-púberes e outro no início da puberdade (que já  
21 eram ativos e com ingestão adequada de cálcio) após combinação de suplementação de cálcio  
22 com exercícios adicionais. Observando um aumento de 2 a 3% a mais de CMO do que nos  
23 grupos controles<sup>40</sup>. Em outro estudo os achados mostraram que, em comparação com cálcio e  
24 vitamina D, o exercício parece contribuir mais no desenvolvimento dos ossos<sup>8</sup>.

25       Ainda com relação a atividade física e a ingestão de cálcio, Fonseca; Ferreira; França<sup>23</sup>  
26 salientam que a atividade física aumenta os níveis de estrogênio no sangue, diminuindo a  
27 atividade das células de reabsorção óssea, aumentando assim, a massa óssea e podendo resultar  
28 no aumento da DMO. Porém, salienta que se houver um consumo inadequado de cálcio, uma  
29 vez que, na situação colocada acima mais cálcio e fósforo são absorvidos do sangue para o osso,  
30 haverá menos cálcio circulante no sangue, o que poderá prejudicar o ganho de DMO estimulado  
31 pelo exercício<sup>23</sup>. Mello et al.<sup>41</sup> realizaram programa de intervenção interdisciplinar na escola  
32 durante oito meses, em que foram aplicadas sessões de exercício físico organizados em: 15

1 minutos de aquecimento (resistência aeróbica e flexibilidade); 30 minutos de circuito aeróbico,  
2 treinamento de força, coordenação e equilíbrio; 10 minutos de jogos; e 5 minutos de  
3 alongamento. Foi observado após avaliarem os 53 jovens com sobrepeso/obesidade que a  
4 intervenção com atividade física moderada a vigorosa resultou em efeitos positivos entre em  
5 todos os indicadores de massa óssea<sup>41</sup>.

6 Vlachopoulos et al.<sup>8</sup> possuem achados bem interessantes sobre a relação do exercício  
7 físico e a saúde óssea. De uma forma geral os resultados corroboraram na ideia de que o exercício  
8 regular é um fator importante, capaz de melhorar o desenvolvimento e o acúmulo ósseo na  
9 infância e adolescência, mantendo inter-relação com a saúde óssea para a idade adulta.  
10 Evidenciaram que 40 min de atividades vigorosas em crianças podem tornar seus ossos  
11 significativamente mais fortes, como também, crianças e adolescentes ativos possuem apresentam  
12 melhor saúde óssea, comparados aos que não são ativos. Os autores destacam que o exercício  
13 estimula o aumento de CMO e DMO, levando em consideração que a intensidade do exercício  
14 contribui para essas mudanças, sendo assim é de grande importância entender o tipo de exercício  
15 como a frequência, intensidade ou duração adequada para potencializar os aumentos de CMO e  
16 DMO durante a infância e adolescência. Pitukcheewanont; Punyasavatsut; Feuille<sup>42</sup> ressaltam que  
17 as crianças ativas fisicamente possuem maior DMO do que crianças sedentárias.

18 Estima-se que com a intervenção de um programa de exercícios adequados, se consiga  
19 atingir um valor mais significativo do que estritamente o ganho proporcional natural entre  
20 crescimento e conteúdo ósseo. Porém, nesse estudo, o tempo de intervenção teve um curto  
21 período de duração para que pudéssemos estimar com certeza e clareza os ganhos reais. Uma vez  
22 que, apesar da correlação positiva nas variáveis de DMO da coluna e da pelve entre os testes pré  
23 e pós-intervenção, sabe-se das influências genéticas e dos fatores maturacionais, por exemplo. Na  
24 literatura existem alguns estudos que implicam nessa relação, buscando explicações para  
25 desvendar se existem ganhos efetivos causados pela atividade física; se ela possui interferências  
26 reais positivas nessa evolução ou se são apenas ganhos por causas naturais biológicas a partir de  
27 fatores já constatados como prováveis influenciadores.

28 Mottini; Cadore; Krue<sup>43</sup> revisaram estudos que investigaram os efeitos da atividade física  
29 na densidade mineral óssea. Eles apontam que o estresse mecânico gerado pelo exercício físico é  
30 um fator positivo muito importante na prevenção da osteoporose e um grande modulador da  
31 DMO, sendo que as atividades físicas que geram estresse mecânico são potencializadoras no  
32 aumento dessa variável, tendo como destaque a ação e o potencial do treinamento de força. As  
33 modalidades esportivas também são citadas, sendo que as de alto impacto promovem maiores

1 benefícios do que as modalidades de moderado e baixo impacto. E que os melhores resultados,  
2 através do treinamento físico para a prevenção de osteoporose, são aqueles adquiridos durante o  
3 pico de massa óssea na adolescência<sup>43</sup>.

4 Na literatura alguns estudos veem a atividade física como um fator importante e benéfico  
5 para a manutenção da DMO. Em alguns deles a aptidão física e o esporte já se identificam como  
6 fatores associados à DMO em adolescentes brasileiros<sup>44, 45</sup>. Mas, alguns estudos salientam uma  
7 atenção para grandes volumes de treinamentos, podendo se relacionar estreitamente com a  
8 perturbação da homeostase hormonal do organismo, sendo assim prejudiciais à DMO<sup>46, 47</sup>.

9 Para Khort et al.<sup>21</sup> independente da faixa etária as atividades físicas com levantamento de  
10 peso são benéficas para a saúde óssea. Seu estudo aponta, através de evidências, que ocorre um  
11 aumento do acúmulo mineral ósseo em crianças e adolescentes a partir de atividades físicas de  
12 alta intensidade que possuem cargas, como por exemplo, pliometria, ginástica e treinamento de  
13 resistência de alta intensidade. Sendo que os ganhos de massa óssea na infância, induzidos pelo  
14 exercício, são mantidos na idade adulta. Por conta disso a atividade física durante a infância pode  
15 ter benefícios a longo tempo na saúde óssea.

16 Um estudo<sup>18</sup>, em análise da literatura, evidenciou a ação de algumas modalidades  
17 esportivas e tipos de treinamento, como por exemplo, o treino de força com ação efetiva, para o  
18 aumento da DMO<sup>48</sup>. Concluiu que apesar de precisar de mais esclarecimentos e de mais  
19 mecanismos fisiológicos para explicar a ação do exercício no aumento da DMO, os níveis de  
20 atividades físicas parecem ter importante influência nessa variável. Mesmo levando em  
21 consideração alguns dos fatores influenciadores, como genética, homeostase hormonal,  
22 alimentação<sup>49</sup> e também algumas discrepâncias entre alguns estudos, que não mostram nenhuma  
23 diferença observada no aumento da DMO com a prática de atividade física<sup>50, 51</sup>.

24 As diferenças entre alguns estudos podem ser causadas pela metodologia de treinamento  
25 escolhida e pelas características da amostra<sup>52</sup>, outras discrepâncias possíveis nas variáveis de  
26 treinamento são em relação à carga e intensidade, tendo em vista que maiores intensidades de  
27 treino relativas a carga máxima comumente conspiram com os aumentos de DMO, contraposto a  
28 menores intensidades<sup>48, 52-54</sup>. Dentro das variáveis de treinamento, o treinamento de força de  
29 maior intensidade, parece ser o mais efetivo para estimular a remodelação óssea<sup>48</sup>.

30 GRACIA-MARCO et al.<sup>55</sup> trouxeram essa relação do aumento da massa óssea durante a  
31 infância e adolescência com as variáveis de intensidade, frequência e tipo de atividade.



1 Principalmente na Educação Física<sup>56</sup>, levando em conta se é um programa de exercícios bem  
2 estruturados e com intensidades adequadas para obter ganhos.

3

#### 4 **CONCLUSÃO**

5 Apesar do efeito médio observado neste estudo na densidade mineral óssea da coluna e  
6 da pelve após a inclusão de um treino integrativo neuromuscular (PROFIT-Br) ofertado no  
7 contexto das aulas de EF escolar, é importante salientar que os ganhos na DMO acontecem a  
8 longo prazo, ou seja, seria necessário uma intervenção ao longo dos anos para obter melhores  
9 efeitos. Embora os fatores intrínsecos, como a genética, fatores maturacionais e a homeostase  
10 hormonal estabelecem as principais influências sobre a DMO, os fatores extrínsecos, como o  
11 exercício físico, podem interferir positivamente sobre essa variável tão importante para a saúde  
12 óssea.

13

#### 14 **CONFLITO DE INTERESSE**

15 Não há conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Campos L, Liphaut BL, Silva CA, Pereira RM. Osteoporose na infância e na adolescência. *Jornal de Pediatria*. 2003;79(6):481-8.
2. Silva PVC, Costa Júnior ÁL. Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes. 2011.
3. WHO. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health: Switzerland. 2010. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf?sequence=1). 2010.
4. Crawford D. The Future of Sport in Australia, Australian Government Independent Sports Panel. Crawford independent Sports Panel Report Canberra: Commonwealth Government of Australia. 2009.
5. Oliveira L, Braga F, Lemes V, Dias A, Brand C, Mello J, et al. Effect of an intervention in Physical Education classes on health related levels of physical fitness in youth. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2017;22(1):46-53.
6. Passos E. Densidade e conteúdo mineral óssea em crianças e jovens do sexo masculino: efeito da idade, do estatuto maturacional e da prática desportiva. 2009.
7. Vlachopoulos D, Barker AR, Williams CA, ARNGRÍMSSON SA, Knapp KM, Metcalf BS, et al. The impact of sport participation on bone mass and geometry in adolescent males. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;49:317-26.
8. Vlachopoulos D, Gracia-Marco L, Barker AR, Huybrechts I, Moreno LA, Mouratidou T. Bone Health: The independent and combined effects of calcium, vitamin D and exercise in children and adolescents. *Calcium*2015. p. 530-46.
9. Lopes RF, Farias Md. Aspectos genéticos, influência do eixo GH/IGF1 e novas possibilidades terapêuticas na osteoporose idiopática. *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(2):110-7.
10. Andia DC, Cerri PS, Spolidorio LC. Tecido ósseo: aspectos morfológicos e histofisiológicos. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2013;35(2):191-8.
11. Sarinho ESC, Melo VMPP. Doença óssea induzida pelos glicocorticoides: mecanismos e importância na prática pediátrica. *Revista Paulista de Pediatria*. 2017;35(2):207-15.
12. Silva CC, Goldberg TBL, Teixeira AS, Dalmas JC. Análise preditiva da densidade mineral óssea em adolescentes brasileiros eutróficos do sexo masculino. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2006:105-13.
13. Bringel AL, Andrade KFS, Silva Júnior ND, Santos GGd. Suplementação Nutricional de Cálcio e Vitamina D para a Saúde Óssea e Prevenção de Fraturas Osteoporóticas. *Rev bras ciênc saúde*. 2014:353-8.
14. Amadei SU, Silveira VÁS, Pereira AC, Carvalho YR, Rocha RFd. A influência da deficiência estrogênica no processo de remodelação e reparação óssea. *Jornal Brasileiro de patologia e medicina laboratorial*. 2006;42(1):5-12.
15. Consensus A. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med*. 1993;94(6):646-50.
16. Genant HK, Cooper C, Poor G, Reid I, Ehrlich G, Kanis J, et al. Interim report and recommendations of the World Health Organization task-force for osteoporosis. *Osteoporosis international*. 1999;10(4):259.

17. Sanioto D, Aires M. Sistema digestivo: secreção e digestão. Fisiologia Rio de Janeiro Guanabara Koogan. 1991:601-29.
18. Cadore EL, Brentano MA, Kruel LFM. Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. Revista brasileira de medicina do esporte. 2005;11(6):373-9.
19. Yang L, Grey V. Pediatric reference intervals for bone markers. Clinical biochemistry. 2006;39(6):561-8.
20. Bonjour J-P, Chevalley T, Rizzoli R, Ferrari S. Gene-environment interactions in the skeletal response to nutrition and exercise during growth. Optimizing Bone Mass and Strength. 51: Karger Publishers; 2007. p. 64-80.
21. Kohrt WM, Bloomfield SA, Little KD, Nelson ME, Yingling VR. Physical activity and bone health. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2004;36(11):1985-96.
22. Michalopoulou M, Kambas A, Leontsini D, Chatzinikolaou A, Draganidis D, Avloniti A, et al. Physical activity is associated with bone geometry of premenarcheal girls in a dose-dependent manner. Metabolism. 2013;62(12):1811-8.
23. Fonseca RMC, Pereira RW, França NMD. Conteúdo e densidade mineral óssea de adolescentes do sexo feminino. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 2011;13(5):359-60.
24. Gaya A. Projetos de pesquisa científica e pedagógica: o desafio da iniciação científica. Belo Horizonte: Casa da Educação Física, p. 426, 2016. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/PROJETOS-DE-PESQUISA-CIENTIFICA-E-PEDAGOGICA.pdf>2016.
25. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Delineando a pesquisa clínica. 4 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2014. 4 ed2014.
26. Myer GD, Faigenbaum AD, Chu DA, Falkel J, Ford KR, Best TM, et al. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. The Physician and sportsmedicine. 2011;39(1):74-84.
27. Fort-Vanmeerhaeghe A, Romero-Rodriguez D, Lloyd RS, Kushner A, Myer GD. Integrative neuromuscular training in youth athletes. Part II: Strategies to prevent injuries and improve performance. Strength Cond J. 2016;38(4):9-27.
28. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. Disponível em: <http://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>. Second Edition ed1988.
29. Maroco J. Análise Estatística: Com utilização do SPSS. 6ª ed. Lisboa: Edições Sílabo.2014.
30. Theintz G, Buchs B, Rizzoli R, Slosman D, Clavien H, Sizonenko P, et al. Longitudinal monitoring of bone mass accumulation in healthy adolescents: evidence for a marked reduction after 16 years of age at the levels of lumbar spine and femoral neck in female subjects. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 1992;75(4):1060-5.
31. Bailey D, McKay H, Mirwald R, Crocker P, Faulkner R. A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the university of Saskatchewan bone mineral accrual study. Journal of bone and mineral research. 1999;14(10):1672-9.

32. Rizzoli R, Bianchi ML, Garabedian M, McKay HA, Moreno LA. Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*. 2010;46(2):294-305.
33. Gunter KB, Almstedt HC, Janz KF. Physical activity in childhood may be the key to optimizing lifespan skeletal health. *Exercise and sport sciences reviews*. 2012;40(1):13.
34. Vasikaran S, Cooper C, Eastell R, Griesmacher A, Morris HA, Trenti T, et al. International Osteoporosis Foundation and International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine position on bone marker standards in osteoporosis. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*. 2011;49(8):1271-4.
35. Johansson H, Odén A, Kanis J, McCloskey E, Lorentzon M, Ljunggren Ö, et al. Low bone mineral density is associated with increased mortality in elderly men: MrOS Sweden. *Osteoporosis international*. 2011;22(5):1411-8.
36. Rahnema N, Lees A, Bambaecichi E. A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. *Ergonomics*. 2005;48(11-14):1568-75.
37. Vicente-Rodríguez G. How does exercise affect bone development during growth? *Sports Medicine*. 2006;36(7):561-9.
38. Deng Z-L, Sharff KA, Tang N, Song W-X, Luo J, Luo X, et al. Regulation of osteogenic differentiation during skeletal development. *Front Biosci*. 2008;13(1):2001-21.
39. Larsen MN, Nielsen CM, Helge EW, Madsen M, Manniche V, Hansen L, et al. Positive effects on bone mineralisation and muscular fitness after 10 months of intense school-based physical training for children aged 8–10 years: the FIT FIRST randomised controlled trial. *Brit J Sport Med*. 2018;52(4):254-60.
40. Bass SL, Naughton G, Saxon L, Iuliano-Burns S, Daly R, Briganti EM, et al. Exercise and calcium combined results in a greater osteogenic effect than either factor alone: a blinded randomized placebo-controlled trial in boys. *Journal of bone and Mineral Research*. 2007;22(3):458-64.
41. Mello JB, Aires LM, Silva G, Tassitano RM, Mota JA, Gaya AR, et al. Physical activity, sedentary time and bone tissue: effects of an 8-months interdisciplinary program with overweight/obese children. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2018;23:1-7.
42. Pitukcheewanont P, Punyasavatsut N, Feuille M. Physical activity and bone health in children and adolescents. *Pediatric endocrinology reviews: PER*. 2010;7(3):275-82.
43. Mottini DU, Cadore EL, Krueel LFM. Efeitos do exercício na densidade mineral óssea. *Motriz Journal of Physical Education UNESP*. 2008:85-95.
44. Fonseca RMC, De França NM, Van Praagh E. Relationship between indicators of fitness and bone density in adolescent Brazilian children. *Pediatric exercise science*. 2008;20(1):40-9.
45. Mesquita WGd, Fonseca RMC, França NMD. Influência do voleibol na densidade mineral óssea de adolescentes do sexo feminino. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2008;14(6):500-3.
46. Maimoun L, Lumbroso S, Manetta J, Paris F, Leroux J, Sultan C. Testosterone is significantly reduced in endurance athletes without impact on bone mineral density. *Hormone Research in Paediatrics*. 2003;59(6):285-92.
47. Burrows M, Nevill AM, Bird S, Simpson D. Physiological factors associated with low bone mineral density in female endurance runners. *Brit J Sport Med*. 2003;37(1):67-71.

48. Vincent KR, Braith RW. Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34(1):17-23.
49. Andreoli A, Monteleone M, Van Loan M, Promenzio L, Tarantino U, De Lorenzo A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33(4):507-11.
50. Bemben DA, Fetters NL, BEMBEN MG, Nabavi N, Koh ET. Musculoskeletal responses to high-and low-intensity resistance training in early postmenopausal women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2000;32(11):1949-57.
51. Humphries B, Newton RU, Bronks R, Marshall S, McBRIDE J, Triplett-McBride T, et al. Effect of exercise intensity on bone density, strength, and calcium turnover in older women. *Medicine and science in sports and exercise*. 2000;32(6):1043-50.
52. Pruitt LA, Jackson RD, Bartels RL, Lehnhard HJ. Weight-training effects on bone mineral density in early postmenopausal women. *Journal of bone and mineral research*. 1992;7(2):179-85.
53. Kerr D, Ackland T, Maslen B, Morton A, Prince R. Resistance training over 2 years increases bone mass in calcium-replete postmenopausal women. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2001;16(1):175-81.
54. Menkes A, Mazel S, Redmond R, Koffler K, Libanati C, Gundberg C, et al. Strength training increases regional bone mineral density and bone remodeling in middle-aged and older men. *Journal of applied physiology*. 1993;74(5):2478-84.
55. Gracia-Marco L, Vicente-Rodriguez G, Casajus J, Molnar D, Castillo M, Moreno L. Effect of fitness and physical activity on bone mass in adolescents: the HELENA Study. *European journal of applied physiology*. 2011;111(11):2671-80.
56. Daly RM, Ducher G, Hill B, Telford RM, Eser P, Naughton G, et al. Effects of a Specialist-Led, School Physical Education Program on Bone Mass, Structure, and Strength in Primary School Children: A 4-Year Cluster Randomized Controlled Trial. *Journal of bone and mineral research*. 2016;31(2):289-98.

## **ANEXO 1. Normas da Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**

O autor encarregado das correspondências deve ser claramente definido. Os manuscritos devem ser preparados de acordo com o padrão de estilo indicado abaixo. Os editores reservam-se ao direito de ajustar o estilo para manter o padrão de uniformidade. Um artigo original deve conter os seguintes itens:

### **• Página Título**

1. Título com no máximo 120 caracteres, incluindo espaços.
2. Nome completo dos autores - apenas aqueles com participação substancial na condução da pesquisa e edição do manuscrito (conforme normas acima). O corpo editorial reserva o direito de requisitar a redução do número de autores.
3. Afiliação institucional de cada autor, referenciada a cada autor pelo uso de número em sobrescrito.
4. Nome do autor para correspondência, endereço, telefone, fax e e-mail (indicar também um e-mail alternativo).
5. Título abreviado com no máximo 60 caracteres, incluindo espaços.

### **• Resumo**

1. Limitado em 275 palavras, incluindo números, abreviações e símbolos.
2. O resumo deve ser estruturado em: objetivos, método, resultados e conclusão (mas não deve ser dividido em seções).
3. Não é permitido o uso de citações no resumo.
4. É também requerido, um resumo em Inglês (Abstract) para os manuscritos redigidos em Língua Portuguesa ou em Espanhol.

### **• Palavras-chave**

1. Quatro (4) a seis (6) palavras-chave devem ser incluídas após o resumo.

2. Não repetir termos ou palavras contidos no título.

• **Introdução**

1. Apresentar, de maneira clara, os objetivos e hipóteses do estudo.
2. Apresentar um referencial teórico adequado e atual que sustente os objetivos e hipóteses do estudo.

• **Método**

1. Apresentar o delineamento experimental.
2. Apresentar informações sobre os sujeitos.
3. Identificar os métodos, equipamentos e procedimentos utilizados de forma a permitir a reprodução dos resultados por pares.
4. Apresentar referências para os métodos e procedimentos estatísticos utilizados.

• **Resultados**

1. Apresentar os resultados do estudo em forma de texto, tabelas e/ou figuras.
2. Não duplicar os dados expostos em texto nas tabelas/figuras

• **Discussão**

1. Enfatizar a originalidade e relevância do estudo, sem repetir as informações apresentadas anteriormente.
2. Contextualizar a significância dos achados em perspectiva com outras observações já publicadas.
3. Limitar as conclusões a apenas aquelas que possam ser sustentadas pelos resultados do estudo.

• **Agradecimentos**

1. Identificar as fontes de financiamento.

2. Identificar possíveis colaboradores no estudo.

- **Conflito de interesse**

- **Referências**

A RBEFE adota o estilo Vancouver para citações e referências bibliográficas. As referências devem ser listadas (em espaçamento duplo) em ordem numérica correspondente à ordem de citação no texto. As abreviações para os títulos dos periódicos devem estar em conformidade com a edição mais atual do Index Medicus. A primeira e última página de cada referência devem ser informadas.

**MONOGRAFIAS** (Livros, folhetos, guias, fôlderes, dicionários e trabalhos acadêmicos)

**um autor**

Barbanti J. Treinamento físico: bases científicas. São Paulo: CLR Baleiro; 1986.

Santos S. Cognitive aspects of movement timing control in old age. Saarbrücken: VDM Verlag; 2010.

**até 6 autores**

Nunes MES, Santos S. Frequency of knowledge of performance in motor learning in the elderly: an analysis of the process through which an elderly individual learns a motor skill. Saarbrücken: VDM Verlag; 2011.

Tani G, Bento JO, Gaya AC, Boschi C, Garcia RP, editores. Celebrar a lusofonia ensaios e estudos em desporto e educação física. Belo Horizonte: Casa da Educação Física; 2012.

**com mais de 6 autores**

Tani G, Canfield MS, Silva MM, et al. Subsídios para professores de educação física de primeira a quarta série do primeiro grau. Brasília: MEC-SEED; 1987.

(citar 3, seguido da expressão ‘et al.’ Ou de acordo com o idioma do documento ‘e outros’, ‘and others’)

**EDITOR, ORGANIZADOR, COORDENADOR, etc.**



Cattuzzo MT, Tani G, editores. Leituras em biodinâmica e comportamento motor: conceitos e aplicações. Recife: EDUPE; 2009.

### **CAPÍTULO DE LIVRO**

Lancha Junior AH, Costa AS. Proteínas e aminoácidos. In: Lancha Junior AH, Lancha, LOP, organizadores. Nutrição e metabolismo aplicados à atividade motora. São Paulo: Atheneu; 2012. p. 31-46.

Braga Neto L, Bezerra EC, Serrão JC, Amadio AC. Dynamic characteristics of two techniques applied to the field tennis serve. In: Haake SJ, Coe A, organizers. Tennis science & technology. Oxford: Blackwell Science; 2000. v. 1, p. 389-93.

### **AUTOR ENTIDADE**

Universidade de São Paulo. Escola de Educação Física. Departamento de Ginástica. Educação física de 5a. a 8a. série: princípios e aplicações. São Paulo: EEFUSP; 1990.

### **TRABALHOS ACADÊMICOS**

Freudenheim AM. Formação de esquema motor em crianças numa tarefa que envolve timing coincidente [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física; 1992.

### **RELATÓRIOS**

Simões AC. Comportamento ideológico de liderança de professores-técnicos de equipes escolares masculinas e femininas de basquetebol, handebol, futsal e voleibol uma análise da descrição dos professores-técnicos e percepção dos alunos-atletas. São Paulo; 2005. Relatório Científico FAPESP.

### **ARTIGO DE PERIÓDICO**

Basso L, Souza CJF, Araújo UO, et al. Olhares distintos sobre a noção de estabilidade e mudança no desempenho da coordenação motora grossa. Rev Bras Educ Fís Esporte. 2012;26:495-509.  
Meira Junior CM, Maia JAR, Tani G. Frequency and precision of feedback and the adaptive process of learning a dual motor task. Rev Bras Educ Fís Esporte. 2012;26:455-62.

### **ARTIGO DE PERIÓDICO “ahead of the print”**

Queiroz AC, Kanegusuki H, Chehuen MR, et al. Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. Int J Sports Med. 2012. Epub 2012 Dec 5. doi: 10.1055/s0032-1323779.

PubMed PMID: 23225272. Papacosta E, Gleeson M. Effects of intensified training and taper on immune function. Rev Bras Educ Fís Esporte. 2013. Epub 2013 Fev 27.

## **EVENTO**

Trabalho apresentado no Evento

Rezende AE, Mansoldo AC, Tertuliano IW, Vieira SS, Silva CGS. Análise longitudinal e avaliação quantitativa do desempenho no nado costas em jovens nadadores a interferência da experiência na tarefa nadar. 16o Congresso Paulista de Educação Física; 07 jul-09 2012; Jundiaí, BR. Jundiaí: Uniútao; 2012. p. 19.

Trabalho de Evento publicado em periódico

Alves CR, Benatti FB, Tritto AC, et al. Creatine supplementation plus strength training on cognition and depression in elderly women: a pilot study. 59. Annual Meeting and III Congress on Exercise is Medicine; 2012; San Francisco, USA. Abstracts. (Med Sci Sports Exerc. 2012;44:S430).

Evento em meio eletrônico

Rocha CM, Barbanti VJ. We got the big ones! Comparing Brazilian's support for the 2014 FIFA World Cup and the 2016 Summer Olympic Games. 2012 North American Society for Sport Management Conference; 2012 May 23-26; Seattle, USA. Seattle: NASSM; 2012. p. 122-3. Available from: [http://www.nassm.com/files/conf\\_abstracts/2012-028.pdf](http://www.nassm.com/files/conf_abstracts/2012-028.pdf).

Editorial, carta, abstract, entrevista

Tani G. A Escola de Educação Física e Esporte... [Editorial]. Rev Paul Educ Fís. (São Paulo). 1999;13(n. Esp.):6.

### **• Figuras**

A RBEFE aceita apenas figuras em formato eletrônico. As figuras devem ser apresentadas em documentos separados do manuscrito e são requeridas legendas (inseridas no manuscrito, após a seção de Referências) para cada uma das figuras submetidas junto com o manuscrito. Instruções para edição de figuras:

- Cada figura deve ser salva em um arquivo separado, sem legendas.
- Os arquivos devem ser salvos e enviados em tiff.

- Fotografias, imagens de tomografia computadorizada, raio-x etc devem ser salvas com resolução mínima de 300 dpi.
- Figuras que combinem fotografias com artes gráficas, bem como figuras em escala de cinza devem ser salvas com resolução mínima de 600-900 dpi.
- Imagens em cores devem ser escaneadas em modo CMYK (cyan, magenta, yellow, black). Não submeta figuras escaneadas em modo RGB (red, green, blue). Submeta figuras em cores apenas se as cores forem imprescindíveis.
- Letras, símbolos e números devem ser editados em fontes de 8 a 12 em estilo Garamond, Agaramond ou Adobe Garamond.
- Editar (cortar) qualquer espaço branco ou preto desnecessário ao redor da imagem principal.
- As Figuras devem ser enviadas no formato final, com tamanho, recortes e orientação (rotação) em que devem ser inseridas na versão final do artigo.

#### • Tabelas

- As tabelas devem ser editadas em espaçamento duplo.
- Cada tabela deve ser acompanhada de uma legenda. As notas explanatórias devem ser posicionadas no rodapé da tabela.
- As tabelas devem conter as médias e unidades de variância (DP, EP, etc). Não devem ser utilizadas casas decimais insignificantes.
- As abreviações utilizadas nas tabelas devem ser consistentes com aquelas utilizadas ao longo do texto e nas figuras.

A RBEFE requer que todos os procedimentos de pesquisa sejam avaliados por um Comitê de Ética ou órgão similar. No caso de pesquisas com seres humanos, os mesmos ou seus responsáveis devem assinar um termo de consentimento livre e esclarecido antes da participação. A RBEFE reserva-se o direito de requerer o formulário de aprovação do Comitê de Ética em caso de dúvida quanto a qualquer procedimento. Estudos que envolvam experimentos com animais devem conter uma declaração na seção "Método", assegurando que os experimentos foram realizados em conformidade com a regulamentação sobre o assunto adotada no país.

O sistema de medidas básico a ser utilizado na Revista deverá ser o "Système International d'Unités. Como regra geral, só deverão ser utilizadas abreviaturas e símbolos padronizados. Se abreviações não padronizadas forem utilizadas, recomenda-se a definição das mesmas no momento da primeira aparição no texto.

### **Checklist**

- A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
- O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word.
- O texto contém até 40 laudas (papel A-4), digitado em espaço duplo, com estilo Garamond, Agaramond ou Adobe Garamond (fonte 12). As páginas com linhas numeradas, reiniciando a contagem a cada página.
- O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página sobre a Revista.
- Indicar a área do artigo - Biodinâmica; Sociocultural; Comportamental e Pedagógica.
- A identificação do Artigo - Título, ordem dos Autores, Instituições, endereço e e-mail - deverá ser apresentado diretamente no sítio de submissão e, portanto, separadamente do texto do artigo;
- O arquivo do artigo não poderá ter nenhuma possibilidade de identificação da autoria, pois o computador também identifica o arquivo (verificar em: Preparar/Propriedades do Word).

### **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.