

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Augusto Pedretti

**Efeito do treino integrativo neuromuscular seguido de um período de destreino na
aptidão física de crianças no contexto escolar**

Porto Alegre

2020

Augusto Pedretti

**EFEITO DO TREINO INTEGRATIVO NEUROMUSCULAR SEGUIDO DE UM
PERÍODO DE DESTREINO NA APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS NO CONTEXTO
ESCOLAR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito principal para a obtenção do título de doutor outorgado por esse programa.

Orientador: Prof. Dr. Adroaldo Cezar Araujo Gaya

Porto Alegre

2020

CIP - Catalogação na Publicação

Pedretti, Augusto

Efeito do treino integrativo neuromuscular seguido de um período de destreino na aptidão física de crianças no contexto escolar / Augusto Pedretti. -- 2020.

131 f.

Orientador: Adroaldo Cezar Araujo Gaya.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Educação física. 2. Aptidão física. 3. Escola. 4. Exercício físico. 5. Criança. I. Gaya, Adroaldo Cezar Araujo, orient. II. Título.

Augusto Pedretti

**EFEITO DO TREINO INTEGRATIVO NEUROMUSCULAR SEGUIDO DE UM
PERÍODO DE DESTREINO NA APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS NO CONTEXTO
ESCOLAR**

Conceito final:

Aprovado em _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Giovanni dos Santos Cunha
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Gabriel Gustavo Bergmann
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Paulo Henrique de Araújo Guerra
Universidade Federal da Fronteira Sul

Presidente da banca Prof. Dr. Adroaldo Cezar Araujo Gaya
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

“No que diz respeito ao empenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem-feita ou não faz. Se cheguei onde cheguei e consegui fazer tudo o que fiz, foi porque tive a oportunidade de crescer bem, num bom ambiente familiar, de viver bem, sem problemas econômicos e de ser orientado no caminho certo nos momentos decisivos de minha vida. ” (AYRTON SENNA)

Marilena Maria Silva Pedretti

Marcílio José Pedretti

Alessandro Pedretti

André Pedretti

AGRADECIMENTOS

Eis que em 2016 o Prof. André Seabra, meu tutor/orientador ao longo do mestrado na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, Portugal, entra em contato comigo para saber se estava disposto a tentar na Universidade Federal do Rio Grande do Sul meu doutoramento, pois lá estive, semeando o “Futebol é Saúde” em mais um continente. Foi a partir de sua indicação que entrei em contato com a Prof. Anelise Reis Gaya sobre a candidatura, e ela, na ocasião, ainda não poderia ter alunos de doutoramento, me indicando o Prof. Adroaldo Gaya. Em junho/julho de 2016 estava eu em Porto Alegre. Na altura faziam 6 graus e mal se conseguia enxergar o outro lado da rua. Uma serração que se manteve ao longo de toda a manhã. Porém, ao entrar na sala 205 do LAPEX, junto aos demais candidatos, pude perceber que apesar do frio o clima ali dentro era caloroso. E foi exatamente assim ao longo dos últimos 4 anos diariamente convivendo com todos os envolvidos no Projeto Esporte Brasil. Com clima acolhedor, caloroso e alegre.

Todas as etapas da minha formação foram muito proveitosas, tive a oportunidade de estar ao lado de excelentes professores, e pude chegar ao Projeto Esporte Brasil, um grupo reconhecido nacionalmente e, como não poderia ser diferente, que atravessou as fronteiras e hoje navega por cenários internacionais. No Projeto Esporte Brasil pude realizar dois sonhos. O doutoramento. E fazer parte de um grupo de excelência. Assim, ao lado do Prof. Adroaldo e da Prof. Anelise e, também, de todos os integrantes do Projeto Esporte Brasil, pude experimentar momentos de aprendizados ímpares, na 205, na churrasceria, na querida Garopaba, SC, em cursos, congressos, confraternizações, pois o Projeto Esporte Brasil foi muito mais que um grupo de pesquisa, foi a minha família ao longo desses últimos 4 anos. O meu muito obrigado a todos aqueles que puderam compartilhar comigo um pouco do seu tempo.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino.” (LEONARDO DA VINCI)

"Com um toque cinzelado

A pedra bruta e fria

Torna-se um modelo vivo.

Quanto mais o mármore se desgasta,

Mais a estátua cresce. "

(MICHELANGELO SIMONI)

APRESENTAÇÃO

Esta tese de doutoramento possui, como assunto principal, o efeito do treino integrativo neuromuscular seguido de um período de destreino na aptidão física de crianças no contexto escolar.

A ideia central desta proposta pedagógica surgiu de interesse mútuo. Do Professor Adroaldo Gaya, no qual tem seu Projeto Produtividade “EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE” protocolado (CAAE: 69992617.0.0000.5347) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (parecer: 3.198.507) cujo objetivo central é: “avaliar o impacto da inclusão nas aulas de Educação Física de uma parte de formação corporal com duração de 15 minutos através de exercícios funcionais (...)” sobre diferentes desfechos. E da minha parte, no qual tenho grande interesse nas subáreas do treinamento físico e do treinamento neuromuscular (treino de resistência) em crianças e adolescentes. Sendo assim, foi proposto e analisado o efeito de uma proposta pedagógica no contexto escolar, realizada ao longo de 23 semanas, com duas aulas semanais não consecutivas de 50 minutos, tendo a inclusão do PROFIT-Br (treino integrativo) nos 15 minutos iniciais da aula, seguido de 35 minutos embasados nas competências específicas da educação física sobre os indicadores da aptidão física. Assim como averiguar os efeitos do destreino após 12 semanas (férias de verão) sobre a aptidão física das crianças que participaram da proposta pedagógica supracitada.

Num primeiro momento, a partir de estudos prévios (MELLO, 2016; OLIVEIRA; BRAGA; LEMES; DIAS *et al.*, 2017) realizados pelo Projeto Esporte Brasil, nossa primeira hipótese foi de que há efeito positivo da proposta pedagógica sobre a aptidão física das crianças. E, apesar de estudos prévios (FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2013; INGLE; SLEAP; TOLFREY, 2006) não terem observado manutenção nos componentes da aptidão física, nossa segunda hipótese foi de que há a manutenção nos níveis de aptidão física após período de destreino. Para que pudéssemos propor e analisar o efeito da proposta pedagógica a presente tese foi estruturada em duas partes principais.

Na primeira parte (tópico 2) foram realizadas duas revisões sistemáticas:

Tópico 2.1: O perfil da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor de crianças e adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática;

Tópico 2.2: A promoção dos níveis de aptidão física em ambiente escolar: uma revisão sistemática.

Na segunda parte (tópico 3) foram realizados três artigos originais:

Tópico 3.1: Perfil da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor de crianças de Porto Alegre - RS;

Tópico 3.2: O treino integrativo como uma estratégia na melhora da aptidão física de crianças: uma proposta pedagógica no contexto escolar;

Tópico 3.3: Efeito do destreino na aptidão física de crianças após as férias de verão.

Esta tese de doutoramento foi protocolada (CAAE 12221918.8.0000.5347) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob o parecer 3.460.288. Todas as crianças e seus representantes legais preencheram e assinaram formulários de assentimento e consentimento, respectivamente, por escrito. O presente estudo foi conduzido com uma amostra por conveniência (GAYA, 2016). Foram incluídas no estudo de forma voluntária todas as 100 crianças de seis a 12 anos de idade não completos do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental do turno da manhã, de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, devidamente matriculados.

A Escola Estadual está localizada no bairro Menino Deus do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, e possuía no turno da tarde parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, através da disciplina de estágio supervisionado e outros projetos de ensino e pesquisa com crianças. As turmas do turno da manhã não apresentavam em seu currículo escolar aulas de Educação Física como disciplina obrigatória. Assim sendo, foi proposto ao corpo diretivo da escola que as aulas de Educação Física no turno da manhã fossem ministradas pela equipe do Projeto Esporte Brasil.

REFERÊNCIAS

FAIGENBAUM, A. D.; FARRELL, A. C.; FABIANO, M.; RADLER, T. A. et al. Effects of detraining on fitness performance in 7-year-old children. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 27, n. 2, p. 323-330, 2013.

GAYA, A. **Projetos de pesquisa científica e pedagógica: o desafio da iniciação científica**. Belo Horizonte: Casa da Educação Física, p. 426, 2016.

INGLE, L.; SLEAP, M.; TOLFREY, K. The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. **Journal of sports sciences**, 24, n. 9, p. 987-997, 2006.

MELLO, J. H. P. **Avaliação do impacto de um programa de educação física, com ênfase na atividade física, sobre aptidão física em escolares do 4º ano do ensino fundamental**. 2016. 61 f. (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/156786>.

OLIVEIRA, L.; BRAGA, F.; LEMES, V.; DIAS, A. et al. Effect of an intervention in Physical Education classes on health related levels of physical fitness in youth. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, 22, n. 1, p. 46-53, 2017.

RESUMO

Os níveis de aptidão física (ApF) das crianças brasileiras vêm sendo estudados na última década, indicando uma piora nos indicadores de saúde cardiovascular, musculoesquelético e na competência motora. Buscando modificar essa tendência preocupante, recentemente programas baseados no treino integrativo neuromuscular em contexto escolar vem se mostrando promissores na melhora dos níveis de ApF das crianças. Sendo a escola considerada também como uma instituição importante na promoção da ApF ao longo dos anos é importante considerar o efeito do período de férias (destreino) no qual as crianças em sua maioria deixam de se engajar em exercícios físicos. Logo, os objetivos desta tese foram o de descrever a ApF relacionada a saúde e ao desempenho motor, propor e analisar o efeito de uma proposta pedagógica no contexto escolar sobre os indicadores da ApF, assim como averiguar os efeitos do destreino sobre a ApF das crianças que participaram da proposta pedagógica. Recorreu-se da análise descritiva (frequências, médias e desvio-padrão), “Teste t pareado” e ANOVA de medidas repetidas, estratificadas por grupos (Grupo 1: 1º, 2º e 3º ano; Grupo 2: 4º e 5º ano) para dar resposta aos objetivos propostos. A magnitude do tamanho do efeito foi estimada pelo “eta ao quadrado parcial”. As análises estatísticas foram realizadas no *software* SPSS versão 24.0 e sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises. Para tal foram incluídas no estudo de forma voluntária 100 crianças de seis a 12 anos de idade não completos. Foi mensurado a estimativa de excesso de peso (IMC) e de gordura visceral (RCE), a aptidão cardiorrespiratória (ApC), a flexibilidade, a força muscular localizada (FML), a potência de membros superiores (PMS) e inferiores (PMI), agilidade e velocidade. Os resultados evidenciam que a percentagem de crianças na “zona de risco à saúde” foi entre 23-48% com exceção da ApC que apresenta valores de 66-67%. Quanto a aptidão física relacionada ao desempenho motor as percentagens acumuladas das expectativas “fraco e “razoável” foi entre 50-70%. As crianças de 6-11 anos de idade apresentaram efeito significativo e elevado nos componentes IMC, ApC, FML, PMS, PMI e agilidade, e mantidos após período de destreino em FML, PMS, PMI e agilidade. Já as crianças de 9-12 anos de idade apresentaram efeito significativo e muito elevado na agilidade e velocidade e elevado na RCE, flexibilidade, FML e PMS e apresentaram manutenção após destreino em RCE, FML, PMS e PMI. Conclui-se que a proposta pedagógica se mostrou promissora em reverter o quadro de baixa ApF evidenciada na linha de base, principalmente nos componentes de força, potência e agilidade, e que este efeito positivo foi mantido após período de destreino.

Palavras-chave: Educação física. Escola. Aptidão física. Prática Profissional. Exercício Físico. Criança. Adolescente.

ABSTRACT

The levels of physical fitness (PF) from Brazilian children and young people have been studied in the last decade, indicating a worsening in the indicators of cardiovascular and musculoskeletal health, and motor competence. Seeking to change this worrying trend, recently programs based on integrative neuromuscular training in the school context have been showing promise in improving children's PF. As the school is also considered as an important institution in the promotion of PF over the years, it is important to consider the effect of the vacation period (detraining) in which the majority of children and young stop engaging in physical exercises. Therefore, the objectives of this thesis were to describe the Health- and skill-related physical fitness profile, propose and analyze the effect of a pedagogical proposal in the school context on the PF. As well as ascertaining the effects of detraining on the PF of children who participated in the pedagogical proposal. Descriptive analysis (frequencies, means, and standard deviation), "Paired t-test" and repeated measures ANOVA were used, stratified by groups (Group 1: 1st, 2nd, and 3rd year; Group 2: 4th and 5th year) for respond to the proposed objectives. The magnitude of the effect size was estimated by the "partial squared eta". Statistical analyzes were performed using SPSS software version 24.0 and a 5% error probability was accepted in the analyzes. For this purpose, 100 children from 6-12 years of age were voluntarily included in the study. The estimated excess weight (BMI) and visceral fat (WHtR), cardiorespiratory fitness (CRF), flexibility, muscle strength (MST), upper limb (ULP), and lower (LLP) power were measured, agility and speed. The results show that the percentage of children in the "health risk zone" is between 23-48% except for the CRF, which presents values of 66-67%. As for physical fitness related to motor performance, the accumulated percentages of expectations "weak and" reasonable "are between 50-70%. Children aged 6-11 years had a significant and elevated effect on the components BMI, CRF, MST, ULP, LLP and agility, and maintained after a detraining period in MST, ULP, LLP and agility. The 9-12-year-olds, on the other hand, had a significant and very high effect on agility and speed and a high effect on the WHtR, flexibility, MST, and PMS and maintained after detraining in the WHtR, MST, ULP, and LLP. It is concluded that the pedagogical proposal was shown to be promising in reversing the low PF picture evidenced in the baseline, mainly in the components of strength, power, and agility, and that this positive effect was maintained after the detraining period.

Keywords: Physical education. School. Physical fitness. Professional Practice. Exercise Training. Children. Adolescents.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	5
2	REVISÕES SISTEMÁTICAS	13
2.1	PERFIL DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E AO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES BRASILEIROS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	13
2.2	PROMOÇÃO DOS NÍVEIS DE APTIDÃO FÍSICA EM AMBIENTE ESCOLAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	36
3	ARTIGOS ORIGINAIS	61
3.1	PERFIL DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E AO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS DE PORTO ALEGRE – RS.....	61
3.2	O TREINO INTEGRATIVO COMO UMA ESTRATÉGIA NA MELHORA DA APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO ESCOLAR.....	79
3.3	EFEITO DO DESTREINO NA APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS APÓS AS FÉRIAS DE VERÃO	100
4	CONCLUSÃO GERAL	121

1 INTRODUÇÃO GERAL

Ao longo de uma década as recomendações globais sobre atividade física (AF) para saúde em crianças deixaram de evidenciar a importância da competência motora no início da vida, se concentrando somente nos aspectos quantitativos da AF, por exemplo, em acumular 60 minutos diários de AF moderada a vigorosa (WHO, 2010). Este foco quantitativo para crianças pode limitar as considerações de aspectos qualitativos de propostas pedagógicas que incluem o desenvolvimento da competência motora, a socialização e o prazer em se exercitar (MYER; FAIGENBAUM; EDWARDS; CLARK *et al.*, 2015). Recentemente foi lançado o manual escolar de educação, que traz diversas habilidades a serem trabalhadas pelas escolas com objetivo de prevenir as doenças não transmissíveis (WHO, 2020), avançando de forma qualitativa nas recomendações para crianças e jovens, evidenciando, mesmo que de forma singela, o desenvolvimento da competência motora e da aptidão física.

Reparemos que as pesquisas de diagnóstico e/ou intervenção com crianças no contexto escolar focam, na sua maioria, nos componentes da aptidão física relacionada à saúde, por exemplo, índice de massa corporal (IMC), aptidão cardiorrespiratória (ApC), flexibilidade e força muscular localizada (FML). Por outro lado, ao longo dos anos a importância de se desenvolver a competência motora vem sendo destacada por diversos autores (CATTUZZO; DOS SANTOS HENRIQUE; RÉ; DE OLIVEIRA *et al.*, 2016; GARCÍA-HERMOSO; RAMÍREZ-CAMPILLO; IZQUIERDO, 2020; PEDRETTI; MELLO; GAYA; PEDRETTI *et al.*, 2020; ver tópico 1.3.2), tornando essencial que as recomendações globais tragam de forma mais específica a importância deste construto.

Quanto à educação física (EF) na escola, diversos autores a apontam como um fator coadjuvante na contribuição para o aumento nos níveis de exercício físico em crianças e adolescentes; e a qualidade da aula como sendo fundamental para atingir os objetivos do exercício físico na escola (CRAWFORD, 2009; MORGAN; HANSEN, 2008; USDHHS, 2010). Entretanto, as avaliações das aulas de educação física têm evidenciado uma baixa participação ativa dos alunos e um aumento na ocorrência daqueles que não frequentam as aulas regularmente (KREMER; REICHERT; HALLAL, 2012; VIAN; PEDRETTI; MELLO; SILVA *et al.*, 2019). Já com respeito a prática esportiva extracurricular, nos quatro anos das Olimpíadas Rio 2016 (2011-2015) o percentual de crianças e adolescentes que praticavam esporte regularmente no Brasil ficou entre 10-25%, e após dois anos os jogos houve uma tendência de aumento para aproximadamente 30-40% (MELLO; PEDRETTI; CAPORAL; MAHIQUE *et*

al., 2020). Estes dados vão ao encontro e refletem algumas evidências relacionadas a baixa aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor de crianças e adolescentes brasileiras.

Flores; Gaya; Petersen e Gaya (2013) evidenciaram que a tendência do excesso de peso corporal apresentou um aumento seguido de estagnação entre os períodos de 2005 a 2011, atingindo a ocorrência de aproximadamente 30% das crianças e adolescentes brasileiras. Além disso, Gaya; Mello; Dias; Brand *et al.* (2019) realçam que entre o período de 2008-2009 para 2013-2014 foi crescente o número de crianças e adolescentes brasileiras classificadas com níveis inadequados para IMC, ApC e flexibilidade, que representam indicadores de risco a saúde cardiovascular e musculoesquelética. A literatura nacional carece de estudos de tendência do desempenho motor em crianças e adolescentes, revelando a pouca importância que tem se dado a este construto.

Mello; Nagorny; Haiachi; Gaya *et al.* (2016) traçaram o perfil da aptidão física relacionada ao desempenho motor de crianças e adolescentes entre 2013 e 2015, destacando que aproximadamente 50-60% apresentaram uma expectativa de desempenho “fraco/razoável” nos componentes de potência de membros superiores (PMS) e inferiores (PMI), agilidade e velocidade. Seguidamente, Pedretti; Caporal; Mello; Vian *et al.* (2018) verificaram as mudanças seculares de 20 anos nos componentes de desempenho motor em crianças e adolescentes brasileiros em três intervalos: entre 1999/2005, entre 2009/2012 e entre 2016/2018. Evidenciando que no corte 2016/2018, com exceção da PMS, as capacidades físicas PMI (64%), agilidade (60%), velocidade (65%) e ApC (71%), apresentaram as maiores frequências se comparado com os cortes de 1999/2005 e 2009/2012 quanto as expectativas de desempenho “fraco”/”razoável” agregadas.

Notemos bem que a síntese das evidências (revisões sistemáticas) tem destacado que o aumento da participação em exercícios propositalmente projetados para melhorar os componentes da aptidão física durante a infância e adolescência possuem associação positiva entre a competência motora e a AF (LOGAN; WEBSTER; GETCHELL; PFEIFFER *et al.*, 2015), a saúde e aptidão muscular (CATTUZZO; DOS SANTOS HENRIQUE; RÉ; DE OLIVEIRA *et al.*, 2016), a percepção de competência (LUBANS; MORGAN; CLIFF; BARNETT *et al.*, 2010) e o controle do peso (D'HONDT; DEFORCHE; GENTIER; VERSTUYF *et al.*, 2014). Assim, a preponderância dessas evidências indica inúmeros benefícios ao melhorar a competência motora das crianças e adolescentes.

Por exemplo, o treino integrativo neuromuscular, no qual enfatiza os componentes de estabilidade dinâmica, força, pliometria, coordenação, velocidade, agilidade e resistência a fadiga, busca o desenvolvimento dessas seis capacidades/componentes nas quais integram o estabelecimento de uma importante fundação que desenvolve inicialmente a competência motora antes da construção de habilidades específicas para o esporte, enquanto as crianças e adolescentes participam de um programa atrativo que inclui variedade, progressão e intervalos de recuperação adequados (FORT-VANMEERHAEGHE; ROMERO-RODRIGUEZ; LLOYD; KUSHNER *et al.*, 2016; MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011). Vale ressaltar que o treino integrativo neuromuscular não se limita a levantar pesos, mas inclui uma ampla gama de movimentos utilizando o próprio peso corporal que pode ser implementado para melhorar os componentes de aptidão física no contexto escolar.

Estudos recentes sugerem que o treino integrativo realizado ao longo de 8-12 semanas com frequência semanal de 1-2 vezes gera efeito significativo na aptidão física de crianças (DUNCAN; EYRE; OXFORD, 2018; FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2011; QI; KONG; XIAO; LEONG *et al.*, 2019). E os programas de treinamento de resistência com duração superior a 23 semanas sendo os mais efetivos para obter ganhos máximos de força (LESINSKI; PRIESKE; GRANACHER, 2016). Os ganhos de força ocorrem com diferentes métodos de treino, duração mínima de oito semanas e frequência semanal de 2-3 vezes na semana. Por outro lado, os efeitos do destreinamento podem ocorrer após 8-12 semanas sem o treinamento de resistência ou treino integrativo (FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2013; LLOYD; FAIGENBAUM; STONE; OLIVER *et al.*, 2014; MCCAMBRIDGE; STRICKER, 2008; SANTOS; MARINHO; COSTA; IZQUIERDO *et al.*, 2012).

O destreinamento é um processo complexo principalmente na juventude por causa das melhorias no desempenho devido ao desenvolvimento, o que permite que algumas habilidades sejam mais bem retidas do que outras (SANTOS; MARINHO; COSTA; IZQUIERDO *et al.*, 2012). No contexto escolar, a interrupção nas aulas de educação física acontece periodicamente, com um curto recesso de inverno e uma longa férias de verão ao final do ano letivo. Dessa maneira, com o fim do ano letivo e o término das aulas de educação física, será que os ganhos na aptidão física ao longo do ano se mantêm ao final das férias de verão. Tendo em vista que o currículo da educação física deve progredir ao longo dos anos escolares os professores devem se preocupar/perguntar sobre essa questão ainda pouco investigada.

Perante o exposto, foi objetivo deste estudo avaliar o efeito do treino integrativo neuromuscular (PROFIT-Br) seguido de um período de destreino na aptidão física de crianças, ofertado no contexto das aulas de EF escolar.

REFERÊNCIAS

CATTUZZO, M. T.; DOS SANTOS HENRIQUE, R.; RÉ, A. H. N.; DE OLIVEIRA, I. S. et al. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. **Journal of science and medicine in sport**, 19, n. 2, p. 123-129, 2016.

CRAWFORD, D. **The Future of Sport in Australia, Australian Government Independent Sports Panel**. Crawford independent Sports Panel Report. Canberra: Commonwealth Government of Australia, 2009.

D'HONDT, E.; DEFORCHE, B.; GENTIER, I.; VERSTUYF, J. et al. A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. **Obesity**, 22, n. 6, p. 1505-1511, 2014.

DUNCAN, M. J.; EYRE, E. L.; OXFORD, S. W. The Effects of 10-week Integrated Neuromuscular Training on Fundamental Movement Skills and Physical Self-efficacy in 6–7-Year-Old Children. **J Strength Cond Res**, 32, n. 12, p. 3348-3356, 2018.

FAIGENBAUM, A. D.; FARRELL, A. C.; FABIANO, M.; RADLER, T. A. et al. Effects of detraining on fitness performance in 7-year-old children. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 27, n. 2, p. 323-330, 2013.

FAIGENBAUM, A. D.; FARRELL, A.; FABIANO, M.; RADLER, T. et al. Effects of integrative neuromuscular training on fitness performance in children. **Pediatr Exerc Sci**, 23, n. 4, p. 573-584, 2011.

FLORES, L. S.; GAYA, A. R.; PETERSEN, R. D.; GAYA, A. Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, 89, n. 5, p. 456-461, 2013.

FORT-VANMEERHAEGHE, A.; ROMERO-RODRIGUEZ, D.; LLOYD, R. S.; KUSHNER, A. et al. Integrative neuromuscular training in youth athletes. Part II: Strategies to prevent injuries and improve performance. **Strength Cond J**, 38, n. 4, p. 9-27, 2016.

GARCÍA-HERMOSO, A.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; IZQUIERDO, M. Is muscular fitness associated with future health benefits in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. **Sports Med**, 174, n. 6, 2020.

GAYA, A. R.; MELLO, J. B.; DIAS, A. F.; BRAND, C. et al. Temporal trends in physical fitness and obesity among Brazilian children and adolescents between 2008 and 2014. **Journal of Human Sport and Exercise**, 15, n. 3, p. 549-558, 2019.

KREMER, M. M.; REICHERT, F. F.; HALLAL, P. C. Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física. **Revista de Saúde Pública**, 46, p. 320-326, 2012.

LESINSKI, M.; PRIESKE, O.; GRANACHER, U. Effects and dose–response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. **British journal of sports medicine**, 50, n. 13, p. 781-795, 2016.

LLOYD, R. S.; FAIGENBAUM, A. D.; STONE, M. H.; OLIVER, J. L. et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. **British journal of sports medicine**, 48, n. 7, p. 498-505, 2014.

LOGAN, S. W.; WEBSTER, E. K.; GETCHELL, N.; PFEIFFER, K. A. et al. Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A systematic review. **Kinesiology Review**, 4, n. 4, p. 416-426, 2015.

LUBANS, D. R.; MORGAN, P. J.; CLIFF, D. P.; BARNETT, L. M. et al. Fundamental movement skills in children and adolescents. **Sports medicine**, 40, n. 12, p. 1019-1035, 2010.

MCCAMBRIDGE, T. M.; STRICKER, P. R. Strength Training by Children and Adolescents. **Pediatrics**, 121, n. 4, p. 835-840, 2008.

MELLO, J. B.; NAGORNY, G. A. K.; HAIACHI, M. D. C.; GAYA, A. R. et al. Projeto Esporte Brasil: physical fitness profile related to sport performance of children and adolescents. **Braz. J. Kinathrop. Hum. Perform.**, 18, n. 6, p. 658-666, 2016.

MELLO, J.; PEDRETTI, A.; CAPORAL, G.; MAHIQUE, J. et al. Secular trend of sports practice of Brazilian children and young people in the decade of mega-sport events. **J. Hum. Sport Exerc.**, (in press), 2020.

MORGAN, P. J.; HANSEN, V. Physical education in primary schools: classroom teachers' perceptions of benefits and outcomes. **Health Education Journal**, 67, n. 3, p. 196-207, 2008.

MYER, G. D.; FAIGENBAUM, A. D.; CHU, D. A.; FALKEL, J. et al. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. **The Physician and sports medicine**, 39, n. 1, p. 74-84, 2011.

MYER, G. D.; FAIGENBAUM, A. D.; EDWARDS, N. M.; CLARK, J. F. et al. Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach. **British journal of sports medicine**, 49, n. 23, p. 1510-1516, 2015.

PEDRETTI, A.; CAPORAL, G.; MELLO, J.; VIAN, F. et al. **Tendência secular de 20 anos da aptidão física relacionada ao desempenho motor de crianças e adolescentes brasileiros.** *In: Cuidar da Casa Comum: da Natureza, da Vida, da Humanidade. Oportunidades e responsabilidades do desporto e da Educação Física.*, 2018, Fortaleza, CE. 1. Universidade Estadual do Ceará, p. 322.

PEDRETTI, A.; MELLO, J.; GAYA, A.; PEDRETTI, A. et al. Health- and skill-related physical fitness profile of Brazilian children and adolescent: a systematic review. **Rev Bras Ati Fis Saúde**, 25, p. (in press), 2020.

QI, F.; KONG, Z.; XIAO, T.; LEONG, K. et al. Effects of combined training on physical fitness and anthropometric measures among boys aged 8 to 12 years in the physical education setting. **Sustainability**, 11, n. 5, p. 1219, 2019.

SANTOS, A. P.; MARINHO, D. A.; COSTA, A. M.; IZQUIERDO, M. et al. The effects of concurrent resistance and endurance training follow a detraining period in elementary school students. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 26, n. 6, p. 1708-1716, 2012.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Strategies to Improve the Quality of Physical Education.** Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Adolescent and School Health, 2010. Disponível em: https://www.cdc.gov/healthyschools/pecat/quality_pe.pdf

VIAN, F.; PEDRETTI, A.; MELLO, J. B.; SILVA, N. S. et al. Nível de intensidade nas aulas de educação física do ensino fundamental. **Pensar Prát**, 22, n. 50582, p. 1-11, 2019.

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.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Life skills education school handbook: prevention of noncommunicable diseases: approaches for schools**. 2020. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331947/9789240005020-eng.pdf>

2 REVISÕES SISTEMÁTICAS

2.1 PERFIL DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E AO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES BRASILEIROS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Pedretti A, Mello JB, Gaya AR, Pedretti A, Gaya A. Health- and skill-related physical fitness profile of Brazilian children and adolescent: a systematic review. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*.2020;25:e0131. DOI: 10.12820/rbafs.25e0131

RESUMO

O Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br) propõe, desde 1994, uma bateria de medidas e testes para avaliação de escolares entre seis e 17 anos com o objetivo de delinear o perfil de crianças e jovens brasileiros no que se refere a aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor. O objetivo deste estudo foi delinear o perfil da aptidão física de crianças e jovens brasileiros a partir de uma revisão sistemática da literatura sobre artigos que utilizaram da proposta do PROESP-Br. A busca foi realizada na *PubMed*, *ScienceDirect*, *Lilacs*, *SciELO* e *Google Acadêmico*. Estudos originais publicados entre 1994 e 2017 acerca da aptidão física (saúde e/ou desempenho motor) de escolares (crianças e/ou adolescentes) que utilizaram a bateria de testes do PROESP-Br foram incluídos. Um total de 13582 sujeitos foram avaliados quanto a saúde e 276 quanto ao desempenho motor nos 18 estudos incluídos. A qualidade metodológica foi avaliada através da escala adaptada *Newcastle-Ottawa quality assessment scale*. Os resultados evidenciam que 27-30% dos jovens estão na “zona de risco” à saúde para o Índice de Massa Corporal (IMC), 70% para a aptidão cardiorrespiratória (ApC) e 50 e 65% para flexibilidade e força muscular localizada (FML), respectivamente. Os dados sobre o desempenho motor são inconsistentes nesta revisão de literatura. Em síntese, os resultados indicam baixos níveis de saúde cardiovascular (IMC/ApC), principalmente quanto à ApC, assim como baixos níveis de saúde musculoesquelética (flexibilidade/FML) dos jovens. Ressalta-se a escassez de estudos quanto ao desempenho motor impossibilitando delinear o perfil dos componentes deste construto.

Palavras-chaves: Educação física; Escola; Aptidão física; Criança; Adolescente.

ABSTRACT

Since 1994, the Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br) battery tests has been used to evaluate health- and skill-related physical fitness among aged 6-17 Brazilian schoolchildren. The aim of this study was to delineate the Brazilian children and youth's physical fitness profile from a systematic review over studies that used the PROESP-Br proposal. The search was carried at PubMed, ScienceDirect, Lilacs, SciELO and Google Scholar. Original studies published between 1994 and 2017 about physical fitness (health and/or motor performance) with schoolchildren (children and/or adolescents) that used the PROESP-Br battery test were included. A total of 13.582 participants were evaluated to health-related fitness and 276 to skill-related fitness from 18 included studies. The methodological quality was evaluated using the Newcastle-Ottawa quality assessment scale adapted version. The results show that 27-30% of youngsters are at health "risk zone" for Body Mass Index (BMI), 70% for cardiorespiratory fitness (CRF), 50% and 65% for flexibility (FLEX) and muscular strength (MST), respectively. The data concerning skill-related fitness were inconsistent. In summary, the results suggest that Brazilian children and adolescents have low cardiovascular health level (BMI/CRF), mainly regarding CRF, and low muscle health level (FLEX/MST). We emphasize that the lack of studies regarding skill-related fitness, make it impossible to describe the profile of the components of this construct.

Keywords: Physical education; School; Physical fitness; Children; Adolescents

INTRODUCTION

Twenty-four years ago, the professor Adroaldo Gaya¹ asked himself: "But after all, what is Physical Education (PE)?" Many years passed and we do not know if actual PE programs has been contributed to the development physical fitness of Brazilian children and adolescents. There are few Brazilian states (from the 26 and the Federal District) that possess by law, PE as a mandatory subject at the school programs in Brazil. In primary school (3-5 years old), basic school (6-14 years old) and high school (15-17 years old) it is necessary to recognize the PE teacher's relevance for the growth and body development of children and adolescents.

Meanwhile, we observed at the Student Health National Research², that on average 34% of adolescents were physically active, 61% insufficiently active and 5% physically inactive. Likewise, the Brazil Human Development National Report³ shows that only 0.55% of the Brazilian public and private schools have a culture and infrastructure which values and promote

physical activities and sports. That is, nearly 88% of the schools present extremely poor conditions to promote physical activities and sports, being 12% at intermediate levels.

We believe that PE classes should be directed to influence positively the students' health- and skill-related fitness levels and motor development linked to PE specific contents (gymnastic components, rhythmic activities, motor abilities and sporting games). This perspective of school transformation, in the scope of health promotion, may help children to become more active, as well as to affect positively all the school community⁴.

Another relevant question is should we be interested only in developing elite young athletes?⁵ It would seem intuitively naive to ignore the potential benefits of long-term athletic development to improve physical fitness and health of children and adolescents⁶. Some researchers argue that, for global benefits, the long-term athletic development programs are not only appropriate but also essential to all adolescents⁷. A proper motor development at younger ages, gives in the future equal opportunity of choice to everyone, within the multiple values and meanings of physical activity, related to health, skills, competition, socialization, and leisure, among others³.

Researches systematically show the positive effects of many school-programs, promoting the students' interest for physical activity and sport along with health-related⁸ and skill-related physical fitness⁹. Janssen and LeBlanc⁸ showed that physical activity is positively associated with health indicators in school-age children and youth, like better profiles in blood cholesterol, blood pressure, metabolic syndrome, obesity prevention and bone density. García-Hermoso et al.⁹ observed a negative association between muscular fitness during childhood/adolescence and adiposity and cardiometabolic parameters in adulthood, together with a positive association for bone health.

The Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br) is a health- and skills-related physical fitness evaluation system of children and adolescents. With the ambition to be a PE teacher's tool, the PROESP-Br developed a battery test easy to access, at a very low cost, with a minimal requirement of sophisticated materials and easy to use, evidently maintaining the rigor of validity, reliability and objectivity. It must be pointed out that the referenced-criteria for health and skill-related fitness were established from the Brazilian population data¹⁰.

Periodic evaluation of the physical fitness is an essential activity to guide the quality of PE teachers' interventions, considering their pedagogical inherent commitments to promote

children and adolescents' health, stimulate the establishment of active lifestyle behaviors through sports practices, popular games, gymnastics, martial arts and dance. A physical fitness evaluation allows the teacher to draw a students' diagnostic profile and observe the benefits of his/her pedagogical interventions. The development follow-up of different levels of physical fitness, in the field of health and skills, allows teachers and coaches to obtain indicators that can support quality and adequate planning to their classes and training sessions, according to the students or athlete's needs.

Therefore, the present study adds to the field by delineating a profile of health-related fitness and skills-related fitness through a systematic review on articles that included the battery of tests and measures proposed by the PROESP-Br.

METHODS

This systematic review was conducted according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (The PRISMA Statement)¹¹ and registered at the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO – n° CRD42017063848). We used the Health Sciences Descriptors (DeCs) and the Medical Subject Headings (MeSH), and the following descriptors were used: PROESP; physical fitness; children and adolescents. In addition, the searches were performed using Boolean operators “AND” and “OR”, using the strategy in English ((PROESP) AND (“physical fitness”) AND (children OR adolescent)), Spanish ((PROESP) AND (“aptitud física”) AND (niño OR adolescente)) and Portuguese ((PROESP) AND (“aptidão física”) AND (crianças OR adolescentes)) in each website databases. Moreover, additional research was done on the references of selected articles.

The inclusion criteria used for the study were: (i) original articles published between 1994 and 2018 wherein (ii) evaluations were conducted with PROESP-Br battery, (iii) physical fitness were evaluated (health-related or skill-related physical fitness) (iv) including children and/or adolescents (aged 6-17 years). Only original articles were considered for eligibility and there were no restrictions about study designs for inclusion. The exclusion criteria applied were did not use the full battery of measurements and tests for health- or skill-related physical fitness.

The search was carried in peer-reviewed journals indexed in the website databases PubMed, ScienceDirect, Lilacs, SciELO and Google Scholar. The time interval comprised the

period from 1994 to 2018 (1994 represents the date that PROESP-Br started). Two researchers carried out the search in the databases and the selection of titles, abstracts, and articles independently, considering the inclusion and exclusion criteria. In cases of disagreement among researchers, a third researcher was consulted at consensus meetings.

The Newcastle-Ottawa quality assessment scale¹² evaluate the methodological quality in cross-sectional studies for systematic reviews. The extracted components were defined by all the authors, and the scale was scored by the first two authors and checked by a third author. For this study, the authors adapted the scale removing the comparability evaluation once it does not apply to the selected studies design. A 'star system' was developed in which a study was judged on three broad perspectives: 1) the selection of the study groups; 2) the comparability of the groups; and 3) the ascertainment of either the exposure or outcome of interest for case-control or cohort studies respectively. The comparability perspective was excluded since it does not apply to the included studies design. The adapted scale can be seen in the supplement.

The information evaluated were: the selection of the sample (describes the method and/or the procedure or not); the sample size (describes the criteria adopted for the sample calculation or not); description of the data collection procedure (describes the evaluation procedures for each study variable or not); valid cases (describes the valid and/or missing cases of the variables evaluated or not); coherence was analysed (the data analysis was consistent with the objective of the study or not); description of the data analysis procedure (the statistical procedure for data analysis was clearly described and appropriate or no; in the case of a descriptive study with a representative sample, the confidence interval or standard deviation was included or not).

If so affirmative, the study earned one star, with the possibility of earning two stars in the description of the procedures, totalling seven stars. Studies that scored five stars or more were of good methodological quality.

After the different phases of the systematic review, the extraction of the data contained in Tables 1, 2, 3 and 4 was performed by the first two authors, after defining the components to be extracted by all authors together and checked by a third author. The data extract analysis initially described (stratified by sex when possible) the absolute frequency values for each study variable. Then, summed up for each variable evaluated for the participants. After absolute value identifications, the relative frequencies (percentages) were calculated for health-related fitness ("health risk zone" and "healthy zone") and skill-related fitness ("regular", "good", "very good",

"excellence") on each variable, always considering the total of participants at the variable and the way the result was described (stratified by sex when possible).

RESULTS

Selection Process

Electronic search identified 561 potentially relevant studies and 5 additional records identified through the references of eligibility articles (PubMed = 0; ScienceDirect = 6; Lilacs = 41; SciELO = 11; Google Scholar = 503). Then, 353 records were deleted after checking duplicates, abstracts, dissertations, and theses. Title and abstract were read, and the inclusion criteria applied. A total of 213 original articles were fully analysed and 40 records excluded for not having included the PROESP-Br battery. Thus, 173 met the eligibility criteria and 152 of full-text articles were excluded for not using the full battery for health- or skill-related fitness. From these, 18 attending all the inclusion criteria. Sixteen evaluated the health-related fitness and three the skills-related to fitness. Figure 1 shows the PRISMA Flow Diagram.

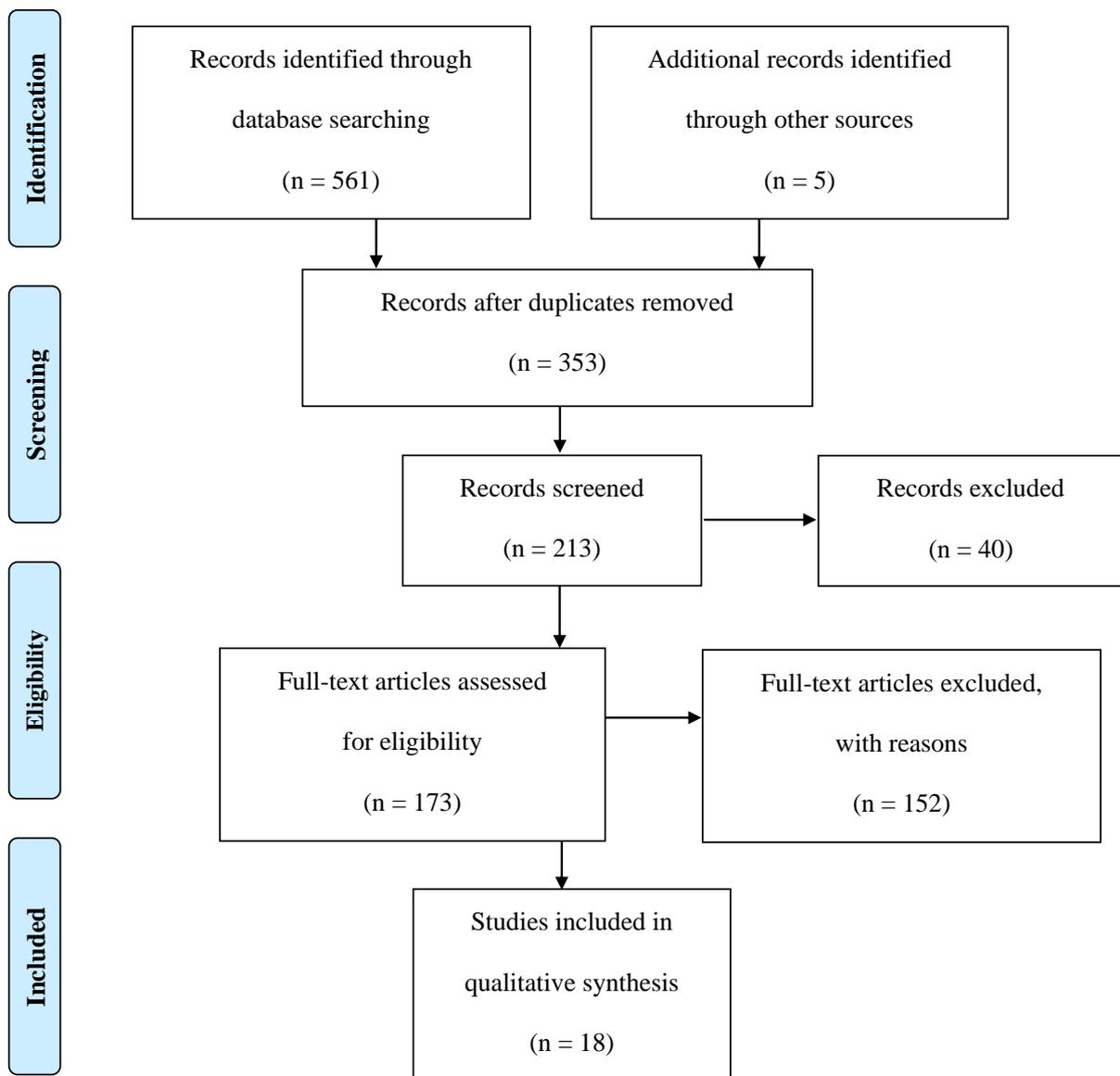


Figure 1. PRISMA Flow Diagram.

Studies Characteristics

A total of 13,582 participants with aged 6-17 years were submitted to the health-related fitness tests and 276 participants with aged 6-16 years were submitted to the skills-related fitness tests. Some studies did not report sample stratified by sex making it difficult to evaluate the results.

The main methodological characteristics were summarized in Table 1. Except one study (quasi-experimental), all others have an observational design. From 18 included studies, 14 of them were published from 2014-2018 and the others were published in 2013, 2012, 2011 e 2008. Concerning the Brazilian geographical regions, studies that evaluated the health-related fitness were conducted at the South (12), North (1), Northeast (1), Southeast (1) Brazilian regions and a national sample (1). The studies that evaluated the skills-related fitness were conducted at the South (1), North (1) and Southeast (1) Brazilian regions.

Information on the physical fitness of children and adolescents were described as presented in their respective studies. To describe the cardiorespiratory fitness (CRF), flexibility (FLEX) and muscular strength (MST), 12 studies described the classification criteria suggested by PROESP-Br: “health risk zone” (RZ) and “healthy zone” (HZ). Four studies described the test results with their mean and standard deviation values. Regarding body mass index (BMI), seven studies used the criteria suggested by PROESP-Br, four studies used different criteria to classify overweight/obesity and five studies presented the mean and standard deviation values.

Table 1 - Children and adolescents’ physical fitness studies characteristics.

Study	Region	n		Study design	¥	★
		F	M			
<i>Health-related Physical Fitness</i>						
Barbosa ⁴⁰	Palmas, TO	9	11	Observational	Y	4
Borges ⁴¹	Cruz Alta, RS	43		Observational	Y	5
Contreira ⁴²	Florianópolis, SC	72	36	Observational	Y	6
Dumith ⁴³	Rio Grande, RS	311	354	Observational	N	7
Henkes ⁴⁴	Santa Cruz do Sul, RS	376	350	Observational	Y	4
Miodutzki ⁴⁵	São Bento do Sul, SC	60		Observational	Y	4
Montoro ⁴⁶	Florianópolis, SC	46	47	Observational	Y	5

Nogueira ⁴⁷	Fortaleza, CE	108	236	Observational	N	7
Oliveira ³³	Porto Alegre, RS	48	40	Quasi-experimental	N	5
Pelegri ⁴⁸	Brazil	3.393	4.114	Observational	Y	6
Pelicer ⁴⁹	José Bonifácio, SP	320	328	Observational	Y	4
Pereira ⁵⁰	Uruguaiana, RS	751	714	Observational	Y	6
Petry ⁵¹	Florianópolis, SC	61	29	Observational	Y	4
Reuter ⁵²	Santa Cruz do Sul, RS	686	568	Observational	Y	4
Schubert ⁵³	Londrina, PR	165	236	Observational	Y	5
Silva ¹⁵	Curitiba, PR	24	14	Observational	N	4

Skills-related Physical Fitness

Souza Bezerra ¹⁴	Manaus, AM	40		Observational	N	4
Moreira ¹³	Ubá, MG	22		Observational	Y	5
Silva ¹⁵	Curitiba, PR	24	14	Observational	N	5

Note: N = number of participants; Y = yes; N = no; F = female; M = male; ¥ = PROESP-Br criteria included; ★ = methodological quality final score.

Fonte: Elaboração própria.

Methodological quality evaluation

On a seven-star scale (five stars denoting good methodological quality), two studies were observed as having seven stars, three studies as having six stars and six studies as having five-star. Eleven out of 18 included studies showed a good methodological quality: seven scored four stars.

Health-related Physical Fitness

From the total sample, 1372 children and adolescents had their BMI evaluated and classified by PROESP-Br criteria. The percentage of participants classified at the RZ was 30.8% (242 from 868). The studies that used a normal weight, overweight and obesity criteria evaluated 3442 participants, with 27.6% (950 from 3442) classified as overweight and obese. When stratified by sex, we observed that there was a similarity between boys and girls about overweight/obesity and BMI at the RZ, regardless of the classification criteria.

A total of 12.196 participants were evaluated for CRF. In general, approximately 72% (8.781 from 12.196) of the participants were classified at the RZ. When stratified by sex, similarities, approximately 76% (6.964 from 9.155), of boys and girls were classified at the RZ for CRF.

For FLEX, 12.282 participants were evaluated. In general, classifications were balanced, with 50% (6.141 from 12.282) of the classifications in the RZ. The sex-stratified analysis showed that 50% (2.672 from 4.915) of boys and 53% (2.105 from 4.277) of girls were at the RZ for FLEX.

The MST was evaluated in 10.689 children and adolescents. From this total, 64.9% (6.948 from 10.689) of participants were at the RZ. The stratified analysis by sex showed a clear difference, with 48.8% (2,086 from 4.274) of girls against 74.8% (3.714 from 4.960) of boys at the RZ.

The results described in mean values (Table 3) for the four variables made the sum of the values inappropriate for the presentation of an overall mean, due to the high variability of the subject ages at the studies and the inappropriate classification about the RZ or the HZ.

Table 2 - Brazilian children and adolescent physical fitness related to health.

	<i>Age</i>	<i>BMI</i>		<i>CRF</i>		<i>FLEX</i>		<i>MST</i>		
		<i>F</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	
Barbosa ⁴⁰	14-17	<i>RZ</i>	2	3	8	4	9	5	8	9
		<i>HZ</i>	7	8	1	7	0	6	1	2

Pelicer ⁴⁹	7-16	<i>RZ</i>	91	86	210	184	205	85	202	229
		<i>HZ</i>	228	242	110	114	115	243	118	99
Montoro ⁴⁶	7-10	<i>RZ</i>	18	15	40	43	6	5	25	15
		<i>HZ</i>	28	32	6	4	41	42	21	32
Contreira ⁴²	11-13	<i>RZ</i>	10	8	66	35	13	13	40	31
		<i>HZ</i>	62	28	0	0	58	23	29	5
Henkes ⁴⁴	7-17	<i>RZ</i>	-	-	180	137	118	161	143	204
		<i>HZ</i>	-	-	196	213	258	189	233	146
Petry ⁵¹	15-16	<i>RZ</i>	-	-	59	27	24	17	55	17
		<i>HZ</i>	-	-	2	2	37	12	6	12
Pelegri ⁴⁸	7-10	<i>RZ</i>			2.680	3.291	1.730	2.386	1.613	3.209
		<i>HZ</i>	-	-	713	823	1.663	1.728	1.780	950
Schubert ⁵³	8-16	<i>RZ</i>	165		304		258		117	
		<i>HZ</i>	236		97		143		284	
Miodutzki ⁴⁵	7-12	<i>RZ</i>	17		9		32		12	
		<i>HZ</i>	43		51		28		48	
Borges ⁴¹	15-17	<i>RZ</i>	8		25		18		35	
		<i>HZ</i>	35		18		25		8	
Reuter ⁵²	7-17	<i>RZ</i>	-		637		531		604	
		<i>HZ</i>	-		660		723		650	
Pereira ⁵⁰	10-17	<i>RZ</i>	-		926		451		369	
		<i>HZ</i>	-		324		913		976	

BMI: body mass index; CRF: cardiorespiratory fitness; FLEX: flexibility; MST: local muscle strength/resistance; F: female; M: male; ZR health risk zone; ZS healthy zone.

Fonte: Elaboração própria.

Table 3 - Brazilian children and adolescent physical fitness related to health.

	<i>Age</i>	<i>BMI</i>		<i>CRF</i>		<i>FLEX</i>		<i>MST</i>	
		<i>F</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>M</i>
Dumith ⁴³	7-15	19.7	19.4	1018	1261	22.5	18.6	23.9	31.4
Nogueira ⁴⁷	11-16	19.0	18.5	1278.4	1535.8	26.2	23	27.9	35.6
Silva ¹⁵	±16	21.76	21.01	936.96	1140.0	25.83	19.57	26.67	33.86
Oliveira ³³	±14	20.46	21.35	940.73	1123.07	32.08	22.78	36.40	46.15

Note: BMI = body mass index; CRF = cardiorespiratory fitness; FLEX = flexibility; MST = local muscle strength/resistance; F = female; M = male.

Fonte: Elaboração própria.

Skill-related Physical Fitness

Regarding the variables composing the skills-related fitness, each one of the authors presented their results distinctly. Moreira et al.¹³ was the only study that followed the PROESP-Br suggested criteria, highlighting that for upper limbs explosive strength (UES) and agility approximately 63% of the participants were at the "WEAK" category. For lower limbs explosive strength (LLES) and speed, approximately 50% were classified as "GOOD" and "VERY GOOD". For speed, just five boys were classified as "EXCELLENCE" category and for CRF 86% of the boys were classified at the "EXCELLENCE" and 13% at the "VERY GOOD" categories. Those boys participated in a Sports Project with organized and planned activities.

Considering that it is inappropriate to compare the results described in mean values for five variables, due to the high variability of the participants, de Souza Bezerra et al.¹⁴ describe and compare the physical fitness of children who attended an indoor soccer school with

children's who attended structured physical education classes. The study of Silva et al.¹⁵ was the only one that described all variables stratified by sex.

Table 4 - Brazilian children and adolescent physical fitness related to skills.

	<i>Age</i>		<i>UES</i>	<i>LES</i>	<i>AGI</i>	<i>SPD</i>	<i>CRF</i>
Souza Bezerra ¹⁴	10-11	PE	2.35	1.33	4.95	4.36	1072
		FUT	1.93	1.47	4.49	3.98	940
Silva ¹⁵	±15,92	F	3.41	1.32	7.35	4.35	936.96
		M	4.55	1.82	6.43	3.72	1140
			<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>
		Weak	13	1	14	1	0
		Regular	1	3	7	0	0
Moreira ¹³	11-16	Good	2	10	1	4	0
		Very Good	6	7	0	12	3
		Excellence	0	1	0	5	19

Note: UES = upper limbs explosive strength; LES = lower limbs explosive strength; AGI = agility; SPE = speed; CRF = cardiorespiratory fitness; F = female; M = male; PE = physical education; FUT = football.

Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSION

In summary, the results highlighted an elevated proportion of Brazilian children and adolescents with low cardiovascular fitness, which has been associated with the occurrence of high cholesterol levels, hypertension, and insulin resistance¹⁶⁻¹⁸. The same scenario was observed for the musculoskeletal parameters (FLEX and MST), which have been associated

with the occurrence of low back pain and hyperlordosis¹⁹. The few studies evaluating motor performance made the synthesis of the results inconsistent.

According to some research, the evaluation of the nutritional status allows the identification of the main risks for cardiometabolic diseases^{17, 20, 21}. Our results related to cardiovascular health (BMI and CRF) showed that approximately 27-30% of the adolescents, boys and girls, were classified in the overweight/obesity categories or the health risk zone for the BMI.

Those results are similar to other studies conducted in the USA and Europe, which identified 30% of the adolescents with overweight/obesity^{22, 23}. In a recent study, Gaya AR et al.²⁴, highlighted the rising cardiometabolic and musculoskeletal health risk from 2008/09 to 2013/14 among Brazilian adolescents, pointing out an alarming scenario once the high BMI levels and their related health issues.

Studies have emphasized that a bigger health risk is added when the low CRF is associated with an overweight/obesity status^{20, 25}. Therefore, the results of this present review indicate that beyond the high prevalence of BMI risk, Brazilian adolescent presents also a high prevalence of risk related to CRF, with approximately 70% of the evaluated participants at the health risk zone. The significance of a concerned look to our results is justified by the fact, in addition to those already mentioned, that Ortega et al.²⁵ and Lee et al.²⁶ have suggested the CRF as one of the main markers of physical fitness related to health in youth. In addition, a recent systematic review concluded that higher CRF in childhood and adolescence is associated with lower BMI, body fatness, and metabolic syndrome incidence at least 2 years later²⁷.

Results related to musculoskeletal health indicate that 50% of the participants are at the health risk zone for FLEX and 65% are in the same situation for the MST. This enormous number of children and adolescents with low scores for both musculoskeletal indexes may be related to an inactive lifestyle, as observed with other health indicators.

The results highlighted in this review corroborate the international literature, and with research that specifically demonstrated that, variables like FLEX and MST have a strong relation with musculoskeletal diseases, being an important indicator of musculoskeletal health^{19, 25, 28}. Based on these studies, the results of this present review suggest a high risk for musculoskeletal for Brazilian children and adolescents.

Lower back, neck, and shoulder pain, which affect the lumbar spine, are the most common related musculoskeletal disorders²⁹, and approximately 80% of the general population is affected by these disorders throughout life. Gasibat, Simbak and Aziz²⁹ reviewed the literature to elucidate the effects of stretching on musculoskeletal disorders and evidenced that the performance of stretching exercises can contribute to reduce discomfort/pain and increase range of motion.

Besides, Janssen and LeBlanc⁸, in reviewing the literature regarding the benefits of physical activity and fitness of children and adolescents, concluded that even modest amounts of physical activity can have health benefits for young people in the health risk zone (for example, obesity, high pressure). Aerobic activities have the greatest health benefits, except for bone health; in this case, activities that impact the musculoskeletal system⁸ are needed.

We underline that more than half of the Brazilian youth may be at premature risk for cardiovascular and musculoskeletal problems that can turn up in the future into a serious problem to the public health system^{28 30}. In other words, there is a direct cost related to public health expenses with treatment for patients and their families, prevention and diagnosis, and an indirect cost (e.g., the impact at leisure time and absenteeism), with great sacrifice for family and friends to support that patient³¹.

It becomes evident that BMI, CRF, FLEX and MST are significant health indicators that can be influenced by regular structured exercise. Andersen et al.³² and Oliveira et al.³³ showed an existing strong relationship between leisure and PE exercise with the health-related fitness. Taking all the evidence into consideration, PE can and must be a valuable tool in health promotion among children and adolescents^{4, 34}.

Results related to skills-related fitness are still not consistent for this review. Only three studies used the full PROESP-Br battery tests and measures and had a high methodological quality. Therefore, we refer first the necessity and suggest that further studies should be carried out to describe a complete profile of the skills-related fitness of Brazilian children and adolescents.

Some Brazilian studies demonstrate that the adolescent skills-related fitness does not reach adequate levels, reporting performances considered weak or regular accounting for 40% of the population^{35, 36}. The PROESP-Br research group presented pieces of evidence that approximately 30-40% of the boys and 36-44% of the girls are classified as poor performers in

at least one variable of the skills-related fitness³⁷ (this study did not evaluate the adolescent CRF). The explosive strength had a better prevalence for excellent performances (4%), followed by agility (3%) and speed (1-2%).

Therefore, the early identification and treatment of youth with low levels of muscular fitness (push-ups, sit-ups, bent arm hang, handgrip, standing long jump, vertical jump, etc.) could improve long-term health outcomes, since the prevention of chronic diseases should start as early in life as possible⁹. Some studies reported that variables like lower and upper limbs strength, speed and agility are important capacities for the maintenance of a systematic sports practice⁶. In contrast, low levels of skills-related fitness stand to output kids and adolescents away from sports and physical practices, decreasing their opportunities to enhance motor, cognitive and social abilities. In this perspective, Mello et al.^{36,37} argue that this situation may cause a decrease at the physical activity levels, and consequently, increase the risk of developing health problems related to sedentary behaviour.

Eime et al.³⁸ highlight that there is substantial evidence of many different psychological and social health benefits of participation in sports by children and adolescents. More specifically, there are reports that participation in team sports rather than individual activities is associated with better health. It is conjectured that this is due to the social nature of team sport and that the health benefits are enhanced through positive involvement of peers and adults³⁸.

We emphasize that in the skills-related fitness context it is possible and recommended to identify children and adolescents with excellent levels of physical fitness. This performance level indicates high motor skills, and excellent levels of strength, speed, agility, and endurance tests can configure a skills-related fitness pattern for specific sports modality³⁹. In this matter, authors³⁹ advocated the school community need to recognize the talent as part of human diversity and realize that identifying and supporting them properly is a school concern. Beyond the need to identify and support them appropriately, when it comes specifically to motor skills, it is necessary to offer and support sports programs that are available for young athletes.

To our knowledge, this is the first systematic review that followed PRISMA recommendations concerning the revised theme, that is, to delineate the population physical fitness profile. This systematic review has practical implications to professionals and strengths: a) to screen for conditions that may affect students' general health; b) to identify deficiencies at the different components of skills; c) to establish reference values before initiate an exercise

program; d) to monitoring the development of the class or training group; e) to give better exercise recommendations about health promotion or an adequate sports performance; and f) to present a national profile from the same evaluation method, decreasing the method heterogeneity.

This study also has limitations: a) the heterogeneity in the studies sample number; b) studies not developed in different regions of Brazil, there is an evidence concentration in south and north regions; c) a small number of studies that evaluated skills-related physical fitness; and d) the role of potential confounders in the profile-analysis from cross-sectional studies (e.g., total physical activity and maturation level).

In conclusion, the results indicate low cardiovascular health (BMI/CRF), mainly related to the cardiorespiratory component, and low musculoskeletal health (FLEX/MST) among Brazilian children and adolescents. We emphasize the lack of studies related to motor performance that make it impossible to delineate the Brazilian population profile, pointing out that this construct has been little explored by physical education teachers.

REFERENCES

1. Gaya A. Mas afinal, o que é Educação Física? Movimento (UFRGS ONLINE). 1994;1(1):29-34.
2. BRASIL. Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015. 1th ed. Rio de Janeiro: IBGE; 2016. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>
3. BRASIL. Relatório de desenvolvimento humano nacional - movimento é vida: atividades físicas e esportivas para todas as pessoas: 2017. 1th ed. Brasília: PNUD; 2017. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em: http://movimentoevida.org/wp-content/uploads/2017/09/PNUD_RNDH_completo.pdf
4. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion and Division of Adolescent and School Health Strategies to Improve the Quality of Physical Education: United States 2010 [citado em 2020 abr 29] Disponível em: https://www.cdc.gov/healthyschools/pecat/quality_pe.pdf

5. Lloyd RS, Oliver JL. The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength Cond J.* 2012;34(3):61-72.
6. Lloyd RS, Oliver JL, Radnor JM, Rhodes BC, Faigenbaum AD, Myer GD. Relationships between functional movement screen scores, maturation and physical performance in young soccer players. *J Sports Sci.* 2015;33(1):11-9.
7. 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
8. Janssen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phy.* 2010;7:40.
9. García-Hermoso A, Ramírez-Campillo R, Izquierdo M. Is muscular fitness associated with future health benefits in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Sports Med.* 2020;174:6.
10. PROESP-Br. Manual de testes e avaliação: 2016. 5th ed. Porto Alegre: PROESP-Br; 2016. [citado em 2020 abr 28]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual-proesp-br-2016.pdf>
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6:7.
12. Ottawa Hospital Research Institute. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses: Canada. 2014. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp
13. Moreira CD, Sperandio BB, de Almeida TF, Ferreira EF, Soares LA, de Oliveira RAR. Nível de aptidão física para o desempenho esportivo em participantes adolescentes do projeto esporte em ação. *Rev Bras Prescrição Fisiol Exerc.* 2017;11(64):74-82.
14. Souza-Bezerra E, Machado JCBP, Benarros M, Rossato M. Diferenças entre capacidades físicas de crianças praticantes de futsal e da Educação Física. *Lect Educ Fís.* 2013;18:183.

15. Silva LVM, Packe C, Tkac C, Braga RK, Urbinati KS. Associação entre variáveis de composição corporal e aptidão física em adolescentes. *Rev Atenção Saúde*. 2014;12(41):363-6.
16. Bergmann GG, Gaya A, Halpern R, Bergmann ML, Rech RR, Constanzi CB, et al. Circunferência da cintura como instrumento de triagem de fatores de risco para doenças cardiovasculares em escolares. *J Pediatr*. 2010;86(5):411-6.
17. Bergmann GG, Gaya A, Halpern R, Bergmann M, Rech RR, Constanzi CB, et al. Índice de massa corporal para triagem de fatores de risco para doenças cardiovasculares na infância. *Arch Endocrinol Metab*. 2011;55(2):114-20.
18. Bergmann GG, Gaya ACA, Halpern R, de Araújo Bergmann ML, Rech RR, Constanzi CB, et al. Pontos de corte para a aptidão cardiorrespiratória e a triagem de fatores de risco para doenças cardiovasculares na infância Cardiorespiratory fitness cut offs points and cardiovascular risk factors screening at infancy. *Rev Bras Med Esporte*. 2010;16(5):339-43.
19. Dorneles RCG, Oliveira HLR, Bergmann MLA, Bergmann GG. Flexibility and muscle strength/resistance indicators and screening of low back pain in adolescents. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2016;18(1):93-102.
20. Abbasi F, Blasey C, Reaven GM. Cardiometabolic risk factors and obesity: does it matter whether BMI or waist circumference is the index of obesity? *Am J Clin Nutr*. 2013;98(3):637-40.
21. Savva SC, Lamnisis D, Kafatos AG. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2013;6:403-19.
22. Ahrens W, Pigeot I, Pohlmann H, De Henauw S, Lissner L, Molnár D, et al. Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *Int J Obes*. 2014;38(suppl2):99-107.
23. Ogden CL, Carroll MD, Lawman HG, Fryar CD, Kruszon-Moran D, Kit BK, et al. Trends in obesity prevalence among children and adolescents in the United States, 1988-1994 through 2013-2014. *JAMA*. 2016;315(21):2292-9.

24. Gaya AR, Dias AF, Lemes VB, Goncalves JC, Marques PA, Guedes G, et al. Aggregation of risk indicators to cardiometabolic and musculoskeletal health in Brazilian adolescents in the periods 2008/09 and 2013/14. *J Pediatr*. 2018;94(2):177-83.
25. Ortega FB, Tresaco B, Ruiz JR, Moreno LA, Martin-Matillas M, Mesa JL, et al. Cardiorespiratory fitness and sedentary activities are associated with adiposity in adolescents. *Obesity*. 2007;15(6):1589-99.
26. Lee D, Artero EG, Sui X, Blair SN. Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *J Psychopharmacol*. 2010;24(suppl4):27-35.
27. Mintjens S, Menting MD, Daams JG, van Poppel MN, Roseboom TJ, Gemke RJ. Cardiorespiratory fitness in childhood and adolescence affects future cardiovascular risk factors: a systematic review of longitudinal studies. *Sports Med*. 2018;48(11):2577-605.
28. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet*. 2002;360(9331):473-82.
29. Gasibat Q, Simbak NB, Aziz A, Petridis L, Tróznai Z. Stretching exercises to prevent work-related musculoskeletal disorders: A review article. *AJSSM*. 2017;5(2):27-37.
30. Daniels SR, Jacobson MS, McCrindle BW, Eckel RH, Sanner BM. American Heart Association Childhood Obesity Research Summit Executive Summary. *Circulation*. 2009;119(15):2114-23.
31. Pereira J, Mateus C. Custos indirectos asociados à obesidade em Portugal. *Rev Port Saúde Pública*. 2003;22(3):65-80.
32. Andersen LB, Lauersen JB, Brønd JC, Anderssen SA, Sardinha LB, Steene-Johannessen J, et al. A new approach to define and diagnose cardiometabolic disorder in children. *J Diabetes Res*. 2015;2015:539835.
33. 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.
34. Commonwealth of Australia. Independent Sports Panel - The Future of Sport in Australia: Australia. 2009. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em:

<https://www.sportdevelopment.org.uk/index.php/subjects/59-international-documents/790-crawford-report>

35. Dumith SC, Ramires VV, Souza MJA, Moraes DS, Petry FG, Oliveira ES, et al. Aptidão física relacionada ao desempenho motor em escolares de sete a 15 anos. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2010;24(1):5-14.
36. Mello JB, da Silva Hernandez M, Farias VM, dos Santos Pinheiro E, Bergmann GG. Aptidão Física relacionada ao desempenho motor de adolescentes de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2015;23(4):72-9.
37. Mello JB, Nagorny GAK, Haiachi MDC, Gaya AR, Gaya ACA. Projeto Esporte Brasil: physical fitness profile related to sport performance of children and adolescents. *Braz J Kinathrop Hum Perform*. 2016;18(6):658-66.
38. Eime RM, Young JA, Harvey JT, Charity MJ, Payne WR. A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *Int J Behav Nutr Phy*. 2013;10:98.
39. Gaya A, Gonçalves da Silva G, Cardoso M, Torres L. Talento esportivo: estudo de indicadores somato-motores na seleção para o desporto de excelência. *Perfil*. 2002;6(6):86-96.
40. Barbosa T, Zica M, Quaresma F, Sonati J, Maciel E. Relação entre composição corporal e aptidão física em grupo de escolares do ensino médio no Brasil. *Revista da UIIPS*. 2016;4(2):273-84.
41. Borges FMR, Marchesan M, de Rosso Krug R, Rossato VM. Relação da Educação Física com a Aptidão Física e com Desempenho Escolar de Alunos do Ensino Médio. *Biomotriz*. 2016;10(2):112-28.
42. Contreira AR, Pizzo GC, da Rocha FF, Lazier-Leão TR, Caruzzo AM, Copetti F, et al. Perfil de Aptidão Física Relacionada à Saúde em Adolescentes. *Saúde e Pesquisa*. 2016;9(2):309-15.
43. Dumith C, Azevedo Júnior MR, Rombaldi AJ. Aptidão física relacionada à saúde de alunos do ensino fundamental do município de Rio Grande, RS, Brasil. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(5):454-9.

44. Henkes CM, Borfe L, Muradás R, Tornquist L, Burgos MS. Aptidão física relacionada ao desempenho de escolares: estudo comparativo dos hemisférios norte-sul-leste-oeste da zona rural de Santa Cruz do Sul-RS. *Cinergis*. 2013;14(4):206-209.
45. Miodutzki A, de Souza WC, Grzelczak MT, Mascarenhas LPG. Antropometria e aptidão física: comparação entre praticantes e não praticantes de escolinhas esportivas. *Arch Health Invest*. 2016;5(4):192-6.
46. Montoro APPN, Leite CR, Espíndola JA, Alexandre JM, da Silva Reis M, Capistrano R, et al. Aptidão física relacionada à saúde de escolares com idade de 7 a 10 anos. *ABCS Health Sciences*. 2016;41(1):29-33.
47. Nogueira JAD, Pereira CH. Aptidão física relacionada à saúde de adolescentes participantes de programa esportivo. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2014;28(1):31-40.
48. Pelegrini A, Silva DAS, Petroski EL, Glaner MF. Health-related physical fitness in Brazilian schoolchildren: data from the Brazil sport program. *Rev Bras Med Esporte*. 2011;17(2):92-6.
49. Pelicer FR, Nagamine KK, Faria MA, de Lima Freitas V, Neiva CM, Pessoa Filho DM, et al. Heath-Related Physical Fitness in School Children and Adolescents. *Int J Sports Sci*. 2016;6(1):19-24.
50. Pereira TA, Bergmann MLdA, Bergmann GG. Factors associated with low physical fitness in adolescents. *Rev Bras Med Esporte*. 2016;22(3):176-81.
51. Petry K, Fachineto S. Aptidão física relacionada à saúde e condição econômica de alunos do ensino médio de uma escola estadual de Florianópolis, SC. *Lect Educ Fís*. 2012;165:16.
52. Reuter CP, Doern R, da Silva CF, Marques KC, Welser L, da Silva R, et al. Health-related physical fitness and sociodemographic factors: a study with schoolchildren from Santa Cruz do Sul-RS. *Cinergis*. 2016;17(2):43-7.
53. Schubert A, Januário RSB, Casonatto J, Sonoo CN. Aptidão Física relacionada à Prática Esportiva em Crianças e Adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2016;22(2):142-6.

Authors' contributions

The authors Augusto Pedretti, Júlio Brugnara Mello, Anelise Reis Gaya, Alessandro Pedretti and Adroaldo Gaya, declare to be responsible for the elaboration of the manuscript entitled “Health- and skill-related physical fitness profile of Brazilian children and adolescent: a systematic review”, with the first two authors participating at the project elaboration, data collection, data analysis and article writing, and the third, fourth and fifth authors participating at the orientation and revision of all stages of the study.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest, present or potential, financial, personal and/or institutional.

Acknowledgements

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

2.2 PROMOÇÃO DOS NÍVEIS DE APTIDÃO FÍSICA EM AMBIENTE ESCOLAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Revisão submetida: PEDRETTI, A; MELLO, J. B; GAYA, A. R; GAYA, A. C. A. Promoção dos níveis de aptidão física em ambiente escolar: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 2019.

RESUMO

Esta revisão sistemática teve como objetivos avaliar a efetividade das intervenções de atividade física na escola sobre a aptidão física e delinear o perfil metodológico das intervenções propostas para crianças. Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados eletrônicas *PubMed*, *Scopus*, *ScienceDirect* e *Web of Science*, *LILACS* e *SciELO* sem limite de tempo. A estratégia de busca se concentrou em termos referentes à (i) crianças, (ii) intervenção em ambiente escolar, (iii) atividade física, e (iv) aptidão física. Dentre os 20 estudos selecionados, quinze obtiverem êxito com suas propostas de intervenção, com efeitos positivos observados no índice de massa corporal, aptidão cardiorrespiratória, flexibilidade, força muscular, potência de membros superiores e inferiores, velocidade e agilidade. Os programas, de modo geral, foram projetados de forma que as crianças se engajassem em atividades/exercícios de intensidade moderada-vigorosa ou vigorosa.

Palavras-chave: Educação Física Escolar. Aptidão Física; Exercício. Criança.

ABSTRACT

This systematic review aimed to evaluate the effectiveness of physical activity interventions at school on physical fitness and to delineate the methodological profile of the interventions proposed for children. A search was made in the electronic databases *PubMed*, *Scopus*, *ScienceDirect* and *Web of Science*, *LILACS* and *SciELO* with no time limit. The search strategy focused on (i) children, (ii) school-based intervention, (iii) physical activity, and (iv) physical fitness. Among the 20 selected studies, fifteen are successful with their intervention strategies, with positive effects observed in body mass index, cardiorespiratory fitness, flexibility, muscle strength, upper and lower limb power, speed, and agility. The main

methodological characteristic observed was the intensity of the proposed programs, either through specific sessions of the training or in the understanding/promotion of physical activity/physical fitness. The programs, in general, were designed so that the children engaged in activities of moderate intensity-vigorous or vigorous intensity.

Keywords: Physical Education. Physical Fitness. Exercise. Children.

INTRODUÇÃO

A promoção da atividade física (AF) e da aptidão física em crianças é uma meta importante de saúde pública para os governos, autoridades de saúde e outras partes interessadas na saúde pública local. Nesse sentido, o ambiente escolar tem sido amplamente reconhecido como um importante promotor do exercício físico entre as crianças. Os benefícios físicos, sociais e emocionais provenientes da Educação Física organizada são amplamente conhecidos (SZABO-REED; GORCZYCA; PTOMEY; STEGER, 2019) e se ressalta a oferta de oportunidades para as crianças desenvolverem o conhecimento e as habilidades para adquirirem um estilo de vida fisicamente ativo (MORGAN; HANSEN, 2008).

Embora estudos mostrem a efetividade das aulas diárias de Educação Física sobre os indicadores de aptidão física (EATHER; MORGAN; LUBANS, 2013; GRANACHER; BORDE, 2017; MARTA; MARINHO; CASANOVA; FONSECA *et al.*, 2014), atualmente não há evidências fortes para orientar a abordagem ideal para a Educação Física no ambiente escolar (BONVIN; BARRAL; KAKEBEEKE; KRIEMLER *et al.*, 2013; KRIEMLER; MEYER; MARTIN; VAN SLUIJS *et al.*, 2011). Os atuais desafios para obter uma Educação Física de qualidade incluem competir por demandas curriculares (DOBBINS; HUSSON; DECORBY; LAROCCA, 2013), prioridade dada às disciplinas acadêmicas versus àquelas práticas (SZABO-REED; GORCZYCA; PTOMEY; STEGER, 2019) e, no Brasil, o fato de poucos estados/municípios possuírem por lei a Educação Física como disciplina curricular obrigatória em toda educação básica.

Além disso, a baixa qualidade das aulas de Educação Física pode prejudicar a efetividade dela em oportunizar a prática de exercício e promover níveis adequados de aptidão física em crianças. Vian; Pedretti; Mello; Silva *et al.* (2019) tiveram como objetivo descrever os níveis de intensidade das aulas de Educação Física de escolares do ensino fundamental e observaram um baixo aproveitamento no tempo de aula, além de esforços físicos com baixa

intensidade. Evidências corroboradas por Kremer; Reichert e Hallal (2012) e Hino; Reis e Añez (2012). Em particular, mais atenção deve ser dada às estratégias relacionadas à qualidade das aulas de Educação Física. De acordo com Arday; Fernández-Rodríguez; Ruiz; Chillón *et al.* (2011) o aumento das sessões semanais das aulas de Educação Física e da intensidade foram mais efetivas na melhora dos níveis de aptidão física em relação àquelas que se considerou apenas o aumento do volume.

Com efeito, a Educação Física deve fornecer incentivo para aumentar a atividade física e promover exercícios que visam melhorar os parâmetros da aptidão física em crianças. Esta revisão sistemática teve como objetivos avaliar o impacto das intervenções com exercício físico na escola sobre a aptidão física de crianças, e delinear o perfil metodológico das intervenções propostas para crianças.

MÉTODOS

Esta revisão sistemática está em concordância com o “*Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis*” (MOHER; LIBERATI; TETZLAFF; ALTMAN *et al.*, 2009) (PRISMA).

Pesquisa bibliográfica

Uma pesquisa de bases de dados eletrônicas on-line foi realizada no *PubMed*, *Scopus*, *ScienceDirect* e *Web of Science*, *LILACS* e *SciELO* sem limite de tempo. A estratégia de busca se concentrou em termos referentes à (i) crianças (escolares); (ii) intervenção (programas de exercício físico); (iii) atividade física; e (iv) aptidão física. Os quatro elementos foram ligados pelo operador booleano AND apenas para artigos de acesso aberto. As terminologias do *Medical Subject Headings* (MeSH): (*children*) AND (“*school health*” OR “*school-based*”) AND (“*clinical trial*” OR *intervention*) AND (*exercise* OR “*physical activity*”) AND (“*physical fitness*”) e seus descritores correspondentes para o português e espanhol foram utilizados.

Critérios de inclusão

Os estudos foram incluídos quando os seguintes critérios foram atendidos: (i) escolares de seis a 12 anos; (ii) intervenção em ambiente escolar; (iii) exercício físico (isolado ou combinado com outro tipo de intervenção, por exemplo, estilo de vida ou dieta independentemente da sua duração); (iv) composição corporal; (v) aptidão física. A Figura 1 apresenta fluxograma resumido da estratégia de busca.

RESULTADOS

Foi identificado pela busca eletrônica 685 estudos potencialmente relevantes. Após leitura do título e resumo e remoção das duplicatas 444 estudos originais passaram pelo processo de triagem. Desses, 72 artigos completos foram eleitos, sendo 20 deles incluídos para revisão sistemática. A Figura 1 resume o processo de seleção dos estudos incluídos. Apenas um estudo data o século XX e 19 estudos datam o século XXI, totalizando 14 nacionalidades. As idades das crianças variaram de cinco a 12 anos. Os programas de intervenção foram na aula de Educação Física ou em atividades após o turno escolar. Dezesete dos 20 estudos compararam o efeito com um grupo controle. A duração das intervenções foram de dois a 60 meses, sendo 13 delas com até 12 meses e sete com mais de 12 meses.

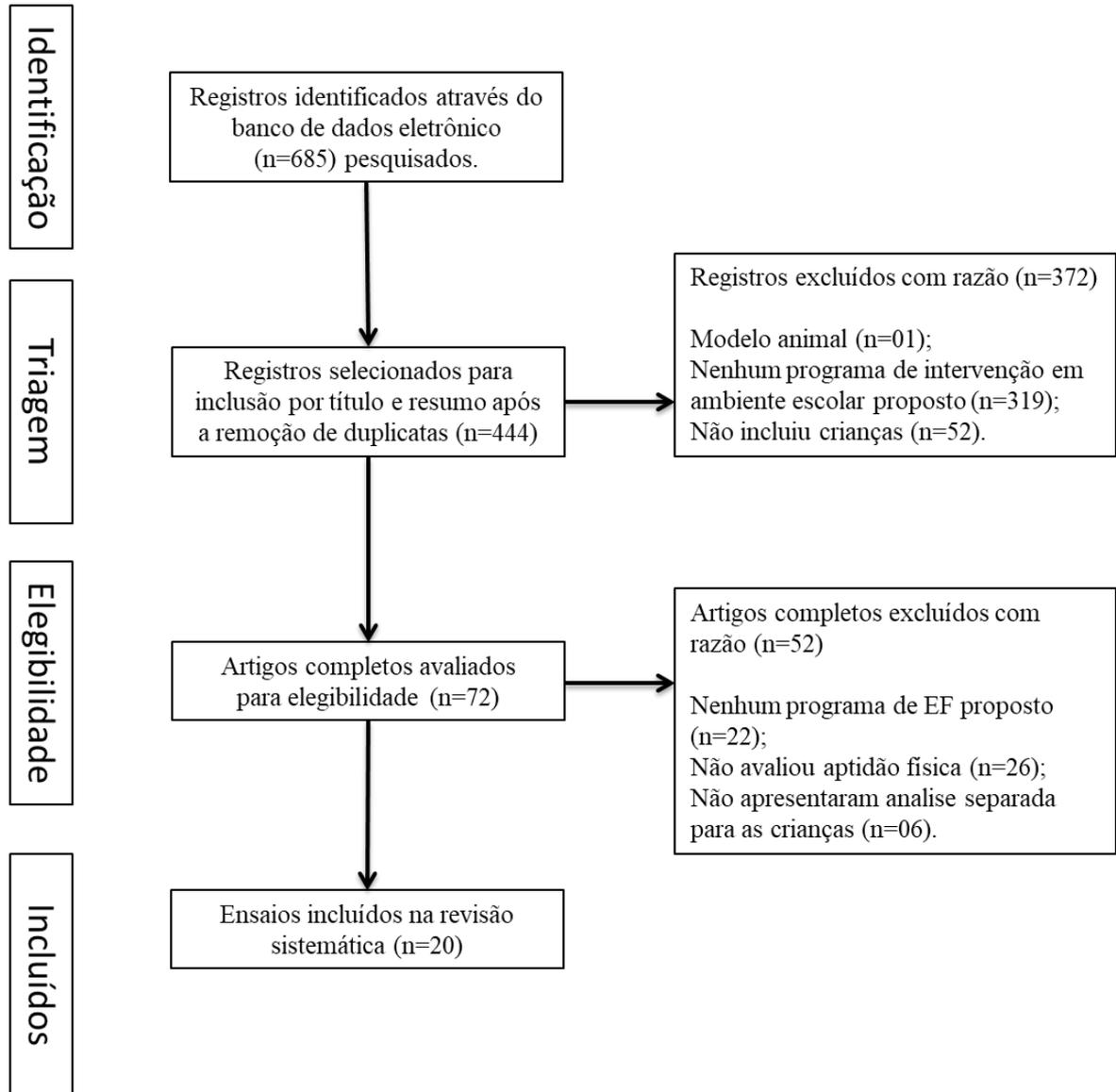


Figura 1. Fluxograma.

Fonte: Os autores

Delineamento metodológico das intervenções

O delineamento metodológico das intervenções de exercício físico propostas para as crianças estão descritas no Quadro 1. A maturação foi avaliada por três estudos, dois deles através da maturação sexual proposta de Tanner (TANNER; WHITEHOUSE, 1976) e o outro pelo Pico de Velocidade de Crescimento proposta de Mirwald; Baxter-Jones; Bailey e Beunen (2002). No que tange o controle da atividade física (AF) diária das crianças, 13 dos 20 estudos utilizaram de diferentes métodos: cinco por questionário; quatro por entrevista direta; três por acelerometria; e um com pedômetros. A intensidade das intervenções foi controladas por seis

dos 20 estudos através de Telemetria (monitor cardíaco portátil), software SOFIT, percepção subjetiva do esforço, acelerômetro, (re) avaliação da capacidade física ao decorrer da intervenção e um deles utilizou de três mecanismos em conjunto (telemetria, acelerometria e GPS). A intervenção nutricional juntamente com o exercício foi oferecida por nove dos 20 estudos incluídos, assim 11 deles propuseram somente o exercício como intervenção.

Dos 20 estudos incluídos pôde se observar que 14 intervíram diretamente na Educação Física (EF) escolar, cinco ofereciam programas após o turno escolar e três intervíram na EF escolar e ofereceram programa após o turno. As intervenções/programas de exercício físico variam de uma frequência semanal de 2-6 vezes com durações de 90 a 620 minutos semanais.

As atividades propostas variam de acordo com o objetivo de cada estudo, mas podemos observar algumas semelhanças. O aumento da oferta de AF através de jogos recreativos e a capacitação dos professores quanto à parte nutricional e exercício físico foram estratégias utilizadas na melhora da adesão/efeito da intervenção. Propostas que aumentam a frequência/duração da EF escolar, estímulo à prática de AF junto aos familiares, palestras aos alunos e aos pais referente ao exercício físico e seus benefícios à saúde também foram empregadas. A utilização de jogos coletivos, dança, alongamentos, e atividades com ênfase na capacidade aeróbica são estratégias que também faz parte dos estudos incluídos. O uso do exercício físico estruturado com frequência/duração elevado voltado à competição foi estratégia utilizada somente em um estudo, e dois enfatizaram a inserção de exercício de intensidade vigorosa no planejamento.

No que tange a intervenção nutricional, estratégias de reeducação foi a mais utilizada, seguido da aprendizagem de refeições saudáveis e de atividades entre “pai-filho”. A modificação dos lanches oferecidos pela escola com a diminuição de bebidas açucaradas e alimentos processados substituindo por frutas e vegetais frescos e informações referentes aos “*fast-food* vs. alimentos saudáveis” foram utilizados. Eventos mensais no qual os familiares participavam de forma ativa com seus filhos em palestras e atividades variadas tanto com cunho nutricional tanto com exercício físico foram observados.

Quadro 1 - Delineamento metodológico.

	Intervenção	Duração
--	-------------	---------

		(min/sem)
Donnelly; Jacobsen; Whatley; Hill <i>et al.</i> (1996)	<ul style="list-style-type: none"> - Educação nutricional; - Modificação nos lanches; - Aumento da AF (cavalgar, skipping, e jogos aeróbicos competitivos). 	<p>Intervenção: 3x30-40</p> <p>Controle:</p>
Taylor; Mcauley; Barbezat; Strong <i>et al.</i> (2007)	<ul style="list-style-type: none"> - As crianças foram estimuladas a aumentar a prática de AF não curricular em atividades como jogos ao ar livre, tarefas domésticas, jardinagem, caminhadas; - No primeiro ano os professores desenvolviam atividades recreativas em sala de aula; - No segundo ano o foco foi baseado na redução de bebidas açucaradas e no aumento da ingestão de frutas e vegetais; 	-
Kain B; Uauy D; Leyton D; Cerda R <i>et al.</i> (2008)	<ul style="list-style-type: none"> - Nutrição (professores capacitados por uma nutricionista para aplicar programa educativo, duas reuniões da nutricionista com as crianças, e eventos sobre preparação de refeições saudáveis, diário e pirâmides alimentares); - AF (incremento de 90 minutos semanais de EFesc, motivação a incorporar AF nas atividades diárias, realização de AF com os familiares, capacitação dos professores para ministrar as aulas de EFesc). 	-
Katz; Cushman; Reynolds; Njike <i>et al.</i> (2010)	<ul style="list-style-type: none"> - Projetado para que os professores substituíssem o tempo gasto pedindo silêncio e concentração por atividades estruturadas de AF ao longo do dia em sala de aula; - O programa tem a intenção de acréscimo de 30 minutos diária de AF além da EFesc; - Se concentra em alongamentos, AF leve, atividades de força/ aeróbico para o core; 	<p>Intervenção: EFesc + 5x30 AF em sala</p> <p>Controle: EFesc</p>

	- Incluí informação aos familiares de como se exercitarem juntos.	
De Heer; Koehly; Pederson e Morera (2011)	- Inclui módulos sobre alimentação saudável, exercício, diabetes e autoestima; - EFesc enfatizou ApC e jogos recreativos aeróbicos; - Grupo controle recebeu cadernos de trabalho sobre saúde.	Intervenção: 2x20-30 ES + 45-60 AF Controles:
Greening; Harrell; Low e Fielder (2011)	- O programa de intervenção incluiu eventos familiares mensais que alternavam entre nutrição e AF; - AF (atividades pai-filho como futebol, registros nos feriados, <i>softball</i> , atividades de campo como saltar corda, bambolê, baseball e corridas); - Nutrição (atividades pai-filho de concurso receita saudável, procura por alimentos saudáveis a serem utilizados, concurso de lanches saudáveis, registro de alimentação saudáveis nas férias); - O controle seguiu educação nutricional e de saúde durante as aulas e a EFesc de acordo com currículo do Estado e um encontro em grupo com uma nutricionista de 45 minutos.	Intervenção: 2x45 EFesc + Eventos mensais Controle: 2x45 EFesc
Coledam; De Arruda e De Oliveira (2012)	- Sete minutos de exercícios utilizando cordas (potência muscular) e exercícios de alongamento (flexibilidade).	Intervenções: 2x50 EFesc+ Controle: 2x50 EFesc
Yin; Moore; Johnson; Vernon <i>et al.</i> (2012)	<i>FitKid</i> - O programa também oferece lanche gratuito, assistência acadêmica e transporte para casa;	Intervenção: EFesc + 3x120

	<ul style="list-style-type: none"> - 40 minutos eram destinados ao lanche e assistência acadêmica, 20 minutos a habilidades gerais, 40 minutos a AF vigorosa (≥ 150/bpm), e os 20 minutos finais para alongamento/ treino resistido e volta à calma; - Tem como objetivos ensinar habilidades motoras esportivas, melhorar a capacidade aeróbica e musculoesquelética. 	
Eather; Morgan e Lubans (2013)	<p><i>Fit-4-Fun</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa curricular (oito semanas com 60 minutos cada de compreensão da variedade de habilidades em relação à AF e à ApF; - Envolvimento familiar (3x20 minutos por semana durante oito semanas de atividade familiar projetado para melhorar a duração, tipo e intensidade da AF realizada “em casa”); - Ambiente escolar (os alunos foram incentivados a participar de AF durante o recesso e o almoço). 	Intervenção e Controle: 60 EFesc
Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Três aulas supervisionadas por um professor uni-docente e outras duas aulas por um professor de EF e uni-docente; - EFesc era realizada na maior parte das vezes durante o horário escolar, corriqueiramente após o horário escolar nos feriados e finais de semana. 	Intervenção: 2x45 EFesc + 3x45
Nemet; Geva; Pantanowitz; Igbaria <i>et al.</i> (2013)	<ul style="list-style-type: none"> - Um seminário foi realizado por profissionais para que os professores conhecessem todos os aspectos nutricionais e de exercício que seriam utilizados; - Durante a intervenção foi realizado duas sessões adicionais de reciclagem aos professores a partir de seus <i>feed-back</i>; 	Intervenção: 6x45

	<ul style="list-style-type: none"> - Crianças e familiares foram convidados a participar de dois “Festivais da Saúde” com foco na alimentação saudável, prevenção da obesidade infantil e os benefícios do exercício as crianças; - AF: 20% de esportes coletivos e 80% de atividades de corrida, com devida atenção a atividades de coordenação e flexibilidade; - Nutrição: através de leituras, jogos e histórias eram trabalhados os grupos alimentares, vitaminas, escolhas saudáveis, métodos de preparação e cozimento e a temática “fast-food” vs. cozinhar em casa. 	
Azevedo; Watson; Haighton e Adams (2014)	- “tapete” de dança nas aulas regulares de EF, durante as pausas e horários de almoço, e fora do horário escolar.	Intervenção: 100-120 EFesc© Controle: 120 EFesc
Hrafinkelsson; Magnusson; Thorsdottir; Johannsson <i>et al.</i> (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - Envolvimento dos professores: treinamento sobre AF e nutrição, livro de registro da AF para estimar tempo AF supervisionada; - Inicialmente 30 minutos de AF diária aumentando para 60 minutos ao final da intervenção; - Nutrição (aumento da ingestão de frutas e vegetais através de material didático e trabalhos de casa). 	Intervenção: 5x30-60
Marta; Marinho; Casanova; Fonseca <i>et al.</i> (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - As crianças realizavam dez minutos de aquecimento e cinco minutos de alongamento (pré- e pós-intervenção, respectivamente); - O treino de força explosiva consistia em exercícios com medicine ball, saltos, isometria e tiros de 20-40 metros; 	Intervenções: duas sessões por semana

	- O treino de resistência consistia em realizar 20 metros “vai-e-vem” a 75% da capacidade aeróbica máxima;	
Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja <i>et al.</i> (2014)	AF: 10-15 minutos de alongamento, exercícios para o core, apoios e abdominais, e 35-50 minutos de atividades aeróbicas (basquete, <i>kickball</i> , <i>softball</i> , pique-bandeira);	Intervenção: 2x45-60
Bhave; Pandit; Yeravdekar; Madkaikar <i>et al.</i> (2016)	- Yoga diariamente; - AF nos feriados; - Reestruturação das refeições oferecidas; - Programa de educação a saúde semanal aos alunos e professores.	Intervenção: 5x40 EFesc+ Controle: 2x40 EFesc
Bronikowski; Bronikowska; Pluta; Maciaszek <i>et al.</i> (2016)	- AF proposta as crianças e seus pais; - Jogos e Jogos de Movimento, Esportes Tradicionais, Atividades de Tênis, Caminhada Nórdica, e Fitness e Dança; - Semanalmente atividades informativas nutricionais.	Intervenção: 2x45
Fairclough; Mcgrane; Sanders; Taylor <i>et al.</i> (2016)	<i>Born to move</i> - Portfólio adaptado à idade de programas de AF e ApF através da música com atividades divertidas e inclusivas.	Intervenção: 2x30-45 EFesc + 2x30 Controle: 2x30-45 EFesc
Granacher e Borde (2017)	Sessões de treino específico ao Esporte - Ginástica (Artística e Acrobática), Natação, Corrida de Aventura, Ciclismo (BMX), Futebolistas; - Orientadas para a força, resistência, velocidade e habilidades técnicas.	Intervenção: 120 EFesc + 500 Controle: 155 EFesc

Larsen; Nielsen; Orntoft; Randers <i>et al.</i> (2017)	<p><i>FIT FIRST</i></p> <p>- Os esportes coletivos consistem em pequenos jogos (3x3) de futebol, basquete, hockey;</p> <p>- A corrida intervalada era realizada na grama ou no asfalto em que as crianças corriam em alta intensidade durante um minuto com intervalos de 30 segundos;</p>	Intervenções: 5x12
--	--	-----------------------

Fonte: Elaboração própria.

Aptidão física relacionada à saúde

Donnelly; Jacobsen; Whatley; Hill *et al.* (1996) realizaram intervenção na EF escolar com duração de 24 meses em crianças americanas (± 9.2 anos) e nenhuma diferença significativa entre o grupo controle e intervenção no baseline e após dois anos foi observada. As crianças de ambos os grupos mostraram incrementos significativos no índice de massa corporal (IMC) (18.1 vs. 19.3 e 17.9 vs. 18.9, $p < 0.05$, respectivamente). Apesar dos autores justificarem que as flutuações no IMC com amadurecimento serem características esperadas nas crianças e difíceis de interpretar, uma vez que o ganho de peso pode não ser concordante com o da estatura, a maturação não foi avaliada. Ao início da intervenção as crianças da Nova Zelândia (5-12 anos) que participaram de um programa após o turno escolar, o grupo controle e intervenção não se diferiam em altura no estudo de Taylor; Mcauley; Barbezat; Strong *et al.* (2007), no entanto, o grupo intervenção era mais “magro” ($p < 0.004$) e com menor perímetro da cintura (PC) ($p < 0.001$). As mudanças no IMC não resultaram da variação do z-altura, mas sim das diferenças relativas entre o peso do grupo intervenção e controle ao longo do tempo.

Além da aptidão cardiorrespiratória (ApC), Kain B; Uauy D; Leyton D; Cerda R *et al.* (2008) avaliaram o impacto de um programa de intervenção na EF escolar durante 11 meses em crianças chilenas (± 9.9 anos) no IMC. Valores similares no baseline foram descritos e não foi encontrado efeito significativo de tempo e grupos. Katz; Cushman; Reynolds; Njike *et al.* (2010) ao intervirem seis meses diretamente nas aulas de EF escolar em crianças americanas (7-9 anos) evidenciou aumento de 0,3 e 0,1 no IMC do grupo intervenção e controle respectivamente. De Heer; Koehly; Pederson e Morera (2011), após três meses observou pequeno decréscimo (-0.17) no grupo intervenção e pequeno acréscimo (0.1) no controle para o IMC das crianças (± 9.2 anos). Já Eather; Morgan e Lubans (2013), com seis meses de

intervenção em crianças australianas (± 10.7 anos) com a intenção de tratar observaram diferença significativa na composição corporal (IMC, -0.96 ; $p < 0.001$).

Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) propuseram aumentar a frequência das aulas de EF escolar em crianças da Eslovênia (± 7.7 anos) ao longo de 48 meses. Os autores observaram pequenas diferenças entre o grupo intervenção e controle nas variáveis morfológicas no baseline e desenvolvimento físico semelhante ao longo do tempo, tornando-se mais altas e pesadas. Por outro lado, Nemet; Geva; Pantanowitz; Igbaria *et al.* (2013) em Israel observaram um decréscimo ao longo dos 12 meses de intervenção na EF escolar nas crianças (± 5.5 anos). Após a intervenção de um ano houve uma diminuição significativa no IMC tanto nos participantes da intervenção (16.4 para 15.7) como no controle (16.1 para 15.8), com significativa diferença entre os grupos (controle: -0.33 ; intervenção: -0.73 ; $p = 0.005$). Ao encontro, Azevedo; Watson; Haighton e Adams (2014) evidenciaram uma diferença significativa entre os grupos intervenção e controle ao final de 12 meses de intervenção em crianças inglesas (11-12 anos) no IMC (-0.9 ; 95%IC -1.3 a 0.4 ; $p \leq 0.01$) ao propor momentos de dança nas aulas regulares de EF escolar, durante as pausas e horários de almoço, e também fora do horário escolar.

Coledam; De Arruda e De Oliveira (2012) analisaram as diferenças no baseline para o IMC, no qual não apresentou diferença significativa. Bronikowski; Bronikowska; Pluta; Maciaszek *et al.* (2016) apresentaram os resultados do IMC (15.5 vs. 16) pré- pós-intervenção, mas nenhuma análise foi realizada. Fairclough; Mcgrane; Sanders; Taylor *et al.* (2016) caracterizaram a amostra quanto ao IMC (17.4 vs. 18.2) e z-IMC (0.3 vs. 0.5) para o grupo intervenção e controle, respectivamente, mas nenhuma análise foi realizada. Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) indicam que nenhuma criança americana (± 10.2 anos) no programa estava abaixo do peso, 28.9% foram classificados com peso normal, e a maior parte (24.3 e 33.4%) classificada com sobrepeso obesidade após 24 meses de intervenção (não foram apresentados os valores médios de IMC). Os 60 meses de intervenção proposto por Bhave; Pandit; Yeravdekar; Madkaikar *et al.* (2016) não impactou no IMC das crianças da Índia (7-10 anos) e a prevalência de sobrepeso obesidade foi maior do que na baseline em ambos os grupos. Granacher e Borde (2017) propuseram sessões de treino específico em diferentes modalidades esportivas após período escolar em crianças alemãs (± 9.5 anos) durante 12 meses. Após ajustar as variáveis no baseline, que apresentavam diferença significativa entre os grupos, sendo os da intervenção menores, mais leves, com menor IMC, maior massa muscular relativa e menor percentual de gordura, foi evidenciado diferenças significativas no IMC (16.2 vs. 19.7).

Quanto a ApC o grupo controle ou intervenção melhoraram significativamente na capacidade aeróbica após o período de intervenção no estudo de Donnelly; Jacobsen; Whatley; Hill *et al.* (1996) e Katz; Cushman; Reynolds; Njike *et al.* (2010) quando avaliados pelo teste da milha. Já Kain B; Uauy D; Leyton D; Cerda R *et al.* (2008) utilizaram o tempo gasto para cumprir o teste da milha para avaliar a capacidade aeróbica das crianças. Vale ressaltar que apesar dos valores não apresentarem diferença significativa no baseline tanto nos meninos quanto nas meninas, o grupo intervenção foi mais lento ao cumprir o teste da milha do que o grupo controle em ambos os sexos. Valores que se mantiveram no grupo controle, e diminuíram no grupo intervenção se igualando aos valores iniciais do grupo controle ao final da intervenção.

A intervenção proposta por de De Heer; Koehly; Pederson e Morera (2011) ao longo de três meses em crianças americanas (± 9.2 anos) evidenciou melhora média de 2.7 voltas (teste PACER). A melhor média dos grupos controles foi de 2.3 voltas. A exposição à intervenção foi significativa na capacidade aeróbica ($p \leq 0.01$), se mostrando mais efetiva nos meninos do que nas meninas ($p \leq 0.01$). Greening; Harrell; Low e Fielder (2011) avaliaram a ApC através do tempo no teste “*shuttle run*” e evidenciou melhora estatística significativa no desempenho das crianças ($p \leq 0.01$). Yin; Moore; Johnson; Vernon *et al.* (2012) utilizou da frequência cardíaca para acompanhar a ApC das crianças, observando melhoras significativas ao longo do tempo, sugerindo que a intervenção afetou significativamente a ApC ($p \leq 0.01$). É importante ressaltar que as crianças do grupo intervenção melhoraram nos meses em que a escola estava em aula e regrediram para níveis semelhantes aos do grupo controle após os meses de verão. Ao encontro, Eather; Morgan e Lubans (2013) observaram efeitos significativos na ApC após seis meses de intervenção ($p \leq 0.01$), já Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) observou que ao longo do estudo houve uma tendência em diminuir as diferenças para ApC mensurada através de uma corrida de 600 metros.

Nemet; Geva; Pantanowitz; Igarria *et al.* (2013) utilizou do número de voltas do teste PACER para avaliar a ApC das crianças, evidenciando que a capacidade aeróbica melhorou significativamente mais na intervenção em comparação com o grupo controle e que permaneceu significativamente elevado na intervenção ao longo dos 12 meses de intervenção ($p < 0.05$). Bronikowski; Bronikowska; Pluta; Maciaszek *et al.* (2016) observaram que a intervenção aumentou significativamente a ApC ($p \leq 0.01$), mas que o efeito principal da intervenção e a interação (sexo vs. intervenção) não foi significativa ($p < 0.05$). Avaliada pelo teste de seis minutos, a ApC no estudo de Granacher e Borde (2017) após o período de intervenção foi significativamente diferente entre os grupos ($p < 0.05$) a favor do grupo intervenção.

Por outro lado, Azevedo; Watson; Haighton e Adams (2014), Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.* (2014), Hrafnkelsson; Magnusson; Thorsdottir; Johannsson *et al.* (2014) e Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) não evidenciaram diferença estatística entre a intervenção e os participantes do controle para a capacidade aeróbica. Fairclough; Mcgrane; Sanders; Taylor *et al.* (2016) concluíram que a distância total percorrida diminuiu significativamente em ambos os grupos em cada ponto de medição ($p \leq 0.01$). As estimativas do VO₂máx também diminuíram nos dois grupos ao longo do tempo ($p \leq 0.01$) sem efeitos significativos de interação grupo vs. tempo após três meses de intervenção em crianças inglesas (10-11 anos). Larsen; Nielsen; Orntoft; Randers *et al.* (2017) observaram o mesmo, após dez meses, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para ApC.

Para a flexibilidade Katz; Cushman; Reynolds; Njike *et al.* (2010) não evidenciaram nenhuma mudança ao final da intervenção, enquanto Greening; Harrell; Low e Fielder (2011) após oito meses de intervenção em crianças americanas (6-10 anos) apresentou ligeira melhora no grupo intervenção (1.13 cm) e controle (1.41 cm). As diferenças nas crianças de ambos os grupos no estudo de Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) permaneceram iguais ou se tornaram menores ao longo dos 48 meses de intervenção. Já o estudo de Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) apresenta decréscimo da flexibilidade tanto nos meninos quanto nas meninas (-0,6 cm), o mesmo observado por Bronikowski; Bronikowska; Pluta; Maciaszek *et al.* (2016) após quatro meses de intervenção na Polônia (-0,8 cm). Por outro lado, Coledam; De Arruda e De Oliveira (2012) em quatro meses de intervenção na EF escolar de crianças brasileiras (± 9.5 anos) evidenciaram aumento significativo na flexibilidade do grupo intervenção (M: 2.4 e F: 3.22 cm: $p < 0,05$), mas não no controle, e nem intergrupos ao final da intervenção ($p > 0.05$). Ao encontro desta evidencia, Granacher e Borde (2017) ao proporem 12 meses de intervenção em crianças alemãs (± 9.5 anos) evidenciaram na baseline que o grupo intervenção diferia de forma significativa do grupo controle, e que após ajuste essa diferença se manteve significativa ao final da intervenção ($p < 0.01$).

Katz; Cushman; Reynolds; Njike *et al.* (2010) também avaliaram a força muscular localizada (FML) no qual o grupo intervenção apresentou maior efeito do que o grupo controle ($p \leq 0.01$), ao encontro das crianças da escola de intervenção no estudo de Greening; Harrell; Low e Fielder (2011) que também obtiveram melhora significativa no desempenho da FML ($p \leq 0.01$). Quando havia intenção de tratar por Eather; Morgan e Lubans (2013) a melhora significativa na FML também foi observada ($p \leq 0.01$) nas crianças. Em particular, no estudo de Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013), o período de 48 meses evidenciou a tendência em

diminuir as diferenças após o término da intervenção na FML. Analisando as avaliações na baseline e ao final da intervenção, Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) evidenciaram melhoras significativas na FML nas meninas ($p \leq 0.01$), mas não nos meninos ($p > 0.07$) e Bronikowski; Bronikowska; Pluta; Maciaszek *et al.* (2016) observaram melhora significativa em todas as crianças ($p < 0.05$).

Aptidão física relacionada ao desempenho motor

Katz; Cushman; Reynolds; Njike *et al.* (2010) avaliaram a potência de membros superiores (PMS) através do número de repetições que as crianças realizavam no teste de apoio, e observaram que o grupo intervenção apresentou maior efeito do que o grupo controle ($p \leq 0.01$). Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013), como já mencionado nas variáveis anteriores, observaram que as diferenças do momento inicial foram minimizadas ao longo dos 48 meses de intervenção entre o grupo controle e intervenção e o mesmo pôde ser observado na PMS. Com apenas dois meses de intervenção Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.* (2014) evidenciaram melhorias significativas no arremesso de *medicine ball* de 3 kg em meninas e meninos em comparação com os valores no início do protocolo ($p < 0.01$). Não foram observadas alterações significativas no grupo controle ($p < 0.05$). Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) através de exercícios abdominais e jogos esportivos evidenciaram melhoras significativas pós-intervenção em relação ao baseline tanto nas meninas ($p \leq 0.01$) quanto nos meninos ($p < 0.02$) no teste de flexões.

Embora tenha sido observada interação em grupo vs. tempo ($p = 0.02$) no estudo de Fairclough; Mcgrane; Sanders; Taylor *et al.* (2016), as análises não revelaram diferenças significativas entre os grupos. O grupo intervenção melhorou 111% entre T0 e T2 em comparação com os 68% do grupo controle na PMS. Por outro lado, Granacher e Borde (2017) não detectaram diferença entre os grupos de T0 para T1 no teste de *medicine ball* de 1 kg ($p > 0.05$).

O grupo intervenção aumentou significativamente o desempenho no teste de impulsão vertical após o programa de intervenção ($p < 0.05$) no estudo de Coledam; De Arruda e De Oliveira (2012). Para o grupo controle não ocorreram diferenças significativas entre os momentos pré- e pós- ($p > 0.05$). Não foram encontradas diferenças intergrupos nos momentos pré e pós para a potência de membros inferiores (PMI). As avaliações pós-intervenção no estudo

de Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) mostraram que o grupo de intervenção continuou a obter melhores resultados do que o grupo controle, mas as diferenças entre os grupos diminuíram com o aumento do tempo de acompanhamento, inclusive na PMI. Em comparação com os valores no início do protocolo, ambos os programas de treinamento no estudo de Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.* (2014) produziram melhorias significativas em saltos verticais e horizontais para meninos e meninas. Fairclough; Mcgrane; Sanders; Taylor *et al.* (2016) observaram melhoras modestas, não significantes, no desempenho da PMI no grupo intervenção (aumento de 4.2%) em relação ao grupo controle (aumento de 0.8%), enquanto Granacher e Borde (2017) observaram significativas diferenças entre os grupos em seis dos sete itens avaliados quanto à aptidão física, incluindo a PMI. Larsen; Nielsen; Orntoft; Randers *et al.* (2017) não observaram diferenças entre os grupos para o comprimento do salto ($p>0.05$).

Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) avaliaram a velocidade através do teste de corrida de 60 metros que também apresentou o mesmo desfecho ao longo do tempo, tendo o grupo intervenção melhores resultados e as diferenças entre os grupos diminuindo após os 48 meses de acompanhamento. Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.* (2014) evidenciaram que tanto o treinamento de força como de resistência produziram melhoras significativas ($p<0.05$) na corrida de 20 metros tanto para meninos quanto para meninas, e que esses resultados devem ser levados em consideração para aperfeiçoar as intervenções escolares. Após o período de intervenção de 12 meses de Granacher e Borde (2017), os alunos do grupo intervenção apresentaram grandes melhorias no teste de corrida de 20 metros e agilidade depois de terem participado da EF escolar e do treinamento específico para o esporte, em comparação com o grupo controle. Larsen; Nielsen; Orntoft; Randers *et al.* (2017) também evidenciaram efeito positivo após dez meses de intervenção na corrida de 20 metros ($p<0.05$), especulando que pela falta de efeito na FEMI e no peso corporal, a melhoria no desempenho da corrida se relacione com as melhorias na coordenação e potência anaeróbica em vez da força muscular localizada.

DISCUSSÃO

Dos 20 estudos incluídos 15 deles avaliaram pelo menos uma das variáveis incluídas neste estudo e encontraram uma melhora estatisticamente significativa após a intervenção proposta. Para o IMC quatro autores (AZEVEDO; WATSON; HAIGHTON; ADAMS, 2014; EATHER; MORGAN; LUBANS, 2013; GRANACHER; BORDE, 2017; NEMET; GEVA;

PANTANOWITZ; IGBARIA *et al.*, 2013) evidenciaram efeito positivo dos programas de intervenção propostos nessa variável, apresentando diferença significativa ao final da intervenção entre os grupos (intervenção vs. controle). Por outro lado, outros quatro (BHAVE; PANDIT; YERAVDEKAR; MADKAIKAR *et al.*, 2016; DONNELLY; JACOBSEN; WHATLEY; HILL *et al.*, 1996; JURAK; COOPER; LESKOSEK; KOVAC, 2013; KATZ; CUSHMAN; REYNOLDS; NJIKE *et al.*, 2010) não obtiverem êxito em relação a esta variável, e De Heer; Koehly; Pederson e Morera (2011) apesar de apresentarem diferença entre os grupos ao final do programa ela não foi significativa.

ApC foi avaliada por 17 dos 20 estudos incluídos apresentando um maior corpo de evidência (positiva) em relação aos programas propostos. Sete autores (BRONIKOWSKI; BRONIKOWSKA; PLUTA; MACIASZEK *et al.*, 2016; DE HEER; KOEHLI; PEDERSON; MORERA, 2011; EATHER; MORGAN; LUBANS, 2013; GRANACHER; BORDE, 2017; GREENING; HARRELL; LOW; FIELDER, 2011; NEMET; GEVA; PANTANOWITZ; IGBARIA *et al.*, 2013; YIN; MOORE; JOHNSON; VERNON *et al.*, 2012) evidenciaram melhora e diferença significativa entre os grupos ao final da intervenção, e seis (DONNELLY; JACOBSEN; WHATLEY; HILL *et al.*, 1996; FAIRCLOUGH; MCGRANE; SANDERS; TAYLOR *et al.*, 2016; KAIN B; UAUY D; LEYTON D; CERDA R *et al.*, 2008; KATZ; CUSHMAN; REYNOLDS; NJIKE *et al.*, 2010; LARSEN; NIELSEN; ORNTOFT; RANDERS *et al.*, 2017) obtiveram melhoras na ApC ao longo do programa, porém sem diferença significativa. Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) observou melhoras ao longo do tempo nos dois grupos, sendo que ao final dos 48 meses a diferença inicial diminuiu. Azevedo; Watson; Haighton e Adams (2014), Hrafinkelsson; Magnusson; Thorsdottir; Johannsson *et al.* (2014) e Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.* (2014) não encontraram nenhum efeito dos programas de intervenção na ApC.

Quanto à flexibilidade somente sete estudos avaliaram esta variável. Granacher e Borde (2017) foi o único que evidenciou melhora significativa ao longo do tempo apresentando diferença significativa entre os grupos ao final do programa. Greening; Harrell; Low e Fielder (2011) e Coledam; De Arruda e De Oliveira (2012) apesar de terem observado melhoras significativas ao longo do tempo não houve diferença entre os grupos. Katz; Cushman; Reynolds; Njike *et al.* (2010) e Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) não encontraram qualquer mudança na flexibilidade ao longo do programa, já Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) e Bronikowski; Bronikowska; Pluta; Maciaszek *et al.* (2016) observaram um decréscimo da flexibilidade ao final do programa de intervenção.

Dos seis estudos que avaliaram a FML, cinco deles (BRONIKOWSKI; BRONIKOWSKA; PLUTA; MACIASZEK *et al.*, 2016; EATHER; MORGAN; LUBANS, 2013; GREENING; HARRELL; LOW; FIELDER, 2011; KATZ; CUSHMAN; REYNOLDS; NJIKE *et al.*, 2010; TEUFEL-SHONE; GAMBER; WATAHOMIGIE; SIYUJA *et al.*, 2014) evidenciaram melhora significativa ao final do programa de intervenção, sendo que Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) encontraram melhora somente para as meninas. Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) e os meninos do estudo de Teufel-Shone; Gamber; Watahomigie; Siyuja *et al.* (2014) não apresentaram melhoras significativas ao longo do tempo. Donnelly; Jacobsen; Whatley; Hill *et al.* (1996), Taylor; Mcauley; Barbezat; Strong *et al.* (2007), Yin; Moore; Johnson; Vernon *et al.* (2012) e Hrafinkelsson; Magnusson; Thorsdottir; Johannsson *et al.* (2014) não evidenciaram nenhum efeito do programa de intervenção na pressão arterial sistólica nem diastólica.

A PMS foi avaliada por seis estudos, três deles (KATZ; CUSHMAN; REYNOLDS; NJIKE *et al.*, 2010; MARTA; MARINHO; CASANOVA; FONSECA *et al.*, 2014; TEUFEL-SHONE; GAMBER; WATAHOMIGIE; SIYUJA *et al.*, 2014) apresentando melhoras significativas ao programa proposto e Fairclough; Mcgrane; Sanders; Taylor *et al.* (2016) apesar de ter evidenciado melhoras a diferença entre os grupos não foi significativa. Jurak; Cooper; Leskosek e Kovac (2013) e Larsen; Nielsen; Orntoft; Randers *et al.* (2017) não observaram nenhum efeito do programa na PMS e PMI. Coledam; De Arruda e De Oliveira (2012) e Fairclough; Mcgrane; Sanders; Taylor *et al.* (2016) evidenciaram efeito do programa na FEMI, porém sem diferença entre os grupos, enquanto Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.* (2014) e Granacher e Borde (2017) após intervenção evidenciaram diferença significativa entre os grupos de intervenção e controle. Todos os quatro estudos (Granacher; Borde, 2017; Jurak; Cooper; Leskosek; Kovac, 2013; Larsen; Nielsen; Orntoft; Randers *et al.*, 2017; Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.*, 2014) que avaliaram a velocidade encontraram efeitos significativos ao longo das intervenções realizadas. Somente Granacher e Borde (2017) teve em seu delineamento grupo controle, no qual evidenciou efeitos significativos na velocidade e também agilidade (único estudo que avaliou a agilidade) quanto ao tempo e grupo.

Concluimos de que dos 15 estudos que obtiverem êxito com suas propostas de intervenção, Granacher e Borde (2017), Eather; Morgan e Lubans (2013) e Marta; Marinho; Casanova; Fonseca *et al.* (2014) foram aqueles que apresentaram um maior corpo de evidência, apresentando efeito após suas intervenções em seis (IMC, ApC, flexibilidade, PMI, velocidade e agilidade), quatro (IMC, z-IMC, ApC, FML) e três (PMS, PMI, velocidade) variáveis

analisadas nesta revisão, respectivamente. A principal característica dos três estudos foi em relação a intensidade dos programas propostos, seja através de sessões específicas do treino esportivo, treino de força explosiva, treino de resistência, ou na compreensão/promoção da atividade física/aptidão física. Os programas, de um modo geral, foram projetados de forma que as crianças se engajassem em exercícios físicos de intensidade moderada-vigorosa ou vigorosa. Todas as crianças participavam da aula de educação física regular 2-3 vezes na semana e foram inseridas ou incentivadas a realizarem atividade/exercício extra semanal. Vale ressaltar que estes estudos fizeram controle da intensidade do programa através da percepção subjetiva do esforço e de testes periódicos ao longo do programa.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ARDOY, D. N.; FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, J. M.; RUIZ, J. R.; CHILLÓN, P. *et al.* Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. **Revista Española de Cardiología**, 64, n. 6, p. 484-491, 2011.

AZEVEDO, L. B.; WATSON, D. B.; HAIGHTON, C.; ADAMS, J. The effect of dance mat exergaming systems on physical activity and health - related outcomes in secondary schools: results from a natural experiment. **Bmc Public Health**, 14, p. 13, Sep 2014. Article.

BHAVE, S.; PANDIT, A.; YERAVDEKAR, R.; MADKAIKAR, V. *et al.* Effectiveness of a 5-year school-based intervention programme to reduce adiposity and improve fitness and lifestyle in Indian children; the SYM-KEM study. **Arch Dis Child**, 101, n. 1, p. 33-41, Jan 2016.

BONVIN, A.; BARRAL, J.; KAKEBEEKE, T. H.; KRIEMLER, S. *et al.* Effect of a governmentally-led physical activity program on motor skills in young children attending child care centers: a cluster randomized controlled trial. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, 10, n. 1, p. 90, 2013.

BRONIKOWSKI, M.; BRONIKOWSKA, M.; PLUTA, B.; MACIASZEK, J. *et al.* Positive Impact on Physical Activity and Health Behaviour Changes of a 15-Week Family Focused Intervention Program: "Juniors for Seniors". **Biomed Research International**, p. 8, 2016. Article.

COLEDAM, D. H. C.; DE ARRUDA, G. A.; DE OLIVEIRA, A. R. Effects of an exercise program on children's flexibility and vertical jump performance. **Motriz-Revista De Educacao Fisica**, 18, n. 3, p. 515-525, 2012. Article.

DE HEER, H. D.; KOEHLI, L.; PEDERSON, R.; MORERA, O. Effectiveness and spillover of an after-school health promotion program for Hispanic elementary school children. **Am J Public Health**, 101, n. 10, p. 1907-1913, Oct 2011.

DOBBINS, M.; HUSSON, H.; DECORBY, K.; LAROCCA, R. L. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 2, 2013.

DONNELLY, J. E.; JACOBSEN, D. J.; WHATLEY, J. E.; HILL, J. O. *et al.* Nutrition and physical activity program to attenuate obesity and promote physical and metabolic fitness in elementary school children. **Obes Res**, 4, n. 3, p. 229-243, May 1996.

EATHER, N.; MORGAN, P. J.; LUBANS, D. R. Social support from teachers mediates physical activity behavior change in children participating in the Fit-4-Fun intervention.

International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 10, p. 15, May 2013. Article.

FAIRCLOUGH, S. J.; MCGRANE, B.; SANDERS, G.; TAYLOR, S. *et al.* A non-equivalent group pilot trial of a school-based physical activity and fitness intervention for 10-11 year old english children: born to move. **BMC Public Health**, 16, n. 1, p. 861, Aug 24 2016.

GRANACHER, U.; BORDE, R. Effects of Sport-Specific Training during the Early Stages of Long-Term Athlete Development on Physical Fitness, Body Composition, Cognitive, and Academic Performances. **Frontiers in Physiology**, 8, p. 11, Oct 2017. Article.

GREENING, L.; HARRELL, K. T.; LOW, A. K.; FIELDER, C. E. Efficacy of a school-based childhood obesity intervention program in a rural southern community: TEAM Mississippi Project. **Obesity (Silver Spring)**, 19, n. 6, p. 1213-1219, Jun 2011.

HINO, A. A. F.; REIS, R. S.; AÑEZ, C. R. R. Observação dos níveis de atividade física, contexto das aulas e comportamento do professor em aulas de educação física do ensino médio da rede pública. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, 12, n. 3, p. 21-30, 2012.

HRAFNKELSSON, H.; MAGNUSSON, K. T.; THORSOTTIR, I.; JOHANNSSON, E. *et al.* Result of school-based intervention on cardiovascular risk factors. **Scandinavian Journal of Primary Health Care**, 32, n. 4, p. 149-155, Dec 2014. Article.

JURAK, G.; COOPER, A.; LESKOSEK, B.; KOVAC, M. Long-term effects of 4-year longitudinal school-based physical activity intervention on the physical fitness of children and youth during 7-year followup assessment. **Cent Eur J Public Health**, 21, n. 4, p. 190-195, Dec 2013.

KAIN B, J.; UAUY D, R.; LEYTON D, B.; CERDA R, R. *et al.* Efectividad de una intervención en educación alimentaria y actividad física para prevenir obesidad en escolares de la ciudad de Casablanca, Chile (2003-2004). **Rev Med Chil**, 136, n. 1, p. 22-30, 2008/01 2008.

KATZ, D. L.; CUSHMAN, D.; REYNOLDS, J.; NJIKE, V. *et al.* Putting physical activity where it fits in the school day: preliminary results of the ABC (Activity Bursts in the Classroom) for fitness program. **Prev Chronic Dis**, 7, n. 4, p. A82, Jul 2010.

KREMER, M. M.; REICHERT, F. F.; HALLAL, P. C. Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física. **Revista de Saúde Pública**, 46, p. 320-326, 2012.

KRIEMLER, S.; MEYER, U.; MARTIN, E.; VAN SLUIJS, E. M. *et al.* Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. **British journal of sports medicine**, 45, n. 11, p. 923-930, 2011.

LARSEN, M. N.; NIELSEN, C. M.; ORNTOFT, C.; RANDERS, M. B. *et al.* Fitness Effects of 10-Month Frequent Low-Volume Ball Game Training or Interval Running for 8-10-Year-Old School Children. **Biomed Res Int**, 2017, p. 2719752, 2017.

MARTA, C.; MARINHO, D.; CASANOVA, N.; FONSECA, T. *et al.* Gender's Effect on a School-Based Intervention in The Prepubertal Growth Spurt. **J Hum Kinet**, 43, n. 1, p. 159-167, Dec 2014. Article.

MIRWALD, R. L.; BAXTER-JONES, A.; BAILEY, D. A.; BEUNEN, G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Med Sci Sports Exerc**, 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS med**, 6, n. 7, 2009.

MORGAN, P. J.; HANSEN, V. Physical education in primary schools: classroom teachers' perceptions of benefits and outcomes. **Health Education Journal**, 67, n. 3, p. 196-207, 2008.

NEMET, D.; GEVA, D.; PANTANOWITZ, M.; IGBARIA, N. *et al.* Long term effects of a health promotion intervention in low socioeconomic Arab- Israeli kindergartens. **BMC Pediatr**, 13, p. 45, Apr 01 2013.

SZABO-REED, A. N.; GORCZYCA, A. M.; PTOMEY, L. T.; STEGER, F. L. Influence of Physical Activity on Elementary School Children: Challenges and Practice. **Translational Journal of the American College of Sports Medicine**, 4, n. 17, p. 129-131, 2019.

TANNER, J. M.; WHITEHOUSE, R. H. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. **Archives of disease in childhood**, 51, n. 3, p. 170-179, 1976.

TAYLOR, R. W.; MCAULEY, K. A.; BARBEZAT, W.; STRONG, A. *et al.* APPLE Project: 2-y findings of a community-based obesity prevention program in primary school-age children-. **The American journal of clinical nutrition**, 86, n. 3, p. 735-742, 2007.

TEUFEL-SHONE, N. I.; GAMBER, M.; WATAHOMIGIE, H.; SIYUJA, T. J., Jr. *et al.* Using a participatory research approach in a school-based physical activity intervention to prevent diabetes in the Hualapai Indian community, Arizona, 2002-2006. **Prev Chronic Dis**, 11, p. E166, Sep 25 2014.

VIAN, F.; PEDRETTI, A.; MELLO, J. B.; SILVA, N. S. *et al.* Nível de intensidade nas aulas de educação física do ensino fundamental. **Pensar Prát**, 22, n. 50582, p. 1-11, 2019.

YIN, Z.; MOORE, J. B.; JOHNSON, M. H.; VERNON, M. M. *et al.* The impact of a 3-year after-school obesity prevention program in elementary school children. **Child Obes**, 8, n. 1, p. 60-70, Feb 2012.

3 ARTIGOS ORIGINAIS

3.1 PERFIL DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E AO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS DE PORTO ALEGRE – RS

Capítulo de livro publicado: PEDRETTI, A; MELLO, J.B; VIAN, F; DUARTE-JUNIOR, M. A. S; TEIXEIRA, M. O; GAYA, A. R; GAYA, A. C. A. Perfil da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor de crianças de Porto Alegre - RS. *In:* Organizadores Samuel Miranda Mattos, Açucena Leal de Araújo. **Movimento humano, saúde e desempenho 2.** Ebook. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

RESUMO

Os níveis de aptidão física das crianças e jovens brasileiras vêm sendo estudados na última década. Se destaca o aumento da prevalência na "zona de risco à saúde" nos parâmetros de saúde cardiovascular e musculoesquelética e a prevalência de crianças e jovens na expectativa de desempenho "fraco" para potência de membros superiores e inferiores, agilidade e velocidade. Logo, o objetivo deste estudo foi de descrever a aptidão física relacionada a saúde e ao desempenho motor de estudantes de seis a 12 anos de idade não completos de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, e salvaguardar a importância da Educação Física escolar obrigatória e a promoção da aptidão física em contexto escolar. Para tal foram incluídas no estudo de forma voluntária 100 crianças de seis a 12 anos de idade não completos do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental do turno da manhã. Foi mensurado a estimativa de excesso de peso e de gordura visceral e a relação cintura-estatura, a aptidão cardiorrespiratória, a flexibilidade, a força muscular localizada, a potência de membros superiores e inferiores, agilidade e velocidade. Os resultados evidenciam que a percentagem de crianças na “zona de risco à saúde” está entre 23-48% com exceção da aptidão cardiorrespiratória que apresenta valores de 66-67%. Quanto a aptidão física relacionada ao desempenho motor as percentagens acumuladas das expectativas “fraco e “razoável” estão entre 50-70%. Os educadores físicos precisam responder a essa chamada, à ação para desafiar seus alunos para irem além do simples currículo de aprender algumas habilidades e depois praticar algum esporte para que fiquem momentaneamente ativos e apaziguem seus níveis de diversão.

Palavras-chave: Educação física. Escola. Aptidão física. Criança.

ABSTRACT

The levels of physical fitness of Brazilian children and young people have been studied in the last decade. The increase in prevalence in the "health risk zone" in cardiovascular and musculoskeletal health parameters and the prevalence of children and young people in the expectation of "poor" performance for upper and lower limbs power, agility and speed are highlighted. Therefore, the objective of this study was to describe the physical fitness related to health and motor performance of six to 12-year-old students not completed at a State School in Porto Alegre, RS, and to safeguard the importance of compulsory and physical school education the promotion of physical fitness in the school context. For this purpose, 100 children from six to 12 years of age who were not completed from the first to the fifth year of the elementary school in the morning shift were voluntarily included in the study. The estimated excess weight and visceral fat and the waist-to-height ratio, cardiorespiratory fitness, flexibility, localized muscle strength, upper and lower limb power, agility, and speed were measured. The results show that the percentage of children in the "health risk zone" is between 23-48% except for cardiorespiratory fitness, which presents values of 66-67%. As for physical fitness related to motor performance, the accumulated percentages of expectations "week" and "reasonable" are between 50-70%. Physical educators need to respond to this call, to action to challenge their students to go beyond the simple curriculum of learning some skills and then practising some sport so that they are momentarily active and appease their levels of fun.

Keywords: Physical education. School. Physical fitness. Children.

INTRODUÇÃO

Os níveis de aptidão física das crianças e jovens brasileiras vêm sendo estudados na última década. Sendo um dos componentes da aptidão física o estado nutricional, Flores; Gaya; Petersen e Gaya (2013) observaram a tendência do baixo peso, sobrepeso e obesidade de aproximadamente 24 mil crianças e adolescentes brasileiras entre os anos de 2005 e 2011, evidenciando quase 30% da população infanto-juvenil na categoria do sobrepeso e da obesidade. Assim como Gaya; Mello; Dias; Brand *et al.* (2019) objetivaram avaliar a tendência da aptidão física relacionada a saúde de aproximadamente 10 mil crianças e adolescentes brasileiras entre os anos de 2008 e 2014 destacando o aumento da prevalência na "zona de risco à saúde" nos parâmetros de saúde cardiovascular e musculoesquelética. Além disso, quando traçado o perfil da aptidão física relacionada ao desempenho motor de aproximadamente 9 mil

crianças e adolescentes brasileiras no período entre 2013 e 2015, Mello; Nagorny; Haiachi; Gaya *et al.* (2016) evidenciaram que a expectativa de desempenho "fraco" para as quatro variáveis analisadas (força explosiva de membros superiores e inferiores, agilidade e velocidade) foi a de maior prevalência e, que nas mesmas, tanto os meninos quanto as meninas, apresentaram expectativas agregadas "fraco" e "razoável" excedendo os 40%.

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (BRASIL, 2016) mostra que a maioria (65,6%) dos escolares não cumpre com as recomendações diárias de exercício físico, e que somente metade das escolas avaliadas possui Educação Física (EF) pelo menos duas vezes na semana. Já o Relatório Nacional de Desenvolvimento Humano do Brasil (Brasil, 2017b) nos mostra a triste realidade das escolas públicas e privadas, em que aproximadamente 90% possuem uma cultura e infraestrutura de valorização a prática de atividades físicas e esportivas insuficiente (38,56%) e elementar (49,60%).

São poucos os Estados (dentre os 26, e o Distrito Federal) que possuem garantidos por lei a EF escolar como disciplina curricular obrigatória em toda educação básica. Na educação infantil (três a cinco anos), no ensino fundamental (seis a 14 anos) e no ensino médio (15 a 17 anos) é necessário que se atribua a devida relevância ao Professor de Educação Física, pois se trata de um profissional corresponsável ímpar no crescimento e desenvolvimento das crianças e jovens.

Com respeito à Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), baseada no Plano Nacional de Educação, documento que rege atualmente a EF escolar, está proposto que a EF escolar, trate, pedagogicamente, do conhecimento de uma área denominada por cultura corporal de movimento. Assim sendo, está configurada com temas de atividades, particularmente corporais, como os jogos, esportes, ginásticas, danças, lutas, e práticas corporais de aventura. É parte integrante da BNCC (BRASIL, 2017) como uma das competências gerais da educação básica “conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional”. Porém, ao longo dos anos, o que vem se observando é um quadro cada dia mais alarmante no que tange a baixa aptidão física, que reflete em quadros preocupantes de saúde e desempenho motor de nossas crianças e adolescentes.

Notemos bem que, Mello; Mello; Vian; Gaya *et al.* (2019) ao buscar identificar as características pedagógicas da EF escolar ao avaliar 236 escolares e seus professores da zona sul de Porto Alegre, RS, evidenciam a falta de compromisso ou de preocupação com a promoção da saúde dos escolares, com discursos baseados no senso comum, politicamente correto, mas efetivamente muito pouco consistente em relação às preocupações com a saúde dos adolescentes. De tal modo que, ao encontro de outros autores (FORTES; AZEVEDO;

KREMER; HALLAL, 2012; KREMER; REICHERT; HALLAL, 2012), Vian; Pedretti; Mello; Silva *et al.* (2019) ao realizarem uma análise exploratória dos níveis de intensidade das aulas de EF de escolares do ensino fundamental, observaram aulas pouco aproveitadas, despendendo um longo período de tempo em atividades que não contemplam o aumento dos níveis de exercício físico, sendo os esforços físicos realizados de curta duração, tendo pouco tempo de permanência em intensidade moderada e vigorosa e, permanecendo metade da aula parados ou em caminhada leve.

Vale ressaltar que são objetivos inerentes as obrigações da escola no que tange a formação global dos cidadãos (BRASIL, 1998; 2017): a educação para a devida participação social e política; para o diálogo crítico e estruturado; para o conhecimento da pluralidade do patrimônio sociocultural; para a utilização de diversas linguagens; para utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos; para o conhecimento do próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis. E de tarefa específica do professor de EF, no âmbito da especificidade de sua formação científica e pedagógica, a de divulgar, ensinar, exercitar às distintas manifestações da cultura corporal de movimento humano e atribuir-lhes sentido no que diz respeito a formação corporal, motora, cognitiva, afetiva, social e moral de seus alunos.

É de nossa convicção que, entre os conteúdos relacionados a formação corporal e motora, a EF escolar tem, desde sempre, a efetiva responsabilidade com a promoção da aptidão física, sendo então, objetivo deste estudo, descrever a aptidão física relacionada a saúde e ao desempenho motor de estudantes de seis a 12 anos de idade não completos de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, e salvaguardar a importância da EF escolar obrigatória e a promoção da aptidão física em contexto escolar.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa descritiva, com delineamento transversal, e abordagem quantitativa (GAYA, 2016). O projeto que deu origem a este estudo foi protocolado (CAAE 12221918.8.0000.5347) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o parecer 3.460.288. Todas as crianças e seus representantes legais preencheram o termo de assentimento (TALE) e consentimento (TCLE) livre e esclarecido por escrito, respectivamente.

Sujeitos da pesquisa

Conforme sugerem Hulley; Cummings; Browner; Grady *et al.* (2015), para seleção dos sujeitos da pesquisa primeiramente definiu-se a população alvo como os estudantes de seis a 12

anos de idade não completos que frequentam turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental de escolas públicas brasileiras. Definimos como população disponível todas as 300 crianças de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, devidamente matriculados. Foram incluídas no estudo de forma voluntária 100 crianças de seis a 12 anos de idade não completos do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental do turno da manhã.

Procedimentos

Os testes de aptidão física foram realizados em conformidade com os protocolos descritos no Manual de Testes e Avaliações proposto pelo Projeto Esporte Brasil, previamente descritos por Gaya; Mello; Dias; Brand *et al.* (2019), Mello; Nagorny; Haiachi; Gaya *et al.* (2016) e Bös; Schlenker; Albrecht; Büsch *et al.* (2016), durante as aulas de EF na quadra esportiva da escola. Foi mensurado a estimativa de excesso de peso e de gordura visceral avaliada pelo índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura-estatura (RCE), respectivamente, a aptidão cardiorrespiratória (ApC) pelo desempenho no teste de corrida/caminhada de seis minutos, a flexibilidade avaliada pelo teste de sentar-e-alcançar, a força muscular localizada (FML) mensurada pelo número de abdominais em um minuto. O arremesso de *medicine ball* e o salto horizontal foram utilizados para mensurar a potência de membros superiores (PMS) e inferiores (PMI), respectivamente, o teste do quadrado tomado como uma medida de agilidade, e a corrida de 20 metros utilizada para mensurar a velocidade.

Procedimentos estatísticos

Foi realizada uma análise descritiva através do valor médio, mínimo, máximo e desvio padrão para caracterização dos sujeitos da pesquisa e apresentada através de frequência absoluta e relativa a aptidão física relacionada a saúde e ao desempenho motor, estratificadas por faixa etária (Grupo 1: seis a dez anos de idade pertencentes as turmas do 1º, 2º e 3º ano; Grupo 2: nove a 11 anos de idade pertencentes as turmas do 4º e 5º ano). A avaliação da saúde foi realizada a partir de estudos prévios (ASHWELL; GIBSON, 2016; BERGMANN; GAYA; HALPERN; BERGMANN *et al.*, 2011; BERGMANN; GAYA; HALPERN; DE ARAÚJO BERGMANN *et al.*, 2010; LEMOS; SANTOS; MOREIRA; MACHADO *et al.*, 2013) no qual estabeleceram pontos de corte ou valores críticos que estratificados por idade e sexo classificam crianças e adolescentes brasileiras pertencentes a “zona de risco à saúde” ou a “zona saudável”. A avaliação do desempenho motor (MELLO; NAGORNY; HAIACHI; GAYA *et al.*, 2016) foi realizada a partir do perfil da população brasileira estratificada por sexo e idade através de cinco expectativas (percentis) de desempenho: “fraco” (<P40); “razoável” (P40-59); “bom” (P60-79);

“muito bom” (P80-98); “excelência” (P>98). Os procedimentos estatísticos foram realizados usando o *software* SPSS versão 24.0 e.

RESULTADOS

As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam a caracterização das 67 crianças estratificadas por grupo referente a dimensão corporal, aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor.

Observa-se na Tabela 1 valores médios maiores no Grupo 2 se comparado com o Grupo 1 para as variáveis de dimensão corporal. As variáveis que representam a aptidão física, em sua maioria, também apresentaram valores médios superiores no Grupo 2 se comparado ao Grupo 1, com exceção da flexibilidade e força muscular localizada que apresentaram valores semelhantes. Vale ressaltar que os valores inferiores de agilidade e velocidade representam uma melhor aptidão dessas variáveis a favor do Grupo 2.

Na Tabela 2 observamos que com exceção da aptidão cardiorrespiratória que apresentou frequência muito alta e semelhante, as demais variáveis tiveram maior frequência no Grupo 2 se comparado ao Grupo 1. Já na Tabela 3 observando o valor agregado da perspectiva de desempenho “fraco” e “razoável” de ambas as faixas etárias iremos evidenciar em sua maioria frequências superiores a 70%. Mesmo aquelas que apresentaram menores frequências, aproximadamente 50% no Grupo 2 para potência de membros superiores e agilidade, ainda representam frequências elevadas de valor agregado ao desempenho “fraco” e “razoável”.

Tabela 1 - Caracterização das crianças estratificado por faixa etária.

	Grupo 1			Grupo 2		
	n	Média (±dp)	Mín.-Máx.	n	Média (±dp)	Mín.-Máx.
Idade (anos)	40	7,25 (±0,92)	6-10	27	9,63 (±0,62)	9-11
Peso (kg)	40	29 (±8,28)	18-52	27	39,77 (±9,87)	27-61
Estatura (cm)	40	128,83 (±8,40)	112-145	27	142,22 (±7,34)	129,50-155
PC (cm)	39	59,10 (±8,72)	49-83	27	67,52 (±9,69)	54,70-85
IMC	40	17,21 (±3,35)	12,80-25,43	27	19,51 (±3,97)	15,01-27,48
RCE	39	0,46 (±0,05)	0,37-0,61	27	0,47 (±0,06)	0,39-0,63
ApC (m)	40	649,32 (±144,69)	280-998	27	763,67 (±148,76)	488-1110
Flexibilidade (cm)	40	35,28 (±7,40)	14-48	27	34,44 (±11,84)	10-60
FML (rep)	40	22 (±10,56)	1-45	27	24 (±11,12)	1-43
PMS (cm)	40	144 (±40,19)	60-220	27	226,67 (±43,23)	170-320

PMI (cm)	40	97,20 (\pm 19,42)	53-145	27	119,89 (\pm 20,99)	86-163
Agilidade (s)	40	8,01 (\pm 0,80)	5,59-9,70	27	6,92 (\pm 0,60)	5,76-8,04
Velocidade (s)	40	4,90 (\pm 0,47)	4,06-6,43	27	4,64 (\pm 0,63)	3,30-5,68

PC perímetro da cintura; IMC índice de massa corporal; RCE relação cintura-estatura; ApC aptidão cardiorrespiratória; FML força muscular localizada; PMS potência de membros superiores; PMI potência de membros inferiores; N sujeitos; DP desvio-padrão; MÍN mínimo; MÁX máximo; KG quilogramas; CM centímetros; M metros; REP repetições; S segundos.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2 - Aptidão física relacionada à saúde.

		Grupo 1		Grupo 2	
		n		n	
Índice de massa corporal	%ZR	40	25	27	37
	%ZS		75		73
Relação cintura-estatura	%ZR	39	23,1	27	33,3
	%ZS		76,9		67,7
Aptidão Cardiorrespiratória	%ZR	40	67,2	27	66,7
	%ZS		33,8		34,3
Flexibilidade	%ZR	40	45	27	48,1
	%ZS		55		52,9
Força muscular localizada	%ZR	40	37,5	27	48,1
	%ZS		63,5		52,9

%ZR percentagem de crianças na “zona de risco à saúde”. %ZS percentagem de crianças na “zona saudável”.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 - Aptidão física relacionada ao desempenho motor.

	PMS	PMI	Agilidade	Velocidade	ApC
Grupo 1					
	% (IC 95%)				
Fraco	65 (50-77,5)	70 (55-85)	57,5 (42,5-72,5)	55 (40-70)	67,5 (52,5-80)
Razoável	12,5 (2,5-25)	15 (5-27,5)	10 (2,5-20)	12,5 (2,5-25)	12,5 (2,5-25)
Bom	17,5 (7,5-30)	10 (2,5-20)	15 (5-27,5)	25 (12,5-40)	10 (2,5-20)

Muito Bom	5 (0-12,5)	5 (0-12,5)	15 (5-27,5)	7,5 (0-17,5)	10 (2,5-20)
Excelente	-	-	2,5 (0-7,5)	-	-
	PMS	PMI	Agilidade	Velocidade	ApC
Grupo 2					
	% (IC 95%)				
Fraco	33,3 (14,8-51,9)	55,6 (37-74,1)	33,3 (18,5-51,9)	63 (44,4-77,8)	70,4 (51,9-85,2)
Razoável	18,5 (3,7-33,3)	22,2 (7,4-37)	14,8 (3,7-29,6)	25,9 (11,1-44,4)	3,7 (0-11,1)
Bom	22,2 (7,4-40,6)	14,8 (3,7-29,6)	29,6 (14,8-48,1)	3,7 (0-11,1)	18,5 (3,8-33,3)
Muito Bom	18,5 (7,4-33,3)	7,4 (0-18,5)	22,2 (7,4-37)	3,7 (0-11,1)	3,7 (0-11,1)
Excelente	7,4 (0-18,5)	-	-	3,7 (0-11,1)	3,7 (0-11,1)

PMS potência de membros superiores; PMI potência de membros inferiores; APC aptidão cardiorrespiratória.

Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo descrever a aptidão física relacionada a saúde e ao desempenho motor de estudantes de seis a 12 anos de idade não completos e defender a importância da EF escolar obrigatória e a promoção da aptidão física em contexto escolar. Em síntese, percebemos que a percentagem de crianças na “zona de risco à saúde” está entre 23-48% com exceção da aptidão cardiorrespiratória que apresenta valores de 66-67%. Quanto a aptidão física relacionada ao desempenho motor as percentagens acumuladas das expectativas “fraco e “razoável” estão entre 50-70%.

No contexto da promoção da saúde em nossa atualidade são inúmeras as evidências científicas que salientam os efeitos benéficos do exercício físico e da aptidão física nos padrões de saúde da população pediátrica. Em consonância com as recorrentes evidências científicas, a valorização e promoção das atividades físicas, dos exercícios físicos, das práticas esportivas e da aptidão física constituem-se em coadjuvantes de alta relevância nos programas de saúde pública e, como tal, não podem estar ausentes entre os compromissos da escola e de maneira especial no conteúdo da EF escolar.

A mais de uma década Ortega; Ruiz; Castillo e Sjöström (2008) frisaram a aptidão física na infância e adolescência como um poderoso marcador de saúde. A literatura revisada por esses autores sugeriu que a aptidão cardiorrespiratória se associava com o excesso de peso e a gordura visceral, e também nos efeitos positivos sobre a depressão, ansiedade, humor, auto

estima, e no melhor desempenho acadêmico; tanto a aptidão cardiorrespiratória quanto a força muscular estão associadas ao controle e manutenção a fatores de risco cardiovasculares e, sendo recomendados a pacientes com câncer para atenuação da fadiga e melhorando sua qualidade de vida; melhorias da força muscular e da velocidade/agilidade com efeito positivo na saúde esquelética.

Seguidamente, Ho; Garnett; Baur; Burrows *et al.* (2013) revisaram o impacto da intervenção nutricional aliada ao exercício de crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade, ressaltando que a combinação nutrição e exercício tem efeito maior do que elas isoladas, concluindo que, são fortes as evidências do impacto da nutrição e exercício na redução dos fatores de riscos metabólicos (HDL, glicose, resistência à insulina, triglicérides e LDL). Destacamos a relação do sobrepeso/obesidade com a baixa aptidão cardiorrespiratória, e por sua vez, a forte relação com a saúde cardiovascular. Gaya; Brand; Lemes; Dias *et al.* (2019) verificaram a prevalência de sobrepeso/obesidade em 320 crianças brasileiras e a associação com indicador de risco cardiometabólico. Demonstraram que crianças obesas ou com sobrepeso têm, aproximadamente, três e duas vezes mais chance, respectivamente, de estarem com a aptidão cardiorrespiratória baixa (em risco) comparadas aos seus pares normoponderais.

Além disso, Mintjens; Menting; Daams; Van Poppel *et al.* (2018) produziram uma revisão sistemática prospectiva sobre a associação da aptidão cardiorrespiratória na infância e adolescência (três a 18 anos de idade) com fatores de risco cardiovascular e, concluíram, que um alto nível de aptidão física na infância e adolescência está associado a menores riscos futuros de sobrepeso/obesidade e também de desenvolver síndrome metabólica. Gerber; Endes; Brand; Herrmann *et al.* (2017) avaliaram o efeito moderador da aptidão cardiorrespiratória entre eventos críticos (por exemplo, morte/doença/acidente de um ente querido, divórcio/separação dos pais, pai/mãe perder emprego) e a qualidade de vida de 378 crianças suíças. Evidenciaram que quando expostas a eventos críticos da vida, crianças com níveis mais altos de aptidão cardiorrespiratória experimentaram níveis mais altos de bem-estar psicológico em relação aos seus pares menos aptos.

Ao mesmo tempo que Fochesatto; Gaya; Bandeira; Mota *et al.* (2019) avaliaram 226 crianças brasileiras, evidenciando que os meninos com melhor aptidão cardiorrespiratória apresentaram menores escores na hiperatividade/falta de atenção e problemas relacionados aos colegas. Haapala (2013) sugerem que altos níveis de aptidão cardiorrespiratória e desempenho motor podem ser benéficos para o desenvolvimento cognitivo e desempenho acadêmico de crianças. Sardinha; Marques; Minderico; Palmeira *et al.* (2016) demonstraram resultados

longitudinais interessantes na relação entre a aptidão cardiorrespiratória e o desempenho acadêmico. Ter boa aptidão aumentou significativamente as chances de ter bons níveis de desempenho acadêmico em português (OR: 3,78), matemática (OR: 2,95), língua estrangeira (OR: 2,70), e ciências (OR: 2,54). Mas também, aqueles alunos que melhoraram sua aptidão ao longo dos três anos de acompanhamento, tiveram maiores chances de obter melhores notas do que os persistentemente inaptos (português: OR=2,85; matemática: OR=2,16; língua estrangeira: OR=1,99; ciência: OR=2,01).

Outro tema relevante e que ainda carece de investigações é a saúde musculoesquelética e sua relação com a aptidão física. Lemos; Santos; Moreira; Machado *et al.* (2013) evidenciou que a ocorrência de dor lombar em escolares de sete a 17 anos de idade foi elevada e as intensidades referidas, preocupantes. Importa salientar, como ressalta Dorneles; Oliveira; Bergmann e Bergmann (2016), que a força muscular e a flexibilidade parecem estar associadas com a prevenção da saúde musculoesquelética.

Na continuação, García-Hermoso; Ramírez-Campillo e Izquierdo (2020) revisaram a literatura com meta-análise sobre a associação entre a aptidão muscular durante a infância e adolescência (três a 18 anos de idade) com parâmetros de saúde a longo prazo. Concluíram (efeito moderado) que um alto nível de aptidão física na infância e adolescência está associado a melhores parâmetros de IMC, percentual de gordura corporal, resistência à insulina, triglicerídeos, risco cardiovascular e maior densidade mineral óssea mais tarde na vida. Os tamanhos dos efeitos relatados (moderado), para os testes de resistência (flexões, abdominais, flexão do cotovelo etc.) ou testes de força (preensão manual, salto em distância, salto vertical etc.) foram semelhantes.

Já Collins; Booth; Duncan e Fawcner (2019) realizaram uma meta-análise a respeito do efeito do treinamento de força nas habilidades motoras fundamentais de crianças e jovens (cinco a 18 anos de idade) independentemente do local (na escola ou centros de treinamento) e do tempo (durante ou após a EF escolar). Eles evidenciaram a possibilidade de o treinamento de força ter um efeito positivo nas habilidades motoras fundamentais de crianças e jovens, identificando, no geral, efeitos significativos das intervenções na corrida, agachamento com salto, no salto em profundidade, arremesso e no salto vertical. Ao encontro desses achados, Faigenbaum; Bush; Mcloone; Kreckel *et al.* (2015) examinaram os efeitos do treino integrativo na aptidão física de crianças. Após oito semanas, duas vezes por semana, durante os primeiros 15 minutos de cada aula de EF escolar através de circuitos de força e habilidades motoras, evidenciaram melhorias significativas nos componentes da aptidão física relacionada ao desempenho motor.

Larsen; Nielsen; Madsen; Manniche *et al.* (2018) investigaram se o desempenho motor de 295 crianças dinamarquesas de oito a dez anos de idade foi apurada por sessões intensas de EF escolar, concluindo que, ao longo de um ano letivo houve melhora significativa na densidade mineral óssea e na aptidão física (salto horizontal e velocidade em 20m), sugerindo, que aulas de EF intensas e bem organizadas podem contribuir positivamente. Notemos bem que o Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física da Universidade Federal de Pelotas apresentou um perfil das aulas de EF na região sul do Rio Grande do Sul (KREMER; REICHERT; HALLAL, 2012). Os dados apontam que durante o período das aulas os alunos realizaram atividades físicas moderadas ou intensas durante 12 minutos. Isto significa que no tempo restante os alunos permanecem parados, sentados, deitados ou apenas caminhando lentamente. Conteúdos relacionados à aptidão física e saúde, a partir de abordagem teórica foram observados em apenas 1,2% do tempo total das aulas (FORTES *et al.* 2012).

Neste mesmo sentido, Hino; Reis e Añez (2012) em Curitiba, PR, revelaram um quadro semelhante. A maior parte do tempo, 45,5% os alunos permaneceram em pé, seguidos de 26,3% da aula caminhando, 17,9% sentados, e uma menor parte do tempo estando muito ativos (8,67%) e 1,5% deitados. Santos; Marinho; Costa; Izquierdo *et al.* (2012), em escolas de Porto Alegre, RS, descreve quadro similar: 41% do tempo da aula os alunos permanecem em pé (parados); 27% caminhando, 20% sentados; e apenas 9% correndo. Neste contexto se manifesta a evidente necessidade de inserir nas aulas de EF escolares exercícios físicos e esportes com duração e intensidade que facilitem à adoção de comportamentos voltados ao desenvolvimento da aptidão física (PRADO; FARIAS JÚNIOR; CZESTSCHUK; HINO *et al.*, 2018; SILVA; TREMBLAY, 2018).

É nossa convicção que a EF escolar exerce um papel importantíssimo na promoção de saúde dos escolares, sendo a escola um espaço de práticas pedagógicas relacionadas à saúde e ao amadurecimento das habilidades motoras, esta tratada com um recurso para a vida. Assim, ao promover a saúde dos alunos, através das práticas da EF de forma reflexiva e autônoma, provavelmente estejamos promovendo saúde para além dos anos escolares. Ao utilizar práticas da cultura corporal envolvendo jogos, brincadeiras, danças, manifestações de ginásticas, lutas, esportes e práticas corporais de aventura o professor promoverá a saúde de seus alunos. E ao promover a saúde dos alunos, através das práticas da EF de forma reflexiva e autônoma, provavelmente estejamos promovendo saúde para além dos anos escolares.

Além disso, o professor de EF, como principal responsável pela organização das situações de aprendizagem, deve saber o valor das práticas corporais voltadas à saúde e à qualidade de vida, visando o desenvolvimento do aluno em todos os aspectos (físicos,

cognitivos, afetivos e sociais). O professor de EF é entendido como elemento mediador para operacionalizar a ação criadora e inovadora, e para desenvolver o seu trabalho, pautado numa concepção de cultura corporal de movimento humano, ajudando a construir uma EF escolar voltada para o exercício da cidadania (DEVIDE, 1996).

Todavia, é importante salientar, fruto das críticas radicais sobre a EF tradicional muito presente em nossa comunidade científica, que nas aulas de EF escolar os objetivos motores vêm perdendo espaço e relevância para os objetivos cognitivos e afetivos. Mais importante do que praticar ginástica, jogos, esportes, dança, lutas e atividades físicas de aventura desfrutando de todas as possibilidades educativas dessas manifestações da cultura corporal de movimento humano, será discursar sobre comportamentos, atitudes e hábitos. Remonte (2014) ressalta que quando a EF escolar dá ênfase ao desempenho motor, a performance corporal, ao esporte, a ginástica, a aptidão física, são vários os adjetivos utilizados para desqualificá-la. Entretanto, tais críticas pejorativas não procedem na medida em que, como demonstramos, decorrem de pressupostos teóricos absolutamente questionáveis.

Na contemporaneidade, outras são as representações ligadas a essas práticas. Aptidão física, performance, qualidade de vida, estética, boa forma, vida saudável são exemplos de expressões frequentes em diversos discursos que circulam em distintos espaços sociais. Apreender suas nuances implica compreender a historicidade dessas práticas. Significa, ainda, perceber as articulações que, em diferentes momentos históricos, foram (e são) estabelecidas entre exercitação física, saúde, educação e lazer (GOELLNER, 2010). Como ilustram os dados apresentados neste estudo e por (VAZOU, 2019), a literatura mostra que o aumento do nível de exercício físico durante o horário escolar é viável e efetiva na promoção da saúde, bem-estar e desempenho acadêmico das crianças. Agora é hora de enfrentar o próximo grande desafio, traduzindo essa evidência empolgante em prática.

Myer; Faigenbaum; Edwards; Clark *et al.* (2015) enaltecem as propostas do treino integrativo na melhora da competência motora e da aptidão física em jovens em idade escolar. Os autores ressaltam a importância da aquisição de habilidades motoras no contexto escolar, negligenciadas pela recomendação meramente quantitativa (por exemplo, acumular 60 minutos de atividade física diária moderada a vigorosa) limitando as considerações qualitativas na inclusão do desenvolvimento das habilidades motoras, na socialização e no gosto pela prática. A neuroplasticidade associada ao aprendizado de habilidades motoras torna o período pré-adolescência um momento crítico para desenvolver e reforçar habilidades fundamentais em meninos e meninas (MYER; FAIGENBAUM; EDWARDS; CLARK *et al.*, 2015).

Com efeito, Jarani; Grøntved; Muca; Spahi *et al.* (2016) mostraram que programas de EF escolar baseados em exercícios e jogos por meio de circuito são efetivas para melhorar os parâmetros de aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor de crianças da Albânia, sem alterar a frequência e a duração das aulas de EF (duas sessões de 45 minutos por semana), usando equipamentos de baixo custo e exigindo pouco espaço a ser utilizado pelos professores. O estudo também evidencia que o circuito baseado em exercícios foi mais efetiva que em jogos na melhoria das habilidades motoras básicas e da aptidão cardiorrespiratória. Ou seja, precisamos melhorar também a qualidade das nossas aulas para que possamos de fato cumprir com os objetivos específicos da EF escolar.

Em conclusão os educadores físicos precisam responder a essa chamada, à ação para desafiar seus alunos para irem além do simples currículo de aprender algumas habilidades e depois praticar algum esporte para que fiquem momentaneamente ativos e apaziguem seus níveis de diversão. A Educação Física vai além de um momento de recesso controlado, mas quando tratado como tal, o valor da profissão e a necessidade da disciplina tornam-se desacreditados. Os Professores de Educação Física podem e devem empurrar seus alunos para sedimentar verdadeiramente os níveis de habilidades físicas, cognitivas, sociais e mentais para serem fisicamente ativos por toda a vida. Uma mudança estratégica em direção a ambientes desafiadores e envolventes ajudará a esclarecer a percepção negativa em torno do valor das aulas de Educação Física e, por fim, restabelecer a Educação Física como responsabilidade e prioridade de qualquer sistema educacional de qualidade.

REFERÊNCIAS

ASHWELL, M.; GIBSON, S. **Waist-to-height ratio as an indicator of ‘early health risk’: simpler and more predictive than using a ‘matrix’ based on BMI and waist circumference.** BMJ open, 6, n. 3, p. e010159, 2016.

BERGMANN, G. G.; GAYA, A.; HALPERN, R.; BERGMANN, M. et al. **Índice de massa corporal para triagem de fatores de risco para doenças cardiovasculares na infância.** Arch Endocrinol Metab, 55, n. 2, p. 114-120, 2011.

BERGMANN, G. G.; GAYA, A. C. A.; HALPERN, R.; DE ARAÚJO BERGMANN, M. L. et al. **Pontos de corte para a aptidão cardiorrespiratória e a triagem de fatores de risco para doenças cardiovasculares na infância.** Rev Bras Med Esporte, 16, n. 5, p. 339-343, 2010.

BÖS, K.; SCHLENKER, L.; ALBRECHT, C.; BÜSCH, D. et al. **Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18): Manual und internetbasierte Auswertungssoftware: erarbeitet vom ad-hoc-Ausschuss" Motorische Tests für Kinder und Jugendliche" der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft.** Feldhaus Edition Czwalina, 2016.

BRASIL. **Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015.** 1th ed. Rio de Janeiro: IBGE; 2016. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>

BRASIL. **Relatório de desenvolvimento humano nacional - movimento é vida: atividades físicas e esportivas para todas as pessoas: 2017.** 1th ed. Brasília: PNUD; 2017. [citado em 2020 abr 29]. Disponível em: http://movimentoevida.org/wp-content/uploads/2017/09/PNUD_RNDH_completo.pdf

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais : terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** : Ministério da Educação / Secretaria de Educação Fundamental: 175 p. 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação: 600 p. 2017.

COLLINS, H.; BOOTH, J. N.; DUNCAN, A.; FAWKNER, S. **The effect of resistance training interventions on fundamental movement skills in youth: a meta-analysis.** Sports Medicine, 5, n. 1, p. 17, 2019.

DEVIDE, F. P. **Educação física e saúde: em busca de uma reorientação para a sua práxis.** Movimento, 3, n. 5, p. 44-55, 1996.

DORNELES, R. C. G.; OLIVEIRA, H. L. R.; BERGMANN, M. L. A.; BERGMANN, G. G. **Flexibility and muscle strength/resistance indicators and screening of low back pain in adolescents.** Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum, 18, n. 1, p. 93-102, 2016.

FAIGENBAUM, A. D.; BUSH, J. A.; MCLOONE, R. P.; KRECKEL, M. C. et al. **Benefits of strength and skill-based training during primary school physical education.** The Journal of Strength & Conditioning Research, 29, n. 5, p. 1255-1262, 2015.

FLORES, L. S.; GAYA, A. R.; PETERSEN, R. D.; GAYA, A. **Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents.** Jornal de Pediatria, 89, n. 5, p. 456-461, 2013.

FOCHESATTO, C. F.; GAYA, A. C. A.; BANDEIRA, D. R.; MOTA, J. et al. **Association of organized physical activity and levels of cardiorespiratory fitness with indicators of mental health in children.** Motriz: Revista de Educação Física, 25, n. 4, 2019.

FORTES, M. O.; AZEVEDO, M. R.; KREMER, M. M.; HALLAL, P. C. **A educação física escolar na cidade de Pelotas-RS: contexto das aulas e conteúdos.** Revista da Educação Física/UEM, 23, n. 1, p. 69-78, 2012.

GARCÍA-HERMOSO, A.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; IZQUIERDO, M. **Is muscular fitness associated with future health benefits in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies.** Sports Med, 174, n. 6, 2020.

GAYA, A. **Projetos de pesquisa científica e pedagógica: o desafio da iniciação científica.** Belo Horizonte: Casa da Educação Física, p. 426, 2016.

GAYA, A. R.; BRAND, C.; LEMES, V. B.; DIAS, A. F. et al. **Sobrepeso e obesidade precoce e o risco à saúde cardiometabólica e musculoesquelética em crianças.** Ciência & Saúde, 12, n. 1, p. 31888, 2019.

GAYA, A. R.; MELLO, J. B.; DIAS, A. F.; BRAND, C. et al. **Temporal trends in physical fitness and obesity among Brazilian children and adolescents between 2008 and 2014.** 2019.

GERBER, M.; ENDES, K.; BRAND, S.; HERRMANN, C. et al. **In 6-to 8-year-old children, cardiorespiratory fitness moderates the relationship between severity of life events and health-related quality of life.** *Quality of Life Research*, 26, n. 3, p. 695-706, 2017.

GOELLNER, S. V. **Educação física, ciência e saúde: notas sobre o acervo do Centro de Memória do Esporte (UFRGS).** *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 17, n. 2, p. 527-536, 2010.

HAAPALA, E. A. **Cardiorespiratory fitness and motor skills in relation to cognition and academic performance in children—a review.** *Journal of human kinetics*, 36, n. 1, p. 55-68, 2013.

HINO, A. A. F.; REIS, R. S.; AÑEZ, C. R. R. **Observação dos níveis de atividade física, contexto das aulas e comportamento do professor em aulas de educação física do ensino médio da rede pública.** *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 12, n. 3, p. 21-30, 2012.

HO, M.; GARNETT, S. P.; BAUR, L. A.; BURROWS, T. et al. **Impact of dietary and exercise interventions on weight change and metabolic outcomes in obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of randomized trials.** *JAMA pediatrics*, 167, n. 8, p. 759-768, 2013.

HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.; GRADY, D. G. et al. **Delineando a pesquisa clínica.** 4 ed. Artmed Editora, 2015.

JARANI, J.; GRØNTVED, A.; MUCA, F.; SPAHI, A. et al. **Effects of two physical education programmes on health-and skill-related physical fitness of Albanian children.** Journal of sports sciences, 34, n. 1, p. 35-46, 2016.

KREMER, M. M.; REICHERT, F. F.; HALLAL, P. C. **Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física.** Revista de Saúde Pública, 46, p. 320-326, 2012.

LARSEN, M. N.; NIELSEN, C. M.; HELGE, E. W.; MADSEN, M. 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.** British journal of sports medicine, 52, n. 4, p. 254-260, 2018.

LEMOS, A. T. d.; SANTOS, F. R. d.; MOREIRA, R. B.; MACHADO, D. T. et al. **Ocorrência de dor lombar e fatores associados em crianças e adolescentes de uma escola privada do sul do Brasil.** Cad Saude Publica, 29, n. 11, p. 2177-2185, 2013.

MELLO, J. B.; MELLO, J. H. P.; VIAN, F.; GAYA, A. R. et al. **Associação da aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com a atividade física e a estrutura pedagógica da educação física escolar.** Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 41, n. 4, p. 367-375, 2019.

MELLO, J. B.; NAGORNY, G. A. K.; HAIACHI, M. D. C.; GAYA, A. R. et al. **Projeto Esporte Brasil: physical fitness profile related to sport performance of children and adolescents.** Braz. J. Kinathrop. Hum. Perform., 18, n. 6, p. 658-666, 2016.

MINTJENS, S.; MENTING, M. D.; DAAMS, J. G.; VAN POPPEL, M. N. et al. **Cardiorespiratory fitness in childhood and adolescence affects future cardiovascular risk factors: a systematic review of longitudinal studies.** Sports Med, 48, n. 11, p. 2577-2605, 2018.

MYER, G. D.; FAIGENBAUM, A. D.; EDWARDS, N. M.; CLARK, J. F. et al. **Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach.** British journal of sports medicine, 49, n. 23, p. 1510-1516, 2015.

ORTEGA, F.; RUIZ, J.; CASTILLO, M.; SJÖSTRÖM, M. **Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health.** International journal of obesity, 32, n. 1, p. 1-11, 2008.

PRADO, C. V.; FARIAS JÚNIOR, J. C. d.; CZESTSCHUK, B.; HINO, A. A. F. et al. **Physical activity opportunities in public and private schools from Curitiba, Brazil.** Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 20, n. 3, p. 290-299, 2018.

SARDINHA, L. B.; MARQUES, A.; MINDERICO, C.; PALMEIRA, A. et al. **Longitudinal relationship between cardiorespiratory fitness and academic achievement.** Medicine and science in sports and exercise, 48, n. 5, p. 839, 2016.

SILVA, D. A. S.; TREMBLAY, M. S. **It's time to take care of Brazilian children and adolescents.** Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 20, n. 4, p. 363-366, 2018.

VAZOU, S. **From “Sit Still and Listen” to “Get Up and Move,” the Leap May Be One of Educational Paradigms but No Longer One of Faith.** Translational Journal of the American College of Sports Medicine, 4, n. 17, p. 127-128, 2019.

VIAN, F.; PEDRETTI, A.; MELLO, J. B.; SILVA, N. S. et al. **Nível de intensidade nas aulas de educação física do ensino fundamental.** Pensar Prát, 22, n. 50582, p. 1-11, 2019.

3.2 O TREINO INTEGRATIVO COMO UMA ESTRATÉGIA NA MELHORA DA APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO ESCOLAR

RESUMO

Recentemente os programas que utilizam da base teórica do treinamento integrativo neuromuscular mostraram-se promissores como um meio de melhorar a aptidão física das crianças. Esses achados destacam a importância de se pensar programas que visem as “habilidades fundamentais de movimento” e a força muscular, com instrução e supervisão qualificada por parte dos professores de Educação Física. De tal modo, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito de uma proposta pedagógica no contexto escolar realizada ao longo de 23 semanas, com duas aulas semanais não consecutivas de 50 minutos, tendo a inclusão do PROFIT-Br nos 15 minutos iniciais da aula seguido de 35 minutos embasados nas competências específicas da educação física sobre os indicadores da aptidão física em crianças. Foi mensurado a estimativa de excesso de peso e de gordura visceral avaliada pelo índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura-estatura (RCE), respectivamente, a aptidão cardiorrespiratória (ApC) pelo desempenho no teste de corrida/caminhada de seis minutos, a flexibilidade avaliada pelo teste de sentar-e-alcançar, a força muscular localizada (FML) mensurada pelo número de abdominais em um minuto. O arremesso de *medicine ball* e o salto horizontal foram utilizados para mensurar a potência de membros superiores (PMS) e inferiores (PMI), respectivamente, o teste do quadrado tomado como uma medida de agilidade, e a corrida de 20 metros utilizada para mensurar a velocidade. Para analisar as diferenças entre os valores na linha de base e pós-intervenção recorreu-se da ANOVA de medidas repetidas ajustado pela maturação somática. A magnitude do tamanho do efeito foi estimada pelo “eta ao quadrado parcial”. As análises estatísticas foram realizadas no *software* SPSS versão 24.0 e sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises. Os resultados demonstraram que as crianças de 6-11 anos de idade apresentaram efeito significativo e elevado nos componentes IMC, ApC, FML, PMS, PMI e agilidade. Já as crianças de 9-12 anos de idade apresentaram efeito significativo e muito elevado na agilidade e velocidade e elevado na RCE, flexibilidade, FML e PMS. Efetivamente a proposta pedagógica que incorpora os seis componentes essenciais recomendados para crianças e adolescentes através do PROFIT-Br se mostrou promissora na melhora da aptidão física, principalmente nos componentes de força, potência e agilidade.

Palavras-chave: Educação física. Escola. Aptidão física. Criança. Prática Profissional. Exercício Físico.

ABSTRACT

Recently, programs that use the theoretical basis of neuromuscular integrative training have shown promise as a means of improving children's physical fitness. These findings highlight the importance of thinking about programs that target “fundamental movement skills” and muscle strength, with qualified instruction and supervision by Physical Education teachers. In such a way, this study aims to evaluate the effect of a pedagogical proposal in the school context carried out over 23 weeks, with two non-consecutive weekly classes of 50 minutes, having the inclusion of PROFIT-Br in the initial 15 minutes of the class followed 35 minutes based on specific physical education skills on physical fitness indicators in children. The estimate of excess weight and visceral fat was measured by body mass index (BMI) and waist-height ratio (WHtR), respectively, cardiorespiratory fitness (CRF) by performance in the six-minute running/walking test. , flexibility assessed by the sit-and-reach test, muscle strength (MST) measured by the number of sit-ups in one minute. The medicine ball pitch and the horizontal jump were used to measure the upper limbs power (ULP) and lower limbs (LLP), respectively, the square test taken as a measure of agility, and the 20-meter run used to measure speed . To analyze the differences between baseline and post-intervention values, repeated measures ANOVA adjusted by somatic maturation was used. The effect size magnitude was estimated by the “partial squared eta”. Statistical analyzes were performed using SPSS software version 24.0 and a 5% error probability was accepted in the analyzes. The results showed that children aged 6-11 years old had a significant and elevated effect on the components BMI, CRF, MST, ULP, LLP and agility. The children of 9-12 years of age, on the other hand, had a significant and extremely high effect on agility and speed and high on the CRF, flexibility, MST and ULP. Indeed, the pedagogical proposal that incorporates the six essential components recommended for children and adolescents through PROFIT-Br has shown promise in improving physical fitness, especially in the components of strength, power, or agility.

Keywords: Physical Education. School. Physical Fitness. Children. Professional Practice. Exercise Training.

INTRODUÇÃO

Recentemente os programas que utilizam da base teórica do treinamento integrativo neuromuscular mostraram-se promissores como um meio de melhorar a aptidão física das crianças (DUNCAN; EYRE; OXFORD, 2018; FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2011; JARANI; GRØNTVED; MUCA; SPAHI *et al.*, 2016; LARSEN; NIELSEN; HELGE; MADSEN *et al.*, 2018). O treino integrativo é um programa que incorpora exercícios gerais e específicos de força e condicionamento (estabilidade dinâmica, força, pliometrias, coordenação, velocidade e agilidade, e resistência a fadiga) com objetivo de aprimorar os componentes da aptidão física (FORT-VANMEERHAE GHE; ROMERO-RODRIGUEZ; LLOYD; KUSHNER *et al.*, 2016; MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011). Ele tem sido considerado uma estratégia essencial no qual crianças e adolescentes podem maximizar o desenvolvimento de suas “habilidades fundamentais de movimento” enriquecendo suas experiências (MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011).

De tal modo que Duncan, Eyre e Oxford (2018) ao sugerirem a substituição de uma das duas aulas semanais de Educação Física (EF) escolar por um programa de treino integrativo, no decorrer de dez semanas, observaram melhorias positivas na qualidade (processo) e no desempenho (produto) em componentes da aptidão física de crianças de 6-7 anos. Os componentes do desempenho avaliados apresentaram diferença significativa e de efeito elevado ($\eta^2_p > .14$): na velocidade ($p \leq 0.01$; $\eta^2_p = .239$); no salto contra movimento ($p \leq 0.01$; $\eta^2_p = .190$); no salto horizontal ($p \leq 0.01$; $\eta^2_p = .143$); e no arremesso de *medicine ball* ($p \leq 0.01$; $\eta^2_p = .180$). Além disso, Faigenbaum; Bush; Mcloone; Kreckel *et al.* (2015) propuseram o treino integrativo durante oito semanas nas aulas de EF escolar, destacando seus potenciais benefícios na aptidão física em crianças de 9-10 anos de idade, com efeito médio na aptidão cardiorrespiratória ($\eta^2_p = .113$).

Esses achados destacam a importância de se pensar programas que visem aprimorar os componentes da aptidão física, com instrução e supervisão qualificada por parte dos professores de EF, baseados nos princípios da ciência do exercício e do treino integrativo, em que as crianças e jovens participem de um programa que inclui variedade de exercícios, progressão e intervalos de recuperação adequados (2-3 vezes por semana e em dias não consecutivos para permitir tempo de recuperação adequado), a fim de alterar as trajetórias da sua competência motora e reduzir a probabilidade de resultados adversos à saúde (FAIGENBAUM; BUSH; MCLOONE; KRECKEL *et al.*, 2015; MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011).

Além disso, considerar a maturação biológica, a experiência prévia e a competência motora tornam-se essenciais para o planejamento da prática pedagógica (FORT-VANMEERHAEGHE; ROMERO-RODRIGUEZ; LLOYD; KUSHNER *et al.*, 2016). A duração pode variar entre 15 a 90 minutos (levando em consideração todas as características individuais supracitadas), com fortes evidências na EF escolar de que 15 minutos promove melhora do desempenho da aptidão física (DUNCAN; EYRE; OXFORD, 2018; FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2011; OLIVEIRA; BRAGA; LEMES; DIAS *et al.*, 2017).

Considerando o exposto acima, foi objetivo deste estudo avaliar os efeitos da inclusão de um treino integrativo neuromuscular (PROFIT-Br), ofertado no contexto das aulas de EF escolar, em distintos indicadores de ApF em crianças.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa com delineamento não controlado de base escolar e abordagem quantitativa (GAYA, 2016). O projeto que deu origem a este estudo foi protocolado (CAAE 12221918.8.0000.5347) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o parecer 3.460.288. Todas as crianças e seus representantes legais preencheram formulários de assentimento e consentimento, respectivamente, por escrito.

Participantes

Para seleção dos sujeitos da pesquisa primeiramente definiu-se a população alvo, conforme sugerem Hulley; Cummings; Browner; Grady *et al.* (2014), sendo os estudantes de seis a 12 anos de idade não completos que frequentam turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental da Rede Estadual de Educação em Porto Alegre. Definimos como população disponível, por conveniência, todas as 300 crianças de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, devidamente matriculadas. Foram incluídas no estudo de forma voluntária 100 crianças de seis a 12 anos de idade não completos do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental do turno da manhã, e excluídos, a posteriori, para o tratamento dos dados, aquelas com frequência inferior a 75% nas aulas de Educação Física. Das 100 crianças inicialmente incluídas no estudo, 22 foram excluídas por terem assiduidade inferior a 75% (critério de

exclusão), nove saíram da escola ao longo das 23 semanas de intervenção e duas não realizaram a bateria de testes pré- e/ou pós-intervenção. As características descritivas das 67 crianças participantes da intervenção na linha de base são mostradas na Tabela 1.

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

GRUPO 1		Linha de base		Pós-intervenção
	n	Média (±DP)	n	Média (±DP)
Idade (anos)	40	7,25 (±0,9)	40	7,83 (±1)
Peso (kg)	40	29 (±8)	40	32 (±10)
Altura (cm)	40	129 (±8)	40	133 (±9)
Perímetro da cintura (cm)	39	59 (±9)	39	60 (±9)
Maturação (anos)	40	-4,99 (±0,7)	40	-4,48 (±0,8)
AFMV (minutos)	24	67 (±25)	17	52 (±20)
GRUPO 2		Linha de base		Pós-intervenção
	n	Média (±DP)	n	Média (±DP)
Idade (anos)	27	9,63 (±0,63)	27	10,33 (±0,68)
Peso (kg)	27	40 (±10)	27	43 (±11)
Altura (cm)	27	142 (±7)	27	148 (±7)
Perímetro da cintura (cm)	27	68 (±10)	27	65 (±9)
Maturação (anos)	27	-3,23 (±0,77)	27	-2,62 (±0,89)
AFMV (minutos)	16	68 (±24)	11	53 (±23)

DP desvio padrão; KG quilogramas; CM centímetros; AFMV atividade física moderada a vigorosa.

Fonte: Elaboração própria.

Variáveis Dependentes

Os testes de aptidão física foram realizados em conformidade com os protocolos descritos no Manual de Testes e Avaliações proposto pelo Projeto Esporte Brasil (GAYA, GAYA AR, 2016), posteriormente descritos (GAYA AR; DIAS; LEMES; GONCALVES *et al.*, 2018; MELLO; NAGORNY; HAIACHI; GAYA *et al.*, 2016), durante as aulas de Educação Física na quadra esportiva da escola. Foi mensurado a estimativa de excesso de peso e de

gordura visceral avaliada pelo índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura-estatura (RCE), respectivamente, a aptidão cardiorrespiratória (ApC) pelo desempenho no teste de corrida/caminhada de seis minutos, a flexibilidade avaliada pelo teste de sentar-e-alcancçar, a força muscular localizada (FML) mensurada pelo número de abdominais em um minuto. O arremesso de *medicine ball* e o salto horizontal foram utilizados para mensurar a potência de membros superiores (PMS) e inferiores (PMI), respectivamente, o teste do quadrado tomado como uma medida de agilidade, e a corrida de 20 metros utilizada para mensurar a velocidade.

Variáveis Intervenientes

A maturação somática foi determinada de acordo com os procedimentos descritos por Mirwald; Baxter-Jones; Bailey e Beunen (2002), que consiste em determinar o *status* da maturação somática a partir da identificação da distância, em anos, que o indivíduo se encontra em relação ao pico de velocidade de crescimento (DPVC). O nível de AF dos escolares foi mensurado por meio do uso de um acelerômetro da marca Actigraph (wGT3X-BT), colocado na cintura, e incentivado a usá-lo durante sete dias consecutivos, durante todo o dia, e considerado aceitável para fins de análise o uso por cinco dias (incluindo pelo menos um dia de fim de semana), com pelo menos 10 horas/dia de tempo de uso. Foi considerado valores de AF de intensidade moderada a vigora aqueles acima de 574 *counts* proposto por Evenson; Catellier; Gill; Ondrak *et al.* (2008).

Variável Independente

Estagiários (alunos de graduação em Educação Física) supervisionados pelos pesquisadores principais executaram ao longo de 23 semanas plano de curso similar, contendo as mesmas unidades didáticas nas cinco turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental, no turno da manhã, a proposta pedagógica no contexto escolar, com duas aulas semanais não consecutivas de 50 minutos, tendo a inclusão do PROFIT-Br nos 15 minutos iniciais da aula seguido de 35 minutos embasados nas competências específicas da educação física. (Quadro 1).

PROFIT-Br

O PROFIT-Br foi realizado através de “habilidades fundamentais de movimento” nas aulas de Educação Física com duração de aproximadamente 15 minutos (Quadro 1) através de exercícios funcionais com movimentos naturais como saltar, correr, agachar, girar e empurrar cujo objetivo foi o de desenvolver a força, coordenação, velocidade e agilidade, e resistência a fadiga, e pensado a partir da base teórica do treinamento integrativo neuromuscular. O PROFIT-Br foi estruturado a permitir que as crianças dominem as “habilidades fundamentais de movimento”, melhorem a mecânica de movimento, enquanto participam de um programa atrativo que inclui variedade, progressão e intervalos de recuperação adequados (FORT-VANMEERHAEGHE; ROMERO-RODRIGUEZ; LLOYD; KUSHNER *et al.*, 2016; MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011). Para tal, o programa de 23 semanas foi estruturado em preparação, que teve como objetivo adaptar o corpo para o PROFIT-Br, e base, que buscou estabelecer força, velocidade, agilidade e resistência. A construção objetivou aumentar a intensidade e os limites estabelecidos na base. Já o pico visou consolidar todo condicionamento adquirido ao longo do programa. A fase de manutenção buscou preencher o calendário escolar (término do ano escolar) e buscou realizar ao longo dessas semanas aqueles exercícios que os alunos mais gostaram ao longo das 23 semanas anteriores (Quadro 1).

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

Quadro 1 - Planejamento anual da intervenção.

JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO
Início: 11 de junho – Término: 30 de novembro (23 semanas)					
3 semanas	2 semanas*	5 semanas	4 semanas	5 semanas	4 semanas**

11/06 a 29/06	2/07 a 13/07	30/07 a 31/08	3/09 a 28/09	1/10 a 2/11	5/11 a 30/11
PROFIT-Br					
Preparação	Base 1	Base 2	Construção	Pico	Manutenção
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA					
CG e HB	CG e HB	AR e HB	CG e JD	AR e JD	JD

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

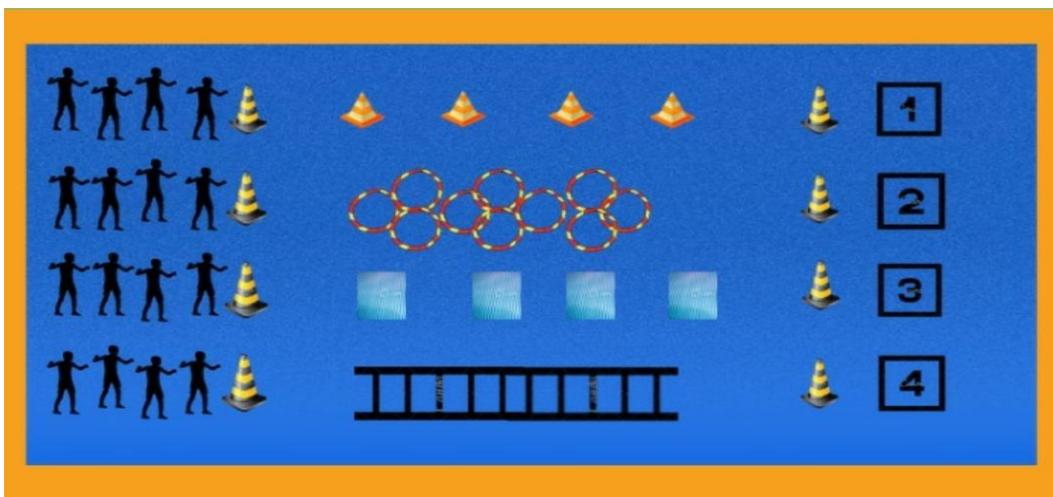
*recesso

**férias de verão

Fonte: Elaboração própria.

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

Figura 2 - Estrutura das estações do PROFIT-Br.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 - Estrutura das estações fixas.

Estações	Exercícios
<i>MI</i>	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.
<i>Velocidade</i>	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.
<i>MS</i>	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.
<i>Agilidade</i>	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.

Fonte: Elaboração própria.

Competências específicas da Educação Física

A metodologia de aplicação dos conteúdos, bem como sua seleção, foi realizada pelo professor/pesquisador no início do ano letivo. De acordo com o plano anual de ensino da disciplina e componente curricular as unidades de ensino trabalhadas ao longo das 23 semanas de intervenção foram o Basquete, Futsal e Handebol com os objetivos de trabalhar seus componentes ginásticos, habilidades motoras, atividades rítmicas e jogos desportivos. A unidade de ensino Basquetebol foi trabalhada ao longo de nove semanas, o Futsal trabalhado ao longo de oito semanas e a unidade de ensino Handebol durante três semanas (duas unidades de ensino poderiam ser trabalhadas de maneira concomitante). As competências enfatizadas ao

longo das 23 semanas para as três unidades de ensino foram: conhecimento do próprio corpo e a percepção corporal; conhecimento do próprio corpo e a percepção do entorno; habilidades motoras básicas de locomoção e estabilidade; habilidades motoras básicas manipulativas; ginásticas - acrobacias; jogos motores.

Procedimentos estatísticos

A estatística descritiva (média e desvio-padrão) foi calculada na linha de base e pós-intervenção, estratificadas por grupos (Grupo 1: 1º, 2º e 3º ano; Grupo 2: 4º e 5º ano). Recorreu-se ao “Test t pareado” para calcular a diferença entre observações emparelhadas (antes e depois). Para analisar as diferenças/efeitos entre os valores na linha de base e pós-intervenção recorreu-se da ANOVA de medidas repetidas ajustada pela maturação somática (DPVC). A magnitude do tamanho do efeito foi estimada pelo “eta ao quadrado parcial” e classificado de acordo com Cohen (1988) e Maroco (2014) 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 muito elevado ($\eta^2_p > 0,5$). As análises estatísticas foram realizadas no *software* SPSS versão 24.0 e sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises.

RESULTADOS

A Tabela 2 e 3 apresentam os valores de aptidão física na linha de base e pós-intervenção, delta e tamanho do efeito. No Grupo 1 (Tabela 2), depois de considerar/ajustar o efeito da maturação somática (DPVC), é possível afirmar que a prática pedagógica aplicada nas aulas de EF escolar gerou nas variáveis desfecho diferença estatisticamente significativa e de efeito elevado no IMC ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,22$), aptidão cardiorrespiratória ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,36$), força muscular localizada ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,27$), potência de membros superiores ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,34$) e inferiores ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,38$) e agilidade ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,35$) após as 23 semanas de intervenção em relação a linha de base. Quanto a RCE, flexibilidade e velocidade não foram encontradas diferenças significativas e observado efeito pequeno ($p = \geq 0,05$; $\eta^2_p \leq 0,05$) (Tabela 2) para o Grupo 1.

Tabela 2 - Aptidão Física, delta, nível de significância e tamanho do efeito na linha de base e pós-intervenção.

Grupo 1	Linha de base Média ± DP	Pós-intervenção Média ± DP	Delta	p	p*	η^2_p
IMC (kg/m²)	17,21 (±3,35)	17,92 (±3,70)	0,71	≤0,01	0,60	0,22
RCE	0,46 (±0,05)	0,45 (±0,05)	-0,01	0,16	0,81	0,05
ApC (m)	649 (±145)	724 (±105)	75	≤0,01	0,93	0,36
Flexibilidade (cm)	35 (±7)	36 (±8)	0,20	0,77	0,84	0,01
FML (rep)	22 (±11)	26 (±9)	4	≤0,01	0,92	0,27
PMS (cm)	144 (±40)	175 (±32)	31	≤0,01	0,07	0,34
PMI (cm)	97 (±19)	109 (±19)	12	≤0,01	0,97	0,38
Agilidade (s)	8,01 (±0,80)	7,44 (±0,77)	-0,57	≤0,01	0,65	0,35
Velocidade (s)	4,90 (±0,47)	5,05 (±0,75)	0,15	0,32	0,63	0,03

DP desvio padrão; IMC índice de massa corporal; RCE relação cintura-estatura; ApC aptidão cardiorrespiratória; FML força muscular localizada; FEMS força explosiva de membros superiores; FEMI força explosiva de membros inferiores; M metro; CM centímetro; REP repetições; S segundos. *interação tempo*DPVC; η^2 “quadrado do eta parcial”.

Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao Grupo 2 (Tabela 3), depois de considerar o efeito da maturação somática (DPVC), é possível afirmar que a prática pedagógica aplicada nas aulas de EF escolar teve uma diferença estatisticamente significativa e efeito muito elevado na agilidade ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,73$) e velocidade ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,76$), elevado na RCE ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,64$), flexibilidade ($p = 0,01$; $\eta^2_p = 0,22$), força muscular localizada ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,36$) e potência de membros superiores ($p = \leq 0,01$; $\eta^2_p = 0,28$) e de efeito médio na potência de membros inferiores ($p = 0,02$; $\eta^2_p = 0,20$). Não houve diferença estatisticamente significativa e de efeito pequeno no IMC ($p = 0,70$; $\eta^2_p = 0,01$) e aptidão cardiorrespiratória ($p = 0,72$; $\eta^2_p = 0,01$) para o Grupo 2.

Tabela 3 - Aptidão Física, delta, nível de significância e tamanho do efeito na linha de base e pós-intervenção.

Grupo 2	Linha de base	Pós-intervenção	Delta	p	p*	η^2_p
----------------	----------------------	------------------------	--------------	----------	-----------	------------------------------

	Média ± DP	Média ± DP				
IMC (kg/m²)	19,51 (±3,97)	19,42 (±3,79)	-0,09	0,70	0,30	0,01
RCE	0,47 (±0,06)	0,43 (±0,05)	-0,04	≤0,01	0,44	0,64
ApC (m)	764 (±149)	772 (±153)	8	0,72	0,19	0,01
Flexibilidade (cm)	34 (±12)	37 (±10)	3	0,01	0,08	0,22
FML (rep)	24 (±11)	30 (±11)	6	≤0,01	0,89	0,36
PMS (cm)	227 (±43)	244 (±45)	17	≤0,01	0,90	0,28
PMI (cm)	120 (±21)	129 (±20)	9	0,02	0,96	0,20
Agilidade (s)	6,92 (±0,60)	6,32 (±0,52)	-0,60	≤0,01	0,22	0,73
Velocidade (s)	4,64 (±0,63)	3,80 (±0,43)	-0,84	≤0,01	0,90	0,76

DP desvio padrão; IMC índice de massa corporal; RCE relação cintura-estatura; ApC aptidão cardiorrespiratória; FML força muscular localizada; FEMS força explosiva de membros superiores; FEMI força explosiva de membros inferiores; M metro; CM centímetro; REP repetições; S segundos. *interação tempo*DPVC; η^2 quadrado do eta parcial.

Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que as crianças do 1º, 2º e 3º ano (Grupo 1) apresentaram diferença significativa e efeito elevado nos componentes IMC, aptidão cardiorrespiratória, força muscular localizada, potência de membros superiores e inferiores e agilidade. As crianças do 4º e 5º ano (Grupo 2) apresentaram diferença significativa e efeito muito elevado na agilidade e velocidade e elevado na RCE, flexibilidade, força muscular localizada e potência de membros superiores. Como vimos, os resultados do presente estudo são promissores e ampliam o trabalho de pesquisadores anteriores que enfatizam o uso do treino integrativo neuromuscular em crianças (FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2011; FORT-VANMEERHAEGHE; ROMERO-RODRIGUEZ; LLOYD; KUSHNER *et al.*, 2016; LLOYD; OLIVER, 2012; MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011). Ao longo das 23 semanas de intervenção nenhuma lesão ocorreu e com base em nossas observações o PROFIT-Br foi bem recebido pelos participantes.

Poucos autores (DUNCAN; EYRE; OXFORD, 2018; FAIGENBAUM; BUSH; MCLOONE; KRECKEL *et al.*, 2015) citam terem utilizado da base teórica do treino integrativo em suas intervenções em contexto escolar, sendo que os resultados deste estudo se comparam

favoravelmente aos estudos supracitados que documentam a efetividade do treino integrativo em crianças. Os primeiros trabalhos que investigaram os efeitos da inclusão de 15 minutos do treino integrativo na EF escolar foi de Faigenbaum e colaboradores (FAIGENBAUM; BUSH; MCLOONE; KRECKEL *et al.*, 2015; FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2011). Seus achados destacam que o treino integrativo realizado duas vezes na semana resultou em ganhos significativamente maiores na aptidão física do que os ganhos normalmente alcançados com a EF "tradicional", porém, no geral, os efeitos encontrados são pequenos e médios. Duncan; Eyre e Oxford (2018) evidenciaram que a substituição de uma das duas aulas semanais de EF escolar pelo treino integrativo resulta em melhorias positivas (efeitos elevados) na aptidão física de crianças. Os resultados do presente estudo estão alinhados com trabalhos anteriores, que evidenciam que as “habilidades fundamentais de movimento” podem ser apropriadas por meio de intervenções em contexto escolar (HULTEEN; MORGAN; BARNETT; STODDEN *et al.*, 2018; JARANI; GRØNTVED; MUCA; SPAHI *et al.*, 2016).

Larsen; Nielsen; Madsen; Manniche *et al.* (2018) testaram dois modelos de intervenção com objetivo de avaliar as adaptações cardiorrespiratórias em crianças de oito a dez anos de idade. Para tal, sua intervenção foi baseada em pequenos jogos (futebol, basquetebol e/ou *floorball*) ou baseada no treino de força em forma de circuito utilizando o próprio peso corporal. Ambos os protocolos foram efetivos na diminuição da pressão arterial diastólica e em adaptações cardíacas, sugerindo que o exercício físico vigoroso pode ter efeitos na saúde cardiovascular de crianças. Porém, Larsen; Nielsen; Madsen; Manniche *et al.* (2018) não evidenciaram melhora na aptidão cardiorrespiratória ao final de dez semanas de intervenção, resultados que vão de encontro ao do presente estudo referente a faixa etária de 6-10 anos.

O fato de não confirmarmos uma melhora significativa para a aptidão cardiorrespiratória nas turmas do 4º e 5º ano pode ter acontecido pois uma ênfase foi dada na análise comportamental destas crianças, tendo em vista a grande dificuldade que todos os professores da escola encontravam em ministrar suas aulas nestas turmas. Em todos os encontros era necessário destinar boa parte da aula para análise comportamental em busca da conscientização e respeito das individualidades. Mas, também, Flores; León e Jiménez-Ponce (2019) concluíram após revisão sistemática sobre o treinamento da ApC em crianças pré-pubescentes que ainda não se tem evidências suficientes que permita estabelecer de forma definitiva o sucesso para aumentar a capacidade aeróbica nesta faixa etária.

Ao encontro dos resultados evidenciados neste estudo, Jarani; Grøntved; Muca; Spahi *et al.* (2016) demonstraram que tanto a intervenção através de exercícios funcionais quanto através de jogos (ambos em modelo de circuito) são efetivas para melhorar os parâmetros de aptidão física em crianças de 7-10 anos de idade. Além disso, o estudo mostra que a intervenção baseada em exercícios funcionais foi mais efetiva na melhora da função motora grossa e da aptidão cardiorrespiratória. Os autores (Jarani; Grøntved; Muca; Spahi *et al.*, 2016) não evidenciaram melhora significativa na flexibilidade, ao encontro do observado em nosso estudo. Talvez essa melhora possa ter acontecido na mobilidade articular, mas, como o teste de sentar-e-alcançar avalia os ganhos de flexibilidade da cadeia posterior (bíceps femoral e lombar) sugerimos que outras intervenções levem em consideração propor exercícios mais específicos a este componente. Ressaltamos que a força muscular e a flexibilidade parecem estar associadas com a prevenção da saúde musculoesquelética (DORNELES; OLIVEIRA; BERGMANN; BERGMANN, 2016).

Os resultados deste estudo não devem, no entanto, ser tomados para que o PROFIT-Br substitua as recomendações da BNCC. Em vez disso, o PROFIT-Br deve ser visto como complementar ao currículo da educação física escolar e a uma atividade que se encaixa nas atribuições dos currículos de educação física dos anos iniciais do ensino fundamental em alguns países (SHAPE-AMERICA, 2015; U.K. DEPARTMENT FOR EDUCATION, 2014; SHAPE-AMERICA, 2013). Isto é porque alguns autores destacam a "janela de oportunidade" crítica durante os anos iniciais de desenvolvimento, em que principalmente as crianças estão em uma idade ideal para o aprendizado de "habilidades fundamentais de movimento" devido ao seu alto grau de plasticidade no desenvolvimento neuromuscular (cognitivo), sendo mais sensíveis à adaptação pelo treinamento (BALYI; HAMILTON, 2004; LLOYD; OLIVER, 2012; MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011). Portanto, oferecer o máximo de variedade das habilidades mais representativas que, se dominadas, darão às crianças a melhor chance possível de participar com sucesso e persistentemente de uma série de atividades físicas que melhoram a saúde e ao engajamento esportivo se torna mister (BARNETT; STODDEN; COHEN; SMITH *et al.*, 2016).

Evidentemente, existem algumas limitações no presente estudo, principalmente a falta de um grupo controle (EF escolar sem o PROFIT-Br) no qual faz com que os resultados sejam promissores, mas sem afirmativas objetivas de que o PROFIT-Br por si só foi capaz de produzir melhoras na aptidão física superiores a EF escolar "tradicional". Já com respeito as possíveis diferenças entre o sexo, apesar das crianças nesta faixa etária estarem distantes do seu pico de

velocidade do crescimento, futuras intervenções devem se concentrar em evidenciar possíveis diferenças, bem como nos efeitos a longo prazo do treino integrativo durante a infância, tendo em vista que Faigenbaum; Myer; Farrell; Radler *et al.* (2014) evidenciaram que meninas de sete anos de idade parecem ser mais sensíveis aos efeitos do treino integrativo realizados duas vezes na semana durante a EF escolar do que os meninos de mesma idade.

Notemos bem que o fato de o PROFIT-Br ter sido aplicado em crianças do primeiro ao quinto ano, ou seja, representando todos os anos iniciais do ensino fundamental, evidencia que a proposta pedagógica se mostrou efetiva em contribuir na melhora da aptidão física de crianças de seis aos 12 anos de idade, já que diferentes trajetórias de desenvolvimento podem ser observadas nesta faixa etária. Outro ponto forte de nosso estudo foi o de controlar a maturação somática, já que seu impacto no desempenho motor é bem estabelecido (STRATTON; OLIVER, 2013) e, também, avaliar a AF extracurricular que poderia ter influenciado nos resultados encontrados. Dito anteriormente, o PROFIT-Br é um programa que inclui múltiplos componentes (estabilidade dinâmica, força, pliometrias, coordenação, velocidade e agilidade, e resistência a fadiga) (FORT-VANMEERHAEGHE; ROMERO-RODRIGUEZ; LLOYD; KUSHNER *et al.*, 2016), portanto, é difícil avaliar a contribuição de cada componente na obtenção dos resultados gerais aqui relatados.

Em conclusão, efetivamente, a inclusão do treino integrativo neuromuscular (PROFIT-Br) nas aulas de EF escolar nos anos iniciais do ensino fundamental acarretou efeitos positivos nos componentes de força, potência e agilidade. Visto que a proposta foi implementada em apenas uma escola e apresentou perda amostral (30%), recomenda-se que esta proposta seja reavaliada e testada em outros contextos, no sentido de contribuir com melhoras da ApF em crianças e adolescentes.

REFERÊNCIAS

BALYI, I.; HAMILTON, A. Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. Windows of Opportunity. Optimal Trainability. **Victoria: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.**, 2004. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/e90b/882eca9c8d954b15c83ed9d4d4b2415ccff7.pdf>

BARNETT, L. M.; STODDEN, D.; COHEN, K. E.; SMITH, J. J. et al. Fundamental movement skills: An important focus. **Journal of Teaching in Physical Education**, 35, n. 3, p. 219-225, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Secretários de Educação e União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

UK DEPARTMENT FOR EDUCATION. **The National Curriculum in England: Key Stages 1 and 2 Framework Document**. Department for Education, 2013. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425601/PRIMARY_national_curriculum.pdf

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>

DORNELES, R. C. G.; OLIVEIRA, H. L. d. R.; BERGMANN, M. L. d. A.; BERGMANN, G. G. Flexibility and muscle strength/resistance indicators and screening of low back pain in adolescents. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, 18, n. 1, p. 93-102, 2016.

DUNCAN, M. J.; EYRE, E. L.; OXFORD, S. W. The Effects of 10-week Integrated Neuromuscular Training on Fundamental Movement Skills and Physical Self-efficacy in 6–7-Year-Old Children. **J Strength Cond Res**, 32, n. 12, p. 3348-3356, 2018.

EVENSON, K. R.; CATELLIER, D. J.; GILL, K.; ONDRAK, K. S. et al. Calibration of two objective measures of physical activity for children. **Journal of sports sciences**, 26, n. 14, p. 1557-1565, 2008.

FAIGENBAUM, A. D.; BUSH, J. A.; MCLOONE, R. P.; KRECKEL, M. C. et al. Benefits of strength and skill-based training during primary school physical education. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 29, n. 5, p. 1255-1262, 2015.

FAIGENBAUM, A. D.; FARRELL, A.; FABIANO, M.; RADLER, T. et al. Effects of integrative neuromuscular training on fitness performance in children. **Pediatr Exerc Sci**, 23, n. 4, p. 573-584, 2011.

FAIGENBAUM, A. D.; MYER, G. D.; FARRELL, A.; RADLER, T. et al. Integrative neuromuscular training and sex-specific fitness performance in 7-year-old children: an exploratory investigation. **Journal of athletic training**, 49, n. 2, p. 145-153, 2014.

FLORES, L. S.; GAYA, A. R.; PETERSEN, R. D.; GAYA, A. Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, 89, n. 5, p. 456-461, 2013.

FORT-VANMEERHAEGHE, A.; ROMERO-RODRIGUEZ, D.; LLOYD, R. S.; KUSHNER, A. et al. Integrative neuromuscular training in youth athletes. Part II: Strategies to prevent injuries and improve performance. **Strength Cond J**, 38, n. 4, p. 9-27, 2016.

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>

GAYA, A. R.; DIAS, A. F.; LEMES, V. B.; GONCALVES, J. C. et al. Aggregation of risk indicators to cardiometabolic and musculoskeletal health in Brazilian adolescents in the periods 2008/09 and 2013/14. **J Pediatr**, 94, n. 2, p. 177-183, Mar - Apr 2018.

HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.; GRADY, D. G. et al. **Delineando a pesquisa clínica**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2015.

HULTEEN, R. M.; MORGAN, P. J.; BARNETT, L. M.; STODDEN, D. F. et al. Development of foundational movement skills: A conceptual model for physical activity across the lifespan. **Sports Medicine**, 48, n. 7, p. 1533-1540, 2018.

JARANI, J.; GRØNTVED, A.; MUCA, F.; SPAHI, A. et al. Effects of two physical education programmes on health-and skill-related physical fitness of Albanian children. **Journal of sports sciences**, 34, n. 1, p. 35-46, 2016.

LARSEN, M. N.; NIELSEN, C. M.; HELGE, E. W.; MADSEN, M. 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. **British journal of sports medicine**, 52, n. 4, p. 254-260, 2018.

LARSEN, M. N.; NIELSEN, C. M.; MADSEN, M.; MANNICHE, V. et al. Cardiovascular adaptations after 10 months of intense school-based physical training for 8-to 10-year-old children. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, 28, p. 33-41, 2018.

LLOYD, R. S.; OLIVER, J. L. The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. **Strength Cond J**, 34, n. 3, p. 61-72, 2012.

MAROCO, J. **Análise Estatística: Com utilização do SPSS**. 6ª ed. Lisboa: Edições Sílabo. 2014.

MELLO, J. B.; NAGORNY, G. A. K.; HAIACHI, M. D. C.; GAYA, A. R. et al. Projeto Esporte Brasil: physical fitness profile related to sport performance of children and adolescents. **Braz. J. Kinathrop. Hum. Perform.**, 18, n. 6, p. 658-666, 2016.

MIRWALD, R. L.; BAXTER-JONES, A.; BAILEY, D. A.; BEUNEN, G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Med Sci Sports Exerc**, 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

MYER, G. D.; FAIGENBAUM, A. D.; CHU, D. A.; FALKEL, J. et al. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. **The Physician and sportsmedicine**, 39, n. 1, p. 74-84, 2011.

OLIVEIRA, L.; BRAGA, F.; LEMES, V.; DIAS, A. et al. Effect of an intervention in Physical Education classes on health related levels of physical fitness in youth. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, 22, n. 1, p. 46-53, 2017.

GAYA, A.; GAYA, A. **Manual de testes e avaliação**. 5th ed. Porto Alegre: Perfil; 2016. [citado em 2020 abr 28]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual-proesp-br-2016.pdf>. 2016.

SHAPE-AMERICA. **Grade-level outcomes for K-12 physical education**. Reston, VA: Society of Health and Physical Educators, 2013. Disponível em:

<https://www.shapeamerica.org/standards/pe/upload/Grade-Level-Outcomes-for-K-12-Physical-Education.pdf>. 2013.

SHAPE-AMERICA. **The Essential Components of Physical Education: Guidance Document**. Reston, VA: Society of Health and Physical Educators, 2015. Disponível em: <https://www.shapeamerica.org/upload/TheEssentialComponentsOfPhysicalEducation.pdf>

STRATTON, G.; OLIVER, J. The impact of growth and maturation on physical performance. Strength and conditioning for young athletes: **Science and application**, p. 3-18, 2013.

3.3 EFEITO DO DESTREINO NA APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS APÓS AS FÉRIAS DE VERÃO

RESUMO

É evidente que as escolas têm sido universalmente identificadas como instituições importantes para a promoção do exercício em crianças e jovens e a qualidade da Educação Física sendo fundamental para atingir seus objetivos. No entanto, poucos estudos têm relatado os efeitos do destreino em crianças e as evidências são pontuais a uma idade específica e poucos componentes da aptidão física. De tal modo, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do destreino após 12 semanas (férias de verão) sobre a aptidão física de crianças que participaram de um treino integrativo neuromuscular em um programa de Educação Física, durante 23 semanas, com duas aulas semanais de 50 minutos. Foi mensurado a estimativa de excesso de peso e de gordura visceral avaliada pelo índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura-estatura (RCE), respectivamente, a aptidão cardiorrespiratória (ApC) pelo desempenho no teste de corrida/caminhada de seis minutos, a flexibilidade avaliada pelo teste de sentar-e-alcançar, a força muscular localizada (FML) mensurada pelo número de abdominais em um minuto. O arremesso de *medicine ball* e o salto horizontal foram utilizados para mensurar a potência de membros superiores (PMS) e inferiores (PMI), respectivamente, o teste do quadrado tomado como uma medida de agilidade, e a corrida de 20 metros utilizada para mensurar a velocidade. Para analisar as diferenças entre os valores do pós-intervenção com o pós-férias recorreu-se da ANOVA de medidas repetidas ajustado pela maturação somática. A magnitude do tamanho do efeito foi estimada pelo “eta ao quadrado parcial”. As análises estatísticas foram realizadas no software SPSS versão 24.0 e sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises. Os ganhos induzidos na faixa etária de 6-11 anos de idade em FML, PMS, PMI e agilidade foram mantidos durante o período de destreino. Já na faixa etária de 9-12 anos de idade houve manutenção em RCE, FML, PMS e PMI após o período de destreino. Os outros componentes apresentaram ganhos e perdas diversificados. Efetivamente, o programa de EF com a inclusão do PROFIT-Br incorpora os seis componentes essenciais recomendados para população pediátrica e se mostrou promissor quanto a sua inclusão nas aulas de Educação Física escolar nos anos iniciais do ensino fundamental gerando melhoras na aptidão física (força, potência e agilidade) que podem ser mantidas ao longo da juventude.

Palavras-chaves: Educação física; Escola; Aptidão física; Criança; Prática Profissional; Exercício Físico.

ABSTRACT

It is evident that schools have been universally identified as important institutions for the promotion of exercise in children and young people and the quality of Physical Education is fundamental to achieve their goals. However, few studies have reported the effects of detraining on children and the evidence is punctual at a specific age and few components of physical fitness. In such a way, the objective of this study was to evaluate the effect of detraining after 12 weeks (summer vacation) on the physical fitness of children who participated in an integrative neuromuscular training in a Physical Education program, for 23 weeks, with two weekly classes 50 minutes. The estimate of excess weight and visceral fat was measured by body mass index (BMI) and waist-height ratio (WHtR), respectively, cardiorespiratory fitness (CRF) by performance in the six-minute running/walking test. , flexibility assessed by the sit-and-reach test, muscle strength (MST) measured by the number of sit-ups in one minute. The medicine ball pitch and the horizontal jump were used to measure the upper limb power (ULP) and lower limbs (LLP), respectively, the square test is taken as a measure of agility, and the 20-meter run used to measure the velocity. To analyze the differences between the values of the post-intervention and the post-vacation, repeated measures ANOVA adjusted by somatic maturation was used. The magnitude of the effect size was estimated by the “partial squared eta”. Statistical analyzes were performed using SPSS software version 24.0 and a 5% error probability was accepted in the analyzes. The gains induced in the 6-11-year-old age group in LMS, ULP, LLP, and agility were maintained during the detraining period. In the age group of 9-12 years old, there was maintenance in RCE, MST, PMS, and PMI after the detraining period. The other components presented diversified gains and losses. Effectively, the PE program with the inclusion of PROFIT-Br incorporates the six essential components recommended for the pediatric population and has shown promise regarding its inclusion in school Physical Education classes in the early years of elementary school, generating improvements in physical fitness (strength, power, and agility) that can be maintained throughout youth.

Keywords: Physical Education; School; Physical Fitness; Children; Professional Practice; Exercise Training.

INTRODUÇÃO

As recomendações globais sobre a atividade física para saúde (WHO, 2010) são de que todas as crianças e adolescentes (cinco a 17 anos) devem acumular pelo menos 60 minutos de atividade física de intensidade moderado-vigorosa diariamente. Neste caso é importante ressaltarmos as diferentes definições de atividade física, exercício físico e educação física. Atividade física é qualquer movimento corporal que resulta em gasto de energia. Exercício físico é qualquer atividade física planejada, estruturada e repetida com objetivo de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão. A Educação Física uma disciplina acadêmica que fornece um programa de currículos e instruções planejados e sequenciais (SHAPE-AMERICA, 2013). É evidente que as escolas têm sido universalmente identificadas como instituições importantes para a promoção do exercício em crianças e jovens (COLLINS, 1991; HULTEEN; MORGAN; BARNETT; STODDEN *et al.*, 2018; MINTJENS; MENTING; DAAMS; VAN POPPEL *et al.*, 2018), e a qualidade da Educação Física é fundamental para atingir seus objetivos (MYER; FAIGENBAUM; EDWARDS; CLARK *et al.*, 2015; USDHHS, 2010).

No entanto, poucos estudos têm relatado os efeitos do destreino em crianças (FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2013; INGLE; SLEAP; TOLFREY, 2006; MAYORGA-VEGA; MERINO-MARBAN; SÁNCHEZ-RIVAS; VICIANA, 2014; MERINO-MARBAN; MAYORGA-VEGA; FERNANDEZ-RODRIGUEZ; ESTRADA *et al.*, 2015; QI; KONG; XIAO; LEONG *et al.*, 2019), e as evidências são pontuais a uma idade específica e poucos componentes da aptidão física. Ao contrário dos adultos (STRATTON; OLIVER, 2013), a avaliação das alterações de desempenho em crianças após a redução ou retirada do treinamento é complicada pela influência da maturação biológica durante o mesmo período, tornando-se um processo mais complexo (STRICKER; FAIGENBAUM; MCCAMBRIDGE, 2020) tendo em vista que alguns componentes apresentam melhor manutenção do que outros.

Num primeiro momento, Ingle; Sleap; Tolfrey (2006) submeteram meninos com aproximadamente 12 anos de idade a um programa de treinamento de força e pliometria durante 12 semanas, seguido de um período de destreino de 12 semanas. Após o destreino, os efeitos observados na força, potência e na velocidade foram perdidos. Faigenbaum; Farrell; Fabiano; Radler *et al.* (2013) examinaram os efeitos do destreino no desempenho físico de crianças de sete anos de idade após oito semanas de treinamento. Após o destreino de oito semanas foi observado diferentes perdas na força, potência e equilíbrio. As crianças de oito

a 12 anos de idade no estudo de Qi; Kong; Xiao; Leong *et al.* (2019) realizaram um programa de treinamento de força e pliometria duas vezes na semana durante 12 semanas. Após 12 semanas de destreino/redução, os autores observaram perda acentuada nos componentes da aptidão física no grupo que sessou o treinamento, e a manutenção de apenas um componente (potência de membros inferiores) no grupo que teve o treinamento reduzido.

Enfim, a lacuna na literatura sobre o efeito do destreino nos componentes da aptidão física de crianças se mantém inconsistente. Uma melhor compreensão do fenômeno é fundamental para a manutenção dos ganhos induzidos pelo treinamento e na promoção do exercício no contexto escolar. Essas informações são particularmente importantes na prescrição de exercícios para crianças, pois espera-se que preparem os jovens em idade escolar para uma vida apta fisicamente (FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER *et al.*, 2013). Conseqüentemente, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do destreino sobre a aptidão física de crianças que participaram de um treino integrativo neuromuscular.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa com delineamento não controlado de base escolar e abordagem quantitativa (GAYA, 2016). O projeto que deu origem a este estudo foi protocolado (CAAE 12221918.8.0000.5347) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o parecer 3.460.288. Todas as crianças e seus representantes legais preencheram formulários de assentimento e consentimento, respectivamente, por escrito.

Participantes

Para seleção dos sujeitos da pesquisa primeiramente definiu-se a população alvo, conforme sugerem Hulley; Cummings; Browner; Grady *et al.* (2015), sendo os estudantes de seis a 12 anos de idade não completos que frequentam turmas do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental da Rede Estadual de Ensino de Porto Alegre. Definimos como população disponível, por conveniência, todas as 300 crianças de uma Escola Estadual de Porto Alegre, RS, devidamente matriculadas. Foram incluídas no estudo de forma voluntária 100 crianças de seis a 12 anos de idade não completos do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental do turno da manhã, e excluídos, a posteriori, para o tratamento dos dados, aquelas com frequência

inferior a 75% nas aulas de Educação Física. Das 100 crianças inicialmente incluídas no estudo, 22 foram excluídas por terem assiduidade inferior a 75% (critério de exclusão), nove saíram da escola ao longo das 23 semanas de intervenção e duas não realizaram a bateria de testes pré-e/ou pós-intervenção. As características descritivas das 67 crianças participantes da intervenção na linha de base são mostradas na Tabela 1.

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

GRUPO 1		Linha de base		Pós-intervenção
	n	Média (±DP)	n	Média (±DP)
Idade (anos)	40	7,25 (±0,9)	40	7,83 (±1)
Peso (kg)	40	29 (±8)	40	32 (±10)
Altura (cm)	40	129 (±8)	40	133 (±9)
Perímetro da cintura (cm)	39	59 (±9)	39	60 (±9)
Maturação (anos)	40	-4,99 (±0,7)	40	-4,48 (±0,8)
AFMV (minutos)	24	67 (±25)	17	52 (±20)
GRUPO 2		Linha de base		Pós-intervenção
	n	Média (±DP)	n	Média (±DP)
Idade (anos)	27	9,63 (±0,63)	27	10,33 (±0,68)
Peso (kg)	27	40 (±10)	27	43 (±11)
Altura (cm)	27	142 (±7)	27	148 (±7)
Perímetro da cintura (cm)	27	68 (±10)	27	65 (±9)
Maturação (anos)	27	-3,23 (±0,77)	27	-2,62 (±0,89)
AFMV (minutos)	16	68 (±24)	11	53 (±23)

DP desvio padrão; KG quilogramas; CM centímetros; AVMV atividade física moderada a vigorosa.

Fonte: Elaboração própria.

Ensaio não controlado de base escolar

Para avaliar o efeito do destreino na aptidão física em crianças de seis a 12 anos não completos que participaram de um programa de treino integrativo (PROFIT-Br) de 23 semanas durante as aulas de Educação Física, os alunos de cinco turmas do primeiro ao quinto ano do

ensino fundamental do turno da manhã foram avaliados na linha de base, pós-intervenção (23 semanas) e pós-férias (12 semanas). Durante o período de destreino os participantes estavam em férias de verão no qual não incluiu treinamento especializado com objetivo de melhorar a aptidão física.

Variáveis Dependentes

Os testes de aptidão física foram realizados em conformidade com os protocolos descritos no Manual de Testes e Avaliações proposto pelo Projeto Esporte Brasil (GAYA; GAYA AR, 2016), posteriormente descritos por Gaya AR; Mello; Dias; Brand et al. (2019) e Mello; Nagorny; Haiachi; Gaya *et al.* (2016), durante as aulas de Educação Física na quadra esportiva da escola. Foi mensurado a estimativa de excesso de peso e de gordura visceral avaliada pelo índice de massa corporal (IMC) e a relação cintura-estatura (RCE), respectivamente, a aptidão cardiorrespiratória (ApC) pelo desempenho no teste de corrida/caminhada de seis minutos, a flexibilidade avaliada pelo teste de sentar-e-alcançar, a força muscular localizada (FML) mensurada pelo número de abdominais em um minuto. O arremesso de *medicine ball* e o salto horizontal foram utilizados para mensurar a potência de membros superiores (PMS) e inferiores (PMI), respectivamente, o teste do quadrado tomado como uma medida de agilidade, e a corrida de 20 metros utilizada para mensurar a velocidade.

Variável Interveniante

A maturação somática foi determinada de acordo com os procedimentos descritos por Mirwald; Baxter-Jones; Bailey e Beunen (2002), que consiste em determinar o *status* da maturação somática a partir da identificação da distância, em anos, que o indivíduo se encontra em relação ao pico de velocidade de crescimento (DPVC) utilizando a interação entre a idade e as variáveis antropométricas de estatura, peso, altura sentado e comprimento de membros inferiores.

Variável Independente

Durante o período com 12 semanas de destreino os participantes estavam em férias de verão no qual não incluiu treinamento especializado com objetivo de melhorar a aptidão física.

PROFIT-Br

O PROFIT-Br foi realizado através de “habilidades fundamentais de movimento” nas aulas de Educação Física com duração de aproximadamente 15 minutos (Quadro 1) através de exercícios funcionais com movimentos naturais como saltar, correr, agachar, girar e empurrar cujo objetivo foi o de desenvolver a força, coordenação, velocidade e agilidade, e resistência a fadiga, e pensado a partir da base teórica do treinamento integrativo neuromuscular. O PROFIT-Br foi estruturado a permitir que as crianças dominem as “habilidades fundamentais de movimento”, melhorem a mecânica de movimento, enquanto participam de um programa atrativo que inclui variedade, progressão e intervalos de recuperação adequados (FORT-VANMEERHAEGHE; ROMERO-RODRIGUEZ; LLOYD; KUSHNER *et al.*, 2016; MYER; FAIGENBAUM; CHU; FALKEL *et al.*, 2011). Para tal, o programa de 23 semanas foi estruturado em preparação, que teve como objetivo adaptar o corpo para o PROFIT-Br, e base, que buscou estabelecer força, velocidade, agilidade e resistência. A construção objetivou aumentar a intensidade e os limites estabelecidos na base. Já o pico visou consolidar todo condicionamento adquirido ao longo do programa. A fase de manutenção buscou preencher o calendário escolar (término do ano escolar) e buscou realizar ao longo dessas semanas aqueles exercícios que os alunos mais gostaram ao longo das 23 semanas anteriores (Quadro 1).

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

Quadro 1 - Planejamento anual da intervenção.

JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO
Início: 11 de junho – Término: 30 de novembro (23 semanas)					
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
PROFIT-Br					
Preparação	Base 1	Base 2	Construção	Pico	Manutenção
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA					
CG e HB	CG e HB	AR e HB	CG e JD	AR e JD	JD

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

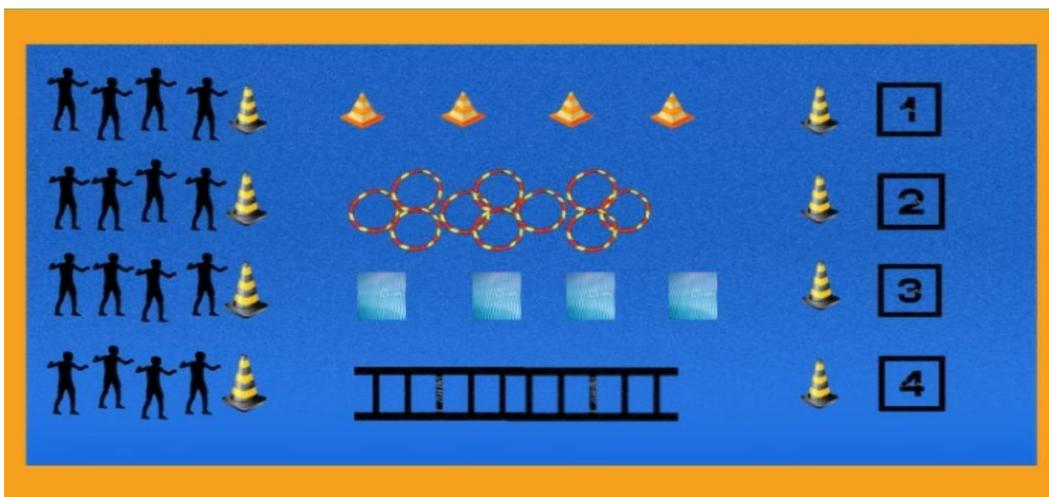
*recesso

**férias de verão

Fonte: Elaboração própria.

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

Figura 2 - Estrutura das estações do PROFIT-Br.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 - Estrutura das estações fixas.

Estações	Exercícios
<i>MI</i>	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 profundidas; meio agachamento; agachamento completo; afundo; recuo; passada frontal com deslocamento; agachamento com salto.
<i>Velocidade</i>	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>houserslauf</i> baixo, médio e alto.
<i>MS</i>	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.
<i>Agilidade</i>	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.

Fonte: Elaboração própria.

Competências específicas da Educação Física

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

Procedimentos estatísticos

A estatística descritiva (média e desvio-padrão) foi calculada na linha de base, pós-intervenção e pós-férias, estratificadas por faixa etária (Grupo 1: 1º, 2º e 3º ano; Grupo 2: 4º e 5º ano). Para analisar as diferenças entre os valores na linha de base, pós-intervenção e pós-férias recorreu-se da ANOVA de medidas repetidas ajustado pela maturação somática (DPVC). A magnitude do tamanho do efeito foi estimada pelo “eta ao quadrado parcial” e classificado de acordo com Cohen (1988) e Maroco (2014) 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 muito elevado ($\eta^2_p > 0,5$). As análises estatísticas foram realizadas no *software* SPSS versão 24.0, estratificadas por faixa etária (Grupo 1: 1º, 2º e 3º ano; Grupo 2: 4º e 5º ano) e sendo aceito a probabilidade de 5% de erro nas análises.

RESULTADOS

A Tabela 2 e 3 apresentam os valores de aptidão física na linha de base, pós-intervenção, pós-férias, delta e tamanho do efeito. Em nosso estudo, os ganhos induzidos na faixa etária de 6-11 anos de idade (Grupo 1) em força muscular localizada, potência de membros superiores e inferiores e agilidade foram mantidos durante o período de destreino, enquanto o desempenho em flexibilidade apresentou um aumento pequeno e a velocidade regrediu durante a fase de destreino mesmo sem ter tido ganhos prévios. A medida de dimensão corporal (IMC) apresentou ganhos iniciais seguido de manutenção após a fase de destreino. O fato de não termos realizado a medida de composição corporal dos participantes cria a hipótese de que este aumento se deu pelo incremento da massa isenta de gordura, tendo em vista que a medida de excesso de gordura visceral (RCE) se manteve ao longo do treino/destreino.

Já os ganhos induzidos na faixa etária de 9-12 anos de idade (Grupo 2) em relação cintura-estatura, força muscular localizada, potência de membros superiores e inferiores foram mantidos durante o período de destreino, enquanto a agilidade apresentou uma pequena perda, a velocidade uma perda elevada, e a flexibilidade um ganho no desempenho médio. Ressaltamos que tanto a agilidade quanto a velocidade apresentaram ganhos muito elevados, o que pode justificar suas perdas no período de destreino. Já a aptidão cardiorrespiratória regrediu durante a fase de destreino mesmo sem ter tido ganhos prévios.

Tabela 2 - Aptidão Física, delta, nível de significância e tamanho do efeito na linha de base, pós-intervenção e pós-férias da Grupo 1.

Grupo 1	Linha de base Média ± DP	Pós-intervenção Média ± DP	Pós-férias Média ± DP	Delta	η^2_p	Delta	η^2_p
<i>Momento</i>	(1)	(2)	(3)	1-2	1-2	2-3	2-3
IMC (kg/m²)	17,21 (±3,35)	17,92 (±3,70)	17,89 (±3,88) ^a	0,71	0,22	-0,03	0,03
RCE	0,46 (±0,05)	0,45 (±0,05)	0,45 (±0,06) ^a	-0,01	0,05	0	0,05
ApC (m)	649 (±145)	724 (±105)	674 (±131) ^a	75	0,36	-50	0,11
Flexibilidade (cm)	35 (±7)	36 (±8)	38 (±7) ^{a, b}	1	0,01	2	0,16
FML (rep)	22 (±11)	26 (±9)	25 (±11) ^a	4	0,27	-1	0,01
PMS (cm)	144 (±40)	175 (±32)	173 (±36) ^a	31	0,34	-2	0,01
PMI (cm)	97 (±19)	109 (±19)	106 (±23) ^a	12	0,38	-3	0,01
Agilidade (s)	8,01 (±0,80)	7,44 (±0,77)	7,34 (±0,71) ^a	-0,57	0,35	-0,1	0,01

Velocidade (s)	4,90 ($\pm 0,47$)	5,05 ($\pm 0,75$)	4,75 ($\pm 0,72$) ^{a, b}	0,15	0,03	-0,3	0,22
-----------------------	---------------------	---------------------	-------------------------------------	------	------	------	------

DP desvio padrão; IMC índice de massa corporal; RCE relação cintura-estatura; ApC aptidão cardiorrespiratória; FML força muscular localizada; FEMS força explosiva de membros superiores; FEMI força explosiva de membros inferiores; M metro; CM centímetro; REP repetições; S segundos; η^2 quadrado do eta parcial.

^a Interação tempo*DPVC ($p \geq 0,05$) entre os momentos 2-3;

^b ANOVA de medidas repetidas ajustado pela maturação somática ($p \leq 0,05$) entre os momentos 2-3.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 - Aptidão Física, delta, nível de significância e tamanho do efeito na linha de base, pós-intervenção e pós-férias da Grupo 2.

Grupo 2	Linha de base	Pós-intervenção	Pós-férias	Delta	η^2_p	Delta	η^2_p
<i>Momento</i>	Média \pm DP	Média \pm DP	Média \pm DP				
	(1)	(2)	(3)	1-2	1-2	2-3	2-3
IMC (kg/m²)	19,51 ($\pm 3,97$)	19,42 ($\pm 3,79$)	20,65 ($\pm 4,32$) ^{a, b}	-0,09	0,01	1,23	0,22
RCE	0,47 ($\pm 0,06$)	0,43 ($\pm 0,05$)	0,45 ($\pm 0,06$) ^a	-0,04	0,64	0,02	0,02
ApC (m)	764 (± 149)	772 (± 153)	736 (± 138) ^{a, b}	8	0,01	-36	0,27
Flexibilidade (cm)	34 (± 12)	37 (± 10)	40 (± 13) ^{a, b}	3	0,22	3	0,23
FML (rep)	24 (± 11)	30 (± 11)	31 (± 12) ^a	6	0,36	1	0,02
PMS (cm)	227 (± 43)	244 (± 45)	255 (± 51) ^a	17	0,28	11	0,04
PMI (cm)	120 (± 21)	129 (± 20)	131 (± 26) ^a	9	0,20	2	0,01
Agilidade (s)	6,92 ($\pm 0,60$)	6,32 ($\pm 0,52$)	6,34 ($\pm 0,67$) ^a	-0,60	0,73	0,02	0,12
Velocidade (s)	4,64 ($\pm 0,63$)	3,80 ($\pm 0,43$)	4,04 ($\pm 0,54$) ^{a, b}	-0,84	0,76	0,24	0,35

DP desvio padrão; IMC índice de massa corporal; RCE relação cintura-estatura; ApC aptidão cardiorrespiratória; FML força muscular localizada; FEMS força explosiva de membros superiores; FEMI força explosiva de membros inferiores; M metro; CM centímetro; REP repetições; S segundos; η^2 quadrado do eta parcial.

^a Interação tempo*DPVC;

^b ANOVA de medidas repetidas ajustado pela maturação somática ($p < 0,05$).

Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO

A principal observação do nosso estudo foi que os efeitos do período destreinamento após uma intervenção de treinamento integrativo neuromuscular de médio prazo realizada durante a aula de Educação Física são caracterizados por diferentes adaptações e retrocessos de acordo com cada faixa etária estudada. Efetivamente, os componentes de força, potência, agilidade e velocidade apresentaram manutenção ao longo do período de destreinamento.

Esses resultados fornecem novas ideias sobre os efeitos do destreinamento em crianças de 6-12 anos de idade e sugerem que o PROFIT-Br realizado com o próprio peso corporal, duração de aproximadamente 15 minutos no início das aulas de Educação Física, ao longo de 23 semanas, de forma planejada, estruturada e repetida se mostra promissor na manutenção dos componentes da aptidão em FML, PMS, PMI, agilidade e velocidade. De tal modo que oferece dados indispensáveis para professores de Educação Física sobre a importância do exercício físico regular nos ganhos/manutenção induzidos pelo treinamento e na busca de minimizar as perdas observadas em alguns componentes da aptidão física em crianças de 6-12 anos de idade ao longo dos anos letivos.

Embora existam poucos estudos na literatura pediátrica que possamos contrastar com os nossos achados, alguns avaliaram os efeitos do destreinamento em crianças após o treinamento neuromuscular (INGLE; SLEAP; TOLFREY, 2006; FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER et al., 2013; QI; KONG; XIAO; LEONG et al., 2019) e outros após treino de flexibilidade (MAYORGA-VEGA; MERINO-MARBAN; SÁNCHEZ-RIVAS; VICIANA-VEJA, 2014; MERINO-MARBAN; MAYORGA-VEGA; FERNANDEZ-RODRIGUEZ; ESTRADA et al., 2015) no contexto escolar. Na presente investigação, no geral, as crianças mantiveram seus ganhos induzidos pelo programa de EF com a inclusão do PROFIT-Br principalmente em força e potência após o período de destreinamento, que incluiu 12 semanas de férias de verão. No entanto, outros estudos reportaram que os ganhos tiveram decréscimos significativos após o período de destreinamento.

Por exemplo, Ingle; Sleaf; Tolfrey (2006) evidenciaram ganhos relativos na força dinâmica após 12 semanas de treinamento complexo (treino de força e pliometria) variando de 24-71% dependendo do exercício, seguido de reduções de 16-30% após 12 semanas de destreinamento. Ao encontro, Qi; Kong; Xiao; Leong et al. (2019) evidenciaram que os incrementos na PMI foram perdidos após 12 semanas de destreinamento. Por outro lado, Faigenbaum; Farrell; Fabiano; Radler et al. (2013) destacam a manutenção dos ganhos

induzidos pelo treinamento na FML após período de destreinamento, que incluiu seis semanas de Educação Física sem o treino específico seguido de duas semanas de recesso de inverno.

O programa de EF com a inclusão do PROFIT-Br se mostrou efetiva na manutenção do componente de agilidade em crianças de 6-12 anos, no entanto, nenhum dos estudos supracitados avaliaram este componente. Ao longo de todo o período de treinamento as crianças receberam instruções e feedback regulares sobre a técnica adequada e a mecânica corporal, além do programa ter uma estação fixa voltada ao treino da agilidade, o que pode ter influenciado na manutenção do desempenho neste componente aprimorado com a prática, melhorias no aprendizado, e nos componentes adaptativos neuromusculares (FAIGENBAUM; FARRELL; FABIANO; RADLER et al., 2013).

Quanto a velocidade, o período de destreinamento se mostrou semelhante nas crianças de 6-12 anos. Apesar da Faixa 2 ter apresentado um efeito maior neste período também foi evidenciado um efeito muito alto induzido pelo treinamento. Dos estudos supracitados, Ingle; Sleaf; Tolfrey (2006) e Qi; Kong; Xiao; Leong et al. (2019) avaliaram a componente velocidade, evidenciando uma pequena melhora no desempenho durante o período de treinamento, seguido de um declínio durante o período de destreinamento. A velocidade (corrida de 20 metros) é um movimento explosivo que requer coordenação e controle postural durante a fase de deslocamento. Sendo a força e potência componentes essenciais de muitas habilidades motoras (MALINA; EISENMANN; CUMMING; RIBEIRO et al., 2004), portanto, é possível que a manutenção dos ganhos induzidos pelo treino integrativo na FML e PMI possa ter sido sinérgica com o ganho/manutenção da velocidade.

É de nossa convicção, como mencionado anteriormente, que os programas de treinamento neuromuscular quando bem planejados pode impactar em ganhos na massa isenta de gordura, mesmo sendo os principais ganhos de força nesta faixa etária de adaptações neuromusculares (STRICKER; FAIGENBAUM; MCCAMBRIDGE, 2020). Ao longo dos anos alguns estudos vêm ressaltando a importância da avaliação da composição corporal, principalmente em intervenções com crianças, e na utilização da RCE como um indicador mais simples e preditivo do que o IMC e a circunferência da cintura quanto aos riscos cardiovasculares (GARN; LEONARD; HAWTHORNE, 1986; SAVVA; LAMNISOS; KAFATOS, 2000; ASHWELL; GIBSON, 2016).

Nenhum dos estudos supracitados utilizou da RCE, mais trazem informações interessantes para esta reflexão. Ingle; Sleaf; Tolfrey (2006) observaram aumento no peso

corporal em seu estudo, porém, também foi observado aumento na massa isenta de gordura e diminuição significativa no percentual de gordura. Ao encontro, Qi; Kong; Xiao; Leong et al. (2019) também observaram aumento no peso corporal, IMC e massa isenta de gordura após o programa de intervenção (não foi apresentado dados com relação ao percentual de gordura corporal). Enfim, Freedman; Sherry (2009) sugerem ao final de sua revisão que a precisão do IMC para identificar crianças com excesso de adiposidade depende do grau de gordura corporal e é apenas um bom indicador para indivíduos obesos.

Referente a flexibilidade, Merino-Marban; Mayorga-Vega; Fernandez-Rodriguez; Estrada (2015) evidenciaram resultados diferentes do nosso estudo (Grupo 2) em que durante o período de destreinamento (5 semanas) os ganhos em flexibilidade retornaram aos valores da linha de base. Ao encontro, Mayorga-Vega; Merino-Marban; Sánchez-Rivas; Viciania (2014) também observaram perda no desempenho da flexibilidade após o período de destreinamento (5 semanas). Cattuzzo; Santos-Henrique; Ré; Oliveira et al. (2016) e Rivilis; Hay; Cairney; Klentrou et. al (2011) evidenciaram após revisão sistemática que a associação entre a competência motora e a flexibilidade em crianças são divergentes, e que crianças com baixa proficiência motora demonstram amplitude de movimento variado dentro do grupo, de extrema flexibilidade a rigidez, refletindo assim os perfis heterogêneos deste componente.

Enfim, as crianças que dominam uma variedade de movimentos e possuem um repertório motor abrangente tendem a ter uma base aprimorada de participação em várias brincadeiras, atividade física, jogos e esportes, e como consequência aumentam seus níveis de aptidão física (HAGA; HAAPALA; SIGMUNDSSON, 2020). Além disso, as crianças aptas fisicamente têm maior probabilidade de serem mais ativas fisicamente e continuarem a desenvolver sua competência motora (HAGA; HAAPALA; SIGMUNDSSON, 2020). Vale ressaltar, que o treinamento resistido não se limita ao levantamento de pesos, mas também inclui uma variedade de movimentos com o próprio peso corporal que podem ser incorporados nas aulas de Educação Física para aumentar a força muscular, reduzir o risco de lesões e despertar um interesse contínuo nesse tipo de exercício (STRICKER; FAIGENBAUM; MCCAMBRIDGE, 2020).

Algumas limitações devem ser consideradas em nosso trabalho. As descobertas relatadas aqui são baseadas em uma única escola no sul do Brasil. Além disso, a falta de um acompanhamento nos níveis de atividade física e exercício durante o período de destreinamento faz com que os resultados sejam promissores, mas sem afirmativas objetivas de que o PROFIT-

Br por si só foi capaz de produzir ganhos expressivos gerando sua manutenção após 12 semanas de destreinamento. Dito anteriormente, o treino integrativo é um programa que inclui múltiplos componentes (estabilidade dinâmica, força, pliometrias, coordenação, velocidade e agilidade, e resistência a fadiga) (FORT-VANMEERHAEGHE; ROMERO-RODRIGUEZ; MONTALVO; KIEFER et al., 2016), portanto, é difícil avaliar a contribuição de cada componente na manutenção dos resultados gerais aqui relatados.

Em conclusão, visto que a proposta foi implementada em apenas uma escola, apresentou perda amostral (30%) e não houve avaliação dos níveis de AF durante as férias de verão, recomenda-se que esta proposta seja reavaliada e testada em outros contextos, no sentido de contribuir com a manutenção da ApF em crianças e adolescentes. Os componentes RCE e velocidade apresentaram adaptações (treino) e perdas (destreino) diferentes entre as faixas etárias, mas também devem ser vistos com bons olhos.

REFERÊNCIAS

ASHWELL, M.; GIBSON, S. Waist-to-height ratio as an indicator of ‘early health risk’: simpler and more predictive than using a ‘matrix’ based on BMI and waist circumference. **BMJ open**, 6, n. 3, p. e010159, 2016.

CATTUZZO, M. T.; DOS SANTOS HENRIQUE, R.; RÉ, A. H. N.; DE OLIVEIRA, I. S. et al. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. **Journal of science and medicine in sport**, 19, n. 2, p. 123-129, 2016.

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 ed. 1988.

COLLINS, M. E. Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. **International Journal of Eating Disorders**, 10, n. 2, p. 199-208, 1991.

FAIGENBAUM, A. D.; FARRELL, A. C.; FABIANO, M.; RADLER, T. A. et al. Effects of detraining on fitness performance in 7-year-old children. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 27, n. 2, p. 323-330, 2013.

FORT-VANMEERHAEGHE, A.; ROMERO-RODRIGUEZ, D.; LLOYD, R. S.; KUSHNER, A. et al. Integrative neuromuscular training in youth athletes. Part II: Strategies to prevent injuries and improve performance. **Strength Cond J**, 38, n. 4, p. 9-27, 2016.

FREEDMAN, D. S.; SHERRY, B. The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. **Pediatrics**, 124, n. Supplement 1, p. S23-S34, 2009.

GARN, S. M.; LEONARD, W. R.; HAWTHORNE, V. M. Three limitations of the body mass index. **Am J Clin Nutr**, 44, p. 996-997, 1986.

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.

GAYA, A. R.; MELLO, J. B.; DIAS, A. F.; BRAND, C. et al. Temporal trends in physical fitness and obesity among Brazilian children and adolescents between 2008 and 2014. **J. Hum. Sport Exerc.**, 15, n. 3, p. 549-558, 2019.

HAGA, M.; HAAPALA, E. A.; SIGMUNDSSON, H. Physical Fitness. **The Encyclopedia of Child and Adolescent Development**, p. 1-10, 2020.

HULTEEN, R. M.; MORGAN, P. J.; BARNETT, L. M.; STODDEN, D. F. et al. Development of foundational movement skills: A conceptual model for physical activity across the lifespan. **Sports Medicine**, 48, n. 7, p. 1533-1540, 2018.

INGLE, L.; SLEAP, M.; TOLFREY, K. The effect of a complex training and detraining programme on selected strength and power variables in early pubertal boys. **Journal of sports sciences**, 24, n. 9, p. 987-997, 2006.

MALINA, R. M.; EISENMANN, J. C.; CUMMING, S. P.; RIBEIRO, B. et al. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. **Eur J Appl Physiol**, 91, n. 5-6, p. 555-562, May 2004.

MAROCO, J. **Análise Estatística: Com utilização do SPSS**. 6ª ed. Lisboa: Edições Sílabo. 2014.

MAYORGA-VEGA, D.; MERINO-MARBAN, R.; SÁNCHEZ-RIVAS, E.; VICIANA, J. Effect of a short-term static stretching training program followed by five weeks of detraining on hamstring extensibility in children aged 9-10 years. **Journal of Physical Education and Sport**, 14, n. 3, p. 355, 2014.

MELLO, J. B.; NAGORNY, G. A. K.; HAIACHI, M. D. C.; GAYA, A. R. et al. Projeto Esporte Brasil: physical fitness profile related to sport performance of children and adolescents. **Braz. J. Kinathrop. Hum. Perform.**, 18, n. 6, p. 658-666, 2016.

MERINO-MARBAN, R.; MAYORGA-VEGA, D.; FERNANDEZ-RODRIGUEZ, E.; ESTRADA, F. V. et al. Effect of a physical education-based stretching programme on sit-and-reach score and its posterior reduction in elementary schoolchildren. **European Physical Education Review**, 21, n. 1, p. 83-92, 2015.

MINTJENS, S.; MENTING, M. D.; DAAMS, J. G.; VAN POPPEL, M. N. et al. Cardiorespiratory fitness in childhood and adolescence affects future cardiovascular risk factors: a systematic review of longitudinal studies. **Sports Med**, 48, n. 11, p. 2577-2605, 2018.

MIRWALD, R. L.; BAXTER-JONES, A.; BAILEY, D. A.; BEUNEN, G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Med Sci Sports Exerc**, 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

MYER, G. D.; FAIGENBAUM, A. D.; CHU, D. A.; FALKEL, J. et al. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. **The Physician and Sports Medicine**, 39, n. 1, p. 74-84, 2011.

MYER, G. D.; FAIGENBAUM, A. D.; EDWARDS, N. M.; CLARK, J. F. et al. Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach. **British journal of sports medicine**, 49, n. 23, p. 1510-1516, 2015.

QI, F.; KONG, Z.; XIAO, T.; LEONG, K. et al. Effects of combined training on physical fitness and anthropometric measures among boys aged 8 to 12 years in the physical education setting. **Sustainability**, 11, n. 5, p. 1219, 2019.

RIVILIS, I.; HAY, J.; CAIRNEY, J.; KLENTROU, P. et al. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: a systematic review. **Research in developmental disabilities**, 32, n. 3, p. 894-910, 2011.

SAVVA, S. C.; LAMNISOS, D.; KAFATOS, A. G. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. **Diabetes Metab Syndr Obes**, 6, p. 403-419, 2013.

SHAPE-AMERICA. **Grade-level outcomes for K-12 physical education**. Reston, VA: Society of Health and Physical Educators, 2013. Disponível em: <https://www.shapeamerica.org/standards/pe/upload/Grade-Level-Outcomes-for-K-12-Physical-Education.pdf>. 2013.

STRATTON, G.; OLIVER, J. The impact of growth and maturation on physical performance. **Strength and conditioning for young athletes: Science and application**, p. 3-18, 2013.

STRICKER, P. R.; FAIGENBAUM, A. D.; MCCAMBRIDGE, T. M. Resistance Training for Children and Adolescents. **Pediatrics**, 145, n. 6, 2020.

U.S. Department of Health and Human Services. **Strategies to Improve the Quality of Physical Education**. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Adolescent and School Health. Disponível em: https://www.cdc.gov/healthyschools/pecat/quality_pe.pdf. 2010.

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. 2010.

4 CONCLUSÃO GERAL

A presente tese tem suas fronteiras bem demarcadas. Sugere uma proposta de metodologia do ensino da educação física com enfoque na promoção das “habilidades fundamentais de movimento”. Trata das correlações entre exercício físico, aptidão física, “habilidades fundamentais de movimento” na educação física escolar. Fundamenta-se principalmente nas disciplinas relacionadas ao treinamento físico, a aptidão física e seus efeitos sobre os indicadores biológicos de saúde e desempenho motor. Da mesma forma, demarcamos os limites da nossa definição de saúde e desempenho motor no âmbito dos indivíduos. Tratamos da saúde e desempenho motor individual. Temos a convicção de que a educação física na escola não se reduz aos objetivos aqui anunciados, não se limita aos cuidados com a aptidão física, saúde e desempenho motor. Reconhecemos o amplo papel pedagógico da educação física escolar com as dimensões culturais, sociais, políticas e afetivas. Não obstante, se por um lado, a educação física na escola não deve ficar restritas as preocupações de ordem biológica, por outro lado, da mesma forma, não se podem excluir da sua tarefa pedagógica cotidiana os cuidados com a promoção da saúde e do desempenho motor.

Os estudos apresentados nesta tese fornecem um conjunto de considerações sobre o perfil da aptidão física e sua promoção em ambiente escolar de crianças e adolescentes, e novas evidências sobre o efeito do treino integrativo neuromuscular (PROFIT-Br) seguido de um período de destreino na aptidão física de crianças no contexto escolar.

Os achados baseados nos estudos de revisão sistemática quanto ao perfil e a promoção da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor de crianças e adolescentes brasileiros (tópico 2) permitiram:

- Preencher a lacuna na literatura nacional, pois, esta é a primeira revisão sistemática que buscou traçar o perfil da aptidão física de crianças e adolescentes brasileiras;
- Identificar a carência de estudos que avaliaram a aptidão física relacionada ao desempenho motor, ressaltando a importância de se avaliar este construto por parte dos professores;
- Destacar que as diferentes propostas pedagógicas (treino esportivo, treino de força explosiva, treino de resistência, ou na compreensão/promoção da atividade física/aptidão física) que obtiveram efeito positivo na melhora da aptidão física foram

aquelas projetadas de forma que as crianças e adolescentes se engajassem em exercícios de intensidade moderada-vigorosa 2-3 vezes na semana.

Os achados baseados nos estudos originais quanto ao perfil da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho motor e o efeito do treino/destreino após desenho não controlado de base escolar, permitiram:

- Salientar a importância da educação física como disciplina curricular obrigatória, uma vez que os resultados do primeiro estudo original evidencia a grande percentagem de crianças na "zona de risco à saúde" cardiovascular e musculoesquelética, assim como a baixa competência motora representada pela alta ocorrência nas expectativas "fraco" e "razoável";

- Confirmar através do segundo estudo original a proposta pedagógica como promissora e possível de ser aplicada nos anos iniciais do ensino fundamental buscando mudar a trajetória da aptidão física criando uma base através da competência motora e preparando as crianças para futuros engajamentos esportivos;

- Trazer novas evidências com respeito ao período de férias e enfatizar que a proposta pedagógica trouxe efeitos positivos na aptidão física e foi capaz de manter esses resultados principalmente nos componentes de força, potência e agilidade.