

## Artigo Original

## EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE SOBRE AS VALÊNCIAS FÍSICAS DE ADOLESCENTES ENTRE 12 E 15 ANOS

Flora Loureiro de Mello<sup>1</sup>

### RESUMO

**Introdução:** Com os avanços tecnológicos, observa-se uma mudança nos padrões de comportamento alimentar e de atividade física na população. Especificamente na adolescência, essa mudança de hábito e o processo de modernização têm levado esse grupo ao sedentarismo e conseqüentemente a obesidade. **Objetivo:** investigar os efeitos do treinamento integrado de alta intensidade sobre a aptidão física relacionada à saúde em adolescentes entre 12 e 15 anos. **Métodos:** Amostra foi composta por 15 adolescentes com idade entre 12 a 15 anos ( $13,9 \pm 1,0$ ), como parâmetros de avaliação foram utilizados os protocolos de Resistência cardiorrespiratória, força explosiva de membros superiores e inferiores, resistência muscular de membros superiores, resistência muscular abdominal, flexibilidade, agilidade e variáveis antropométricas (peso, composição corporal, estatura, envergadura e perímetria). Os avaliados foram submetidos por 12 semanas de treinamento integrado de alta intensidade com frequência de 3 vezes por semana. **Resultados:** Houve diferença estatística para os componentes de força explosiva de membros inferiores Pré  $154,9 \pm 19,2$  Pós  $172,3 \pm 184$  cm, resistência abdominal Pré  $21,7 \pm 7,4$  Pós  $27,7 \pm 7,9$  rep, resistência muscular de membros superiores Pré  $18,9 \pm 10,5$  e Pós  $31,6 \pm 10,9$  rep e agilidade Pré  $6,72 \pm 0,50$  e Pós  $6,24 \pm 0,39$  seg. ( $p \leq 0,05$ ). **Conclusão:** É possível afirmar que 12 semanas de treinamento integrado de alta intensidade promove adaptações positivas sobre as valências físicas relacionadas à saúde de adolescentes, especificamente para os componentes de força explosiva de membros inferiores, resistência muscular abdominal, resistência muscular de membros superiores e agilidade.

**Palavras-chave:** Aptidão física, Saúde, Adolescentes, Treinamento integrado, Alta Intensidade.

### ABSTRACT

**Introduction:** With technological advances, there is a change in the patterns of eating behavior and physical activity in the population. Specifically in adolescence, this change in habit and the modernization process have led this group to a sedentary lifestyle and consequently obesity. **Objective:** to investigate the effects of integrated high-intensity training on health-related physical fitness in adolescents between 12 and 15 years old. **Methods:** The sample consisted of 15 adolescents aged 12 to 15 years ( $13.9 \pm 1.0$ ), as evaluation parameters the Cardiorespiratory Resistance protocols, explosive strength of upper and lower limbs, muscular resistance of upper limbs were used. , abdominal muscle endurance, flexibility, agility and anthropometric variables (weight, body composition, height, wingspan and perimeter). Those evaluated were submitted to 12 weeks of high intensity integrated training with a frequency of 3 times a week. **Results:** There was a statistical difference for the components of explosive strength of lower limbs Pre  $154.9 \pm 19.2$  Post  $172.3 \pm 184$  cm, abdominal resistance Pre  $21.7 \pm 7.4$  Post  $27.7 \pm 7.9$  rep, upper limb muscle resistance Pre  $18.9 \pm 10.5$  and Post  $31.6 \pm 10.9$  rep and agility Pre  $6.72 \pm 0.50$  and Post  $6.24 \pm 0.39$  sec. ( $p \leq 0.05$ ). **Conclusion:** It is possible to state that 12 weeks of high-intensity integrated training promotes positive adaptations on the physical valences related to the health of adolescents, specifically for the components of explosive strength of the lower limbs, abdominal muscular resistance, muscular resistance of the upper limbs and agility.

**Keywords:** Physical fitness, Health, Adolescents, Integrated training, High intensity.

1. Laboratório de Fisiologia do Exercício e Medidas e Avaliação, Departamento de Educação Física, Faculdade Estácio de Sá de Vitória, ES, Brasil.

#### Endereço para correspondência

Rua Herwan Modenesi  
Wanderlei, Quadra 6, Lote 1  
29090-350 Jardim Camburi,  
Vitória, ES

#### E-mail

floramello1182@hotmail.com

Submetido em 03/08/2020

Aceito em 24/08/2020

## INTRODUÇÃO

Vive-se num período de grandes avanços tecnológicos, e este cenário sem dúvidas traz melhorias para a qualidade de vida das sociedades, entretanto observa-se também uma mudança nos padrões de comportamento alimentar e de atividade física nas populações. Especificamente na infância e adolescência, essa mudança de hábito e o processo de modernização têm levado esse grupo ao sedentarismo e conseqüentemente a obesidade e inatividade física (DE PAIVA, 2015; FIDENCIO, 2018). Sedentarismo tem como importantes causas, entre outros fatores, o uso de vídeo games, computadores, celulares e controles remotos e estes substituíram atividades recreativas tradicionais que envolvem amarelinha, pega-pega, esconde-esconde (ENES e SLATER, 2010).

Pensar no brincar nos espaços exteriores configura-se como um desafio atual que exige uma reflexão em torno de diferentes fatores que envolvem crianças, famílias, escolas e comunidades. Atualmente observa-se uma diminuição significativa da presença de crianças e adolescentes em espaços naturais e essa realidade fomenta novas preocupações sociais, questiona políticas e práticas educativas e estimula professores de Educação Física à reflexão de que tipo de cidadão se deseja para o futuro (BENTO, 2016). Essa redução no uso do tempo das crianças e adolescentes para brincar ao ar livre pode ser explicada pelo aumento do tráfego automóvel, pelo desenvolvimento urbano e pelo aumento da violência na sociedade. Adicionalmente, a ansiedade dos pais em garantir a segurança dos seus filhos incide sobre uma diminuição dos níveis de autonomia da criança para circular no espaço urbano (FREEMAN & TRANTER, 2012; GILL, 2010).

Neste sentido, substituem-se os tempos de brincar na rua por atividades estruturadas e institucionalizadas, restritas a espaços fechados que o adulto orienta a estrutura da atividade e a organização do espaço. Na maioria das vezes, essas atividades não contemplam um gasto Energético recomendado para melhora da aptidão física desses indivíduos e adicionalmente ficam escassas as oportunidades consideráveis para que a criança e o adolescente decidam o

que fazer e como fazer espontaneamente (ARAÚJO, 2009). Diante desse cenário, é preciso repensar esses espaços controlados para que os mesmos atendam às demandas necessárias para esse público.

Esse baixo nível de atividade física associa-se ao desenvolvimento de hábitos de vida cada vez mais sedentários e alterações nos hábitos alimentares, que levam ao surgimento de problemas de saúde infantil. Neste contexto, melhores índices cardiorrespiratórios, de resistência e força muscular, flexibilidade, níveis adequados de gordura corporal, estão diretamente associados a um menor risco para o desenvolvimento dessas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Além disso, a atividade física tem sido associada à benefícios psicológicos em jovens melhorando seu controle sobre sintomas de ansiedade e depressão (YOUNG et al., 2006). Estudos têm mostrado que a experiência inicial da atividade física na infância e adolescência diminui o risco do indivíduo se tornar inativo na idade adulta, e que crianças e adolescentes menos ativos nesta fase apresentam maior propensão a se tornarem adultos sedentários (TOIGO, 2009; LUGUETTI, 2010; KOPP, 2014; CESCHINI, 2016).

Vários estudos têm sido realizados voltados para questões de saúde em crianças e adolescentes acerca de atividades funcionais, como o De Moraes publicado em 2006 que identificou a melhora nos níveis de performance neuromuscular e potência de membros inferiores em atletas de basquetebol com idade de 15 anos através do protocolo de treinamento de pliometria combinado com velocidade. No que diz respeito à flexibilidade, Coledam (2012) verificou que um programa de 12 semanas de alongamento estático ativo de membros inferiores para crianças de 11 anos foi eficiente para um aumento significativo dos níveis de flexibilidade.

De Faria (2018) em seu estudo experimental, verificou que o treinamento intervalado de alta intensidade, reduziu a pressão arterial sistólica em adolescentes com idade entre 14 e 18 anos obesos, caracterizando um efeito hipotensor de moderada magnitude. Também é possível encontrar achados positivos na relação entre exercício físico funcional e a composição corporal de crianças (ESPÍNOLA et

al, 2014). Porém, todos os autores são unânimes em afirmar que é preciso cautela na análise dos achados, para distinguir as evidências positivas encontradas relacionadas ao protocolo de intervenção daquelas relacionadas ao desenvolvimento maturacional que ocorrem nessa etapa de vida desses indivíduos.

Analisando esses experimentos pode-se observar que todos eles aplicaram apenas uma modalidade de exercício de forma isolada, ou seja, avaliando a aptidão física de forma fragmentada. Neste sentido, admite-se a necessidade de investigar se o treinamento integrado de alta intensidade, em que se trabalha todas as variáveis da aptidão física relacionadas à saúde, é eficiente para promover melhora nestas variáveis que normalmente são utilizadas como parâmetro de avaliação. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do treinamento funcional de alta intensidade sobre as valências físicas em adolescentes entre 12 a 15 anos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Amostra**

A amostra foi composta por 15 adolescentes com idade entre 12 a 15 anos ( $13,9 \pm 1,0$ ), cuja média de peso ( $54,4 \pm 12,1$  kg), altura ( $164,5 \pm 8,4$  cm) e IMC ( $19,9 \pm 3,0$  kg/m<sup>2</sup>) do sexo masculino ( $n = 9$ ) e feminino ( $n = 6$ ), residentes na cidade de Vitória. Os dados foram coletados atendendo aos aspectos éticos em pesquisas com seres humanos previstos na Declaração de Helsinki (2008) e o Conselho Nacional de Saúde (466/2012). Todos os participantes foram esclarecidos sobre a pesquisa e seu grau de envolvimento nela. Foi solicitada a assinatura dos pais ou responsáveis do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a coleta e a divulgação dos dados. Vale ressaltar que mesmo depois de concordar em participar deste estudo, os alunos ou responsáveis poderiam retirar a qualquer momento o seu consentimento, sem que sofressem qualquer penalidade.

Os critérios de inclusão eram que os adolescentes tivessem idade estabelecida pelo projeto. Os critérios de exclusão eram se o adolescente apresentasse alguma contraindicação médica para prática de

atividade física e/ou o não interesse do aluno em participar das coletas de dados.

### **Avaliação dos indicadores de aptidão física**

Para a avaliação dos indicadores de aptidão física, foi realizada a bateria de testes da PROESP-BR e esta foi complementada com o teste de corrida de 2400 metros (COOPER, 1968) e resistência muscular de membros superiores (ACSM, 2010). Esses testes tiveram o objetivo de avaliar a Resistência cardiorrespiratória, força explosiva de membros superiores e inferiores, resistência muscular de membros superiores, resistência muscular localizada da musculatura abdominal, flexibilidade, agilidade e variáveis antropométricas (peso, composição corporal, estatura, envergadura e perimetria).

### **Resistência Cardiorrespiratória**

O Teste de 2400 metros foi desenvolvido para tentar atender uma ampla variedade populacional, podendo ser aplicados desde pessoas com baixo condicionamento físico até atletas de alto desempenho esportivo. Além disso, emprega um grande espaço amostral que se relaciona com a faixa etária, sendo possível sua aplicação em pessoas com idades variando entre 10 e 70 anos de idade, de ambos os sexos (COOPER, 1968).

Para realização do teste, o avaliado precisaria percorrer a distância de 2400 metros no menor tempo possível, sendo permitido andar durante o teste, mantendo na medida do possível o ritmo das passadas constante durante todo o percurso. Ao final do teste, registrou-se o tempo e aplica-se na equação abaixo:

$$VO2 \text{ Máx} = (28800/\text{tempo em segundos}) + 3,5$$

### **Força explosiva de membros inferiores**

Um meio adequado para a verificação da força explosiva de membros inferiores é a avaliação da distância saltada (impulsão horizontal), uma vez que tais saltos não requerem muito em termos de coordenação, mas sim de força mobilizando diferentes grupos musculares (WEINECK, 1999).

O avaliado deveria estar com os pés paralelos, na linha de partida. Ao sinal do

avaliador, deveria saltar o mais distante possível no sentido horizontal, podendo utilizar a movimentação livre de braços e tronco (MATSUDO,1995). A distância do salto foi registrada em metros, a partir da linha inicial traçada no solo até o calcanhar mais próximo desta. Foram realizadas três tentativas, sendo considerado o valor médio entre estas.

### **Força explosiva de membros superiores**

Uma trena foi fixada no solo perpendicularmente a parede. O ponto zero da trena deveria ser fixado junto à parede. O avaliado deveria sentar-se com os joelhos estendidos, as pernas unidas e as costas completamente apoiadas na parede. Era necessário o avaliado segurar a medicineball (2 kg) junto ao peito com os cotovelos flexionados. Ao sinal do avaliador o avaliado deveria lançar a bola a maior distancia possível, mantendo as costas apoiadas na parede. A distancia do arremesso foi registrada a partir do ponto zero ate o local em que a bola tocou ao solo pela primeira vez. Foram realizados dois arremessos, registrando-se o melhor resultado. Sugere-se que a medicineball seja banhada em pó branco para a identificação precisa do local onde tocou pela primeira vez ao solo. A medida foi registrada em centímetros com uma casa decimal onde inicia a marca do pó branco.

### **Resistência muscular de membros superiores**

O ACSM (2010) e o CSEP (2003) recomendam o teste de flexão de braço para avaliar a resistência da musculatura da região superior do corpo. Para iniciar, o avaliado deita-se em decúbito ventral no colchonete com as pernas juntas e as mãos apontando para frente abaixo da altura dos ombros. Ele, então, empurra o corpo estendendo completamente os cotovelos e usando as pontas dos pés (se homem) ou os joelhos (se mulher) como pontos de apoio. A região superior do corpo deve ser mantida em linha reta, e a cabeça deve permanecer para cima.

O avaliado retorna à posição inferior, tocando o queixo no colchonete e deve executar quantas repetições consecutivas (sem repouso entre elas) forem possíveis. As repetições que não atendessem aos critérios estabelecidos não

deveriam ser validadas. O teste foi finalizado quando o avaliado sentiu-se esgotado pelo esforço ou não conseguiu manter a técnica de flexão adequada em mais de duas repetições consecutivas e então foi registrado o número total de repetições executadas corretamente.

### **Resistência muscular localizada da musculatura abdominal**

O avaliado deveria deitar-se em decúbito dorsal com o quadril e joelhos flexionados, de modo que as plantas dos pés ficassem apoiadas no solo. Ao sinal do avaliador, o avaliado deveria elevar o tronco até encostar os braços (que deveriam estar cruzados na altura do peito) nas coxas e retornar à posição inicial, realizando o maior número de contrações abdominais possíveis durante o tempo de 1 minuto (MATSUDO, 1995).

### **Teste de Flexibilidade**

O avaliado deveria estar sentado no chão, com as plantas dos pés apoiadas no banco de Wells e os joelhos estendidos. Em seguida, o avaliado deveria flexionar o tronco à frente na tentativa de alcançar a maior distância possível sem flexionar os joelhos (WELLS & DILLON, 1952). Foram realizadas três tentativas, anotando o maior valor dentre elas.

### **Teste de Agilidade**

Foi desenhado um quadrado em solo antiderrapante de 4m de lado, 4 cones de 50cm de altura ou garrafas de refrigerante de 2lt do tipo pet. O avaliado partiu da posição em pé, com um pé avançado a frente imediatamente atrás da linha de partida. Ao sinal do avaliador o avaliado deslocou-se até o próximo cone em direção diagonal. Na sequência, corre em direção ao cone a sua esquerda e depois se desloca para o cone em diagonal (atravessa o quadrado em diagonal). Finalmente, corre em direção ao ultimo cone, que corresponde ao ponto de partida.

O avaliado deveria tocar com uma das mãos cada um dos cones que demarcam o percurso. O cronômetro foi acionado pelo avaliador no momento em que o avaliado realizar o primeiro passo tocando com o pé o

interior do quadrado. Foram realizadas duas tentativas, sendo o melhor tempo de execução anotado. A medida foi registrada em segundos e centésimos de segundo (duas casas após a vírgula).

### **Teste de velocidade de deslocamento (20 metros)**

Uma pista de 20 metros foi demarcada com três linhas paralelas no solo da seguinte forma: A primeira (linha de partida), a segunda distante 20m da primeira (linha de cronometragem ou linha de chegada) e a terceira linha (linha de referência), marcada a dois metros da segunda (linha de chegada). A terceira linha serviu como referência de chegada para o aluno na tentativa de evitar que ele iniciasse a desaceleração antes de cruzar a linha de cronometragem.

O avaliado iniciou na posição em pé, com um pé avançado a frente imediatamente atrás da primeira linha e foi informado que deveria cruzar a terceira linha o mais rápido possível, ao sinal do avaliador o avaliado deslocou-se o mais rápido possível em direção a linha de chegada. O avaliador deveria acionar o cronômetro no momento em que o avaliado desse o primeiro passo ultrapassando a linha de partida, quando o avaliado cruzar a segunda linha (20 metros) foi interrompido o cronômetro, o tempo de percurso foi registrado em segundos e centésimos de segundos.

### **Avaliação Antropométrica**

A avaliação antropométrica dos voluntários foi realizada para caracterização da amostra estudada. A avaliação da massa corporal foi realizada por meio de balança mecânica (WELMY, BRASIL) (precisão de 0,1 kg) e a estatura será obtida a partir de um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al. (1989). Todos os indivíduos foram medidos e pesados descalços, utilizando o mínimo de roupa possível. A partir das medidas de massa corporal e estatura, calculou-se o índice de massa corpórea (IMC) por meio do quociente peso corporal/estatura<sup>2</sup>, sendo massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m). Foi avaliada também a

circunferência abdominal, sendo o ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela flutuante (ponto acima da cicatriz umbilical), por meio de fita flexível, com precisão de 0,1 cm, de acordo com as técnicas convencionais descritas por Callaway et al. (1988).

Para a análise da composição corporal, foi utilizada a técnica de dobras cutâneas, utilizando as dobras triptical (ponto médio entre o acrômio e o olécrano, na face posterior do braço) e subescapular (na região posterior do tronco, obliquamente a dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula), por meio do compasso de dobras cutâneas, utilizando em seguida a equação de Slaughter et al. (1988) para a determinação da composição corporal.

### **Programa de treinamento físico**

Foi realizada uma intervenção baseada em movimentos funcionais constantemente variados, executados em alta intensidade, com padrões de recrutamento motor universais, realizados em uma onda de contração do centro para as extremidades, utilizando exercícios que envolvam múltiplas articulações. Neste programa, os movimentos se classificam basicamente entre: levantamento de peso olímpico, movimentos ginásticos e exercícios cíclicos. O diferencial dessa modalidade é a possibilidade de adaptação dos exercícios ao aluno, independentemente da idade ou preparo físico.

Os treinos buscaram desenvolver todas as capacidades físicas do indivíduo sendo o seu próprio corpo o equipamento mais importante. Além da qualidade de vida, outro fator que mais atrai os praticantes dessa modalidade de treinamento é a amizade, competição saudável e a diversão que é construída ao longo do processo. Tudo isso contribui para o aluno superar os seus limites, bater os seus tempos e marcações e melhorar os padrões de movimento.

O programa de treinamento foi realizado em 12 semanas de treinamento com frequência de três vezes na semana e duração de 60 minutos por sessão. Cada sessão de treino foi estruturada em mobilidade/ aquecimento, técnica e treino do dia. Os testes que indicaram o nível de aptidão física do indivíduo foram realizados no início e ao final da intervenção.

**Análise estatística**

Os resultados são apresentados utilizando-se uma estatística descritiva com média  $\pm$  DP (desvio padrão). A comparação entre o tempo de análise das variáveis da aptidão física foi realizada por meio do teste t paramétrico, adotando-se um nível de significância  $p \leq 0,05$ . O software estatístico

utilizado foi o SPSS versão 20.0 (SOMERS, NY, USA).

**RESULTADOS**

A tabela 1 apresenta os resultados da composição corporal para os voluntários avaliados. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) entre os momentos de avaliação.

Tabela 1- composição corporal (todos)

	Pré	Pós
Massa corporal, kg	53,6 $\pm$ 13,4	54,4 $\pm$ 12,1
Estatura, cm	163,4 $\pm$ 8,7	164,5 $\pm$ 8,4
Circunferência de cintura, cm	71,5 $\pm$ 8,9	71,0 $\pm$ 8,2
Massa gorda, %	18,3 $\pm$ 7,9	18,2 $\pm$ 6,6
IMC, kg/m <sup>2</sup>	19,8 $\pm$ 3,6	19,9 $\pm$ 3,0

A composição corporal dividida por meninos e meninas é apresentada na tabela 2. Também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) tanto para meninos como para meninas entre os momentos de avaliação.

Tabela 2 – Composição corporal meninos e meninas separados.

	Meninas		Meninos	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Massa corporal, kg	51,4 $\pm$ 2,6	52,0 $\pm$ 3,4	55,1 $\pm$ 17,4	55,9 $\pm$ 15,5
Estatura, cm	163,0 $\pm$ 3,2	163,4 $\pm$ 2,9	163,7 $\pm$ 11,3	165,2 $\pm$ 10,7
Circ. de cintura, cm	71,6 $\pm$ 2,0	70,7 $\pm$ 3,0	71,5 $\pm$ 11,6	71,2 $\pm$ 10,6
Massa gorda, %	18,9 $\pm$ 3,4	19,1 $\pm$ 3,9	17,9 $\pm$ 10,1	17,5 $\pm$ 8,1
IMC, kg/m <sup>2</sup>	19,4 $\pm$ 1,5	19,5 $\pm$ 1,8	20,1 $\pm$ 4,5	20,1 $\pm$ 3,8

Em relação aos componentes da aptidão física relacionada à saúde, a força explosiva de membros inferiores, resistência muscular abdominal, resistência muscular de membros superiores e o teste de agilidade apresentaram melhoras estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) após o período de treinamento em relação ao pré (tabela 3).

Tabela 3 – Componentes da Aptidão Física (todos)

	Pré	Pós
Corrida 2400, min.	16,9 $\pm$ 2,3	16,9 $\pm$ 1,8
Força exp. MMII, cm	154,9 $\pm$ 19,2	172,3 $\pm$ 18,4*
Força exp. MMSS, cm	364,6 $\pm$ 81,9	370,0 $\pm$ 63,2
Flexibilidade, cm	21,9 $\pm$ 10,0	22,0 $\pm$ 8,5
Resist. Abdominal, rep	21,7 $\pm$ 7,4	27,7 $\pm$ 7,9*
Resist. MMSS, rep	18,9 $\pm$ 10,5	31,6 $\pm$ 10,9*
Teste de agilidade, s	6,72 $\pm$ 0,50	6,24 $\pm$ 0,39*
Vel. Deslocamento, s	3,73 $\pm$ 0,38	3,71 $\pm$ 0,25

\* $p \leq 0,05$  para Pré

Na tabela 4 os componentes da aptidão física relacionada à saúde são apresentados separadamente entre meninos e meninas. Para as meninas foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) nos testes de resistência muscular de membros superiores e agilidade após o período de intervenção em relação ao pré. Já para os meninos foi observada diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) na variável de força explosiva de membros inferiores, resistência abdominal e resistência de membros superiores pós intervenção.

Tabela 4 – Componentes da Aptidão Física meninos e meninas separados

	Meninas		Meninos	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Corrida 2400, min.	18,4 ± 2,0	17,8 ± 2,0	16,0 ± 2,1	16,2 ± 1,4
Força exp. MMII, cm	149,7 ± 17,4	161,5 ± 10,5	158,4 ± 20,5	179,6 ± 19,3*
Força exp. MMSS, cm	323,8 ± 14,6	337,3 ± 31,9	391,7 ± 97,6	391,9 ± 70,8
Flexibilidade, cm	19,7 ± 8,7	22,3 ± 8,7	23,4 ± 11,0	21,8 ± 8,9
Resist. Abdominal, rep	18,7 ± 6,1	23,3 ± 7,1	23,8 ± 7,9	31,3 ± 6,5*
Resist. MMSS, rep	11,3 ± 7,3	25,0 ± 5,8*	24,0 ± 9,4	36,0 ± 11,5*
Teste de agilidade, s	7,11 ± 0,27	6,49 ± 0,22*	6,45 ± 0,44	6,07 ± 0,39
Vel. Deslocamento, s	4,02 ± 0,24	3,79 ± 0,25	3,53 ± 0,33	3,67 ± 0,26

\* $p \leq 0,05$  para Pré

Para os componentes de resistência cardiorrespiratória, força explosiva de membros superiores, flexibilidade e velocidade de deslocamento, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

O programa de intervenção promoveu uma melhora para as variáveis de força explosiva de membros inferiores, resistência muscular abdominal, resistência muscular de membros superiores e no teste de agilidade, avaliando a amostra geral. Quando separada a amostra por sexo, o programa de intervenção promoveu melhoras na força explosiva de membros inferiores, resistência muscular abdominal e resistência muscular de membros superiores para os meninos. Já para as meninas, os resultados foram superiores para resistência muscular de membros superiores e para o teste de agilidade, sendo que para este último componente citado os meninos apresentaram um resultado positivo, entretanto sem relevância estatística. Para os outros componentes da aptidão física que foram avaliados a amostra feminina apresentou resultados positivos para os testes de corrida de 2400m, força explosiva de membros superiores, flexibilidade e velocidade de deslocamento, mas sem relevância estatística. Para a amostra masculina, os testes de corrida de 2400m, força

explosiva de membros superiores não apresentaram diferenças nas avaliações pré e pós-intervenção e para os componentes de flexibilidade e velocidade de deslocamento foram observados resultados negativos, porém todos sem relevância estatística. Para o componente da composição corporal, a amostra coletada não apresentou diferenças entre as avaliações pré e pós-intervenção.

Apesar da força explosiva de membros inferiores ser classificada como um componente da aptidão física direcionado ao desempenho esportivo, estudos têm demonstrado que essa variável também está relacionada com aspectos relevantes para saúde (STEENE-JOHANNESSEN et al., 2009). O treinamento integrado de alta intensidade mostrou-se eficiente para melhora dos níveis de força explosiva de membros inferiores, entretanto os meninos apresentaram resultados superiores aos resultados femininos, isso pode ser atribuído à ação da testosterona, a qual exerce importante papel no desempenho dos testes físicos, principalmente nos testes relacionados à força (GARCES, 2008). No componente de força explosiva de membros

superiores, as meninas apresentaram um resultado positivo, porém não houve diferença estatística, isso pode ser justificado pelo fato de que durante o período de intervenção as atividades relacionadas à força explosiva contemplaram na maior parte os membros inferiores, já que exercícios que recrutam membros superiores necessitam de maior tempo para aprendizagem do padrão do movimento, para que possa ser incluída a intensidade no exercício.

Segundo Padilla-Moledo et al. (2012) em um estudo realizado com crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos observaram que o desempenho abaixo da média no teste de impulsão vertical está associado à menor percepção de estado de saúde, menor satisfação com a vida e com relacionamentos familiares. Bem como o desempenho de crianças em teste de impulsão vertical é influenciado pelo seu estado nutricional, onde os classificados como normais obtêm melhor desempenho quando comparado com indivíduos classificados abaixo do peso ou com sobrepeso (BOVET et al., 2007).

Há uma relação inversa entre aptidão física determinada através de testes de potência muscular, resistência abdominal e lombar e fatores de risco metabólicos (STEENE-JOHANNESSEN et al., 2009). Além disso, em um estudo realizado por Ruiz et al. (2008), observou-se que o desempenho de crianças em teste de potência muscular de membros inferiores é inversamente associado a marcadores inflamatórios, sendo que a associação aumenta em crianças com sobrepeso. Além da saúde metabólica, a realização de exercícios de saltos demonstra aumento na densidade mineral óssea (GUNTER et al., 2008; WEEKS et al., 2008). Neste sentido o treinamento integrado de alta intensidade se mostra eficiente para melhora do componente de potência muscular e conseqüentemente sugere resultados positivos à riscos metabólicos, resistência óssea e marcadores inflamatórios em adolescentes

Em relação à variável de flexibilidade, no presente estudo, após o período de intervenção de 12 semanas não se observou mudanças nos parâmetros desse componente, comparado ao período pré-intervenção. A manutenção dos níveis adequados de flexibilidade na região dos isquiotibiais parece ser um fator importante para prevenção de dores na região lombar, que

durante a adolescência podem apresentar taxas de prevalência de 17,2% (FELDMAN et al., 2001). Entre os problemas encontrados atualmente, a dor lombar tornou-se um grave problema de saúde pública, pois possui alta incidência na população economicamente ativa, adolescentes e crianças (VITTA et al. 2011).

Adicionalmente, alguns estudos têm indicado que uma baixa flexibilidade está associada a uma menor qualidade de vida e a um risco mais alto de quedas em indivíduos mais velhos (CHAVES; BALASSIANO; ARAÚJO, 2016). Entretanto, o resultado do presente estudo pode ser justificado pelo fato das sessões de treino não contemplarem expressiva e exclusivamente essa variável, visto que os exercícios de mobilidade e alongamento foram executados apenas na preparação do corpo para o treino. Sendo assim, podemos afirmar que se faz necessário a importância do trabalho de flexibilidade dentro de um programa de treinamento, tanto para manutenção da saúde quanto para melhora dos padrões de movimento.

A literatura também aponta a resistência muscular como um importante indicador de saúde na aptidão física (GUEDES, GUEDES, 1995; LEMOS, 2007). Adequados índices de força e resistência muscular, se fazem importantes para prevenção e tratamento de problemas posturais, articulares e lesões músculo esqueléticas, assim como lombalgias e fadigas localizadas (SILFIES, 2005; LEMOS, 2007; MASCARENHAS e FERNANDES, 2014). A função musculoesquelética tem sua avaliação reconhecida, pois torna os seres humanos aptos a realizarem as atividades do cotidiano e permite que esses indivíduos tenham uma vida independente (PERIN, 2013).

Os resultados encontrados no presente estudo evidenciaram que o treinamento integrado de alta intensidade mostrou-se eficiente tanto para força de resistência muscular abdominal quanto para força de resistência muscular de membros superiores. Esse resultado corrobora com o trabalho quase experimental realizado por Júnior et al. (2015), onde se buscou comparar o nível de força de membros superiores e inferiores de 101 idosas separadas em dois grupos, 50 praticantes e 51 não praticantes de ginástica funcional, cujos resultados apresentaram  $p < 0,05$  evidenciando

que o grupo de praticantes de ginástica funcional apresentaram melhor nível de força de membros inferiores e superiores.

Outro estudo de intervenção multiprofissional de 16 semanas realizado em Maringá (PR) com adolescentes obesos observou-se uma melhora significativa dos níveis de força de resistência abdominal, flexibilidade e aptidão cardiorrespiratória, entre os 19 sujeitos que completaram o estudo (SILVA et al., 2012). Nossos resultados também foram semelhantes com os resultados do estudo de Oliveira et al. (2014), onde esses autores estudaram o efeito de um programa de oito sessões de Pilates, com duração de quatro semanas em dez mulheres com média de idade de  $22,5 \pm 1,80$  anos, e após a intervenção foi observada uma melhora significativa em todos os testes relacionados à força de tronco.

Cattai et al. (2008), ao realizarem um programa de intervenção de dezesseis semanas com adolescentes obesos de 11 a 17 anos da cidade de Maringá (PR), observaram melhora nos componentes de força de membros superiores, resistência abdominal e aptidão cardiorrespiratória. Outro estudo onde 16 adolescentes com idade entre 14 e 17 anos foram submetidos a um programa de treinamento de Board Fitness com duração de 12 semanas, frequência de 3 sessões por semana e 50 minutos em cada sessão, ao final da intervenção observou-se uma melhora substancial nos parâmetros de força de resistência de membros superiores e região abdominal (CORADINI, 2015).

Também uma boa capacidade cardiorrespiratória é fundamental para o ser humano, tanto para aptidão relacionada à saúde como voltada ao rendimento esportivo, mas também está principalmente vinculada a diminuição de problemas cardiovasculares (ALHAZZAA, 2002).

No presente estudo os resultados para o componente da resistência cardiorrespiratória, não apresentaram diferença estatística na variável tempo, pré e pós-intervenção, Isso pode ser justificado pela diferença entre gesto motor utilizado para trabalhar a resistência cardiorrespiratória durante o programa de intervenção que foram saltos de corda, cicloergômetros como remo e bike, movimentos ginásticos que elevam a frequência cardíaca, e o

gesto utilizado nos testes para avaliar esse componente, que foi a corrida. A corrida foi pouco explorada durante a intervenção devido ao espaço onde o programa foi aplicado, dentro de um shopping com pouco espaço para corrida e acesso limitado para corrida na rua, sugerindo que os gestos trabalhados e os gestos avaliados influenciaram no resultado final, ou seja, o teste utilizado deve ser específico aos exercícios realizados para ser responsivo aos efeitos da intervenção.

A aptidão cardiorrespiratória também está positivamente associada à satisfação com a vida, à percepção do estado de saúde em crianças de adolescentes. Na psicologia, satisfação com a vida é um critério essencial da saúde psicossocial e provavelmente uma meta classificada no topo da escala de importância do bem-estar das pessoas (DIENER, 2000 e 2002). Hansen et al.(2007) num estudo realizado com voluntárias mulheres com idade entre 18 a 39 anos, evidenciaram que o exercício melhora a capacidade de aumentar a oxidação de gordura em 24 horas, em resposta ao aumento da ingestão de gordura na dieta e por consequência o exercício pode contribuir para a redução do balanço positivo de gordura e consequentemente na diminuição do ganho de peso.

Vale destacar que em adolescentes nem sempre as alterações acontecem de maneira tão sensível, em virtude das adaptações metabólicas geradas durante o processo de treinamento e especialmente devido às alterações de crescimento e composição corporal próprias do estirão de crescimento e da maturação sexual (PARENT, 2003).

Ao pensar em diagnóstico do movimento corporal nessa faixa etária, a agilidade pode ser considerada uma das capacidades físicas mais completas a ser observada (AMIRI-KHORASANI, 2010), dito isso, ao analisar a agilidade observa-se que outras importantes capacidades motoras estão associadas a ela, como a flexibilidade, força muscular e a coordenação motora, aptidões estas imprescindíveis tanto para o desenvolvimento esportivo quanto para atividades relacionadas à saúde como tarefas funcionais do dia a dia (DA SILVA, 2017).

Para o teste de agilidade, no presente estudo os resultados positivos estatisticamente significativos foram para o grupo feminino, para

o grupo masculino os resultados foram positivos, mas sem relevância estatística. Esse resultado não corrobora com o estudo realizado por Dumith et al. (2010), por exemplo, onde os autores verificaram que após aplicarem uma bateria de testes em crianças com idade entre sete e quinze anos verificaram que para todas as idades os meninos foram mais ágeis do que as meninas. Entretanto, nossos achados se aproximaram aos resultados do estudo de Souza (2017), que avaliaram 26 alunos de ambos os sexos com idade entre 15 e 17 anos e após aplicação de oito horas aulas de treinamento funcional numa escola Estadual de Mato Grosso do Sul observaram melhora no componente agilidade em todos os sujeitos da pesquisa.

Adicionalmente, Moura (2018) em sua pesquisa observou que o treinamento funcional promoveu resultados positivos para a melhora da agilidade em atletas de futsal com idade de dezenove e vinte anos após doze semanas de intervenção.

Na variável da composição corporal, após 12 semanas de intervenção não foi observado diferença pré e pós avaliação, resultado contrário ao de Farias et al. (2009) que após 68 sessões de treinamento com regularidade de duas vezes semanais com 383 adolescentes entre 10 e 15 anos observou uma melhora significativa na composição corporal desses voluntários. Adicionalmente outros estudos evidenciaram achados positivos sobre a composição corporal após um período de intervenção prática de treinamento (SAVOYE, 2007; SINGH, 2007; MCGOVERN, 2008). Uma hipótese para os resultados do presente estudo pode ser o fato de não haver controle da dieta dos adolescentes e também a limitação do espaço para corrida. Além disso, o tempo de intervenção de 12 semanas foi bem inferior ao tempo de intervenção dos estudos citados acima (SAVOYE, 2007; SINGH, 2007; MCGOVERN, 2008).

Como limitação, o presente estudo pode apresentar o fato de não incluir um grupo controle, dificultando saber como essa amostra se comportaria e posteriormente realizarmos as devidas comparações entre os grupos. O teste escolhido para avaliar a resistência cardiorrespiratória também se apresenta como uma limitação do estudo, já que os gestos motores trabalhados durante o programa foram

diferentes do gesto avaliado. E finalmente a falta de controle de atividades extras realizadas pelos voluntários culminou na falta de homogeneidade da amostra coletada. Neste sentido sugere-se então a realização de novos estudos a fim de corrigir as devidas ponderações.

## CONCLUSÃO

É possível afirmar que 12 semanas de treinamento integrado de alta intensidade promove adaptações positivas de forma significativa sobre as valências físicas relacionadas à saúde de adolescentes, especificamente para os componentes de força explosiva de membros inferiores, resistência muscular abdominal, resistência muscular de membros superiores e para o teste de agilidade.

Ainda existem poucos estudos realizados para identificar os efeitos dessa nova modalidade, possivelmente por ser nova, no entanto já começa a surgir algum interesse. Sabemos ainda muito pouco sobre os efeitos específicos desse tipo de treinamento, entretanto percebemos que pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida de adolescentes. Igualmente, o treinamento integrado de alta intensidade se apresenta como uma nova proposta para prática de exercício físico com o objetivo de quebrar o ciclo de maus hábitos, promovendo nessa população uma associação positiva ao exercício físico regular podendo usufruir de uma vida longa e saudável.

## REFERÊNCIAS

- AL-HAZZAA, Hazzaa M. Atividade física, condicionamento físico e gordura entre crianças e adolescentes sauditas. *Saudi Med J*, v. 23, n. 2, p. 144-150, 2002.
- AMERICAN College of Sports Medicine. 2010. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*, 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- AMIRI-KHORASANI, Mohammadtaghi et al. Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 24, n. 10, p. 2698- 2704, 2010.

- ARAÚJO, Maria. *Crianças ocupadas*. Lisboa: Prime Books, 2009.
- BENTO, Gabriela. Infância e espaços exteriores—perspetivas sociais e educativas na atualidade. *Investigar em Educação*, v. 2, n. 4, 2016.
- BOVET, Pascal; AUGUSTE, Robert; BURDETTE, Hillary. Forte associação inversa entre aptidão física e excesso de peso em adolescentes: uma grande pesquisa escolar. *Revista Internacional de Nutrição Comportamental e Atividade Física*, v. 4, n. 1, p. 24, 2007.
- CALLAWAY, C.W. et al. Circumferences. In: LOHMAN, T. G. et al. (Ed.) *Anthropometric standardizing reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988.
- CANADIAN Society for Exercise Physiology. 2003. *The Canadian physical activity, fitness and lifestyle approach: CSEP—Health & Fitness Program’s Health—Related Appraisal and Counselling Strategy*. 3rd ed. Ottawa, ON: Author.
- CATTAL, Glauco Barnez Pignata et al. Programa de tratamento multiprofissional da obesidade: os desafios da prática. *Ciência, Cuidado e Saúde*, v. 7, p. 121-126, 2008.
- CESCHINI, Fabio Luis et al. Nível de atividade física em adolescentes brasileiros determinado pelo questionário internacional de atividade física (ipaq) versão curta: estudo de revisão sistemática. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 24, n. 4, p. 199-212, 2016.
- CHAVES, Tiago de Oliveira; BALASSIANO, Débora Helena; ARAÚJO, Claudio Gil Soares de. Influencia de los hábitos de ejercicio en la infancia y la adolescencia sobre la flexibilidad de adultos sedentarios. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 22, n. 4, p. 256-260, 2016.
- COLEDAM, Diogo Henrique Constantino; ARRUDA, GA de; OLIVEIRA, AR de. Efeitos de um programa de exercícios no desempenho de crianças nos testes de flexibilidade e impulsão vertical. *Motriz*, v. 18, n. 3, p. 515-525, 2012.
- COOPER, Kenneth H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *Jama*, v. 203, n. 3, p. 201-204, 1968.
- CORADINI, S.; MORAES, K.; JUNIOR, AJS. O método do treinamento funcional board fitness para o ganho de resistência de força em membros superiores em adolescentes de 14 a 17 anos obesos e com sobrepeso. *Revista ENAF Science*, Volume 10, número 1 - 2015 - ISSN: 1809-2926, p. 24.
- DA SILVA FILHO, José Nunes da et al. Associações entre o índice de massa corporal e a agilidade em crianças e adolescentes. *Revista Cubana de Medicina Militar*, v. 46, n. 4, 2017.
- DE FARIA, Wayne Ferreira de; ELIAS, Rui Gonçalves Marques; STABELINI NETO, Antonio. Exercício intervalado de alta intensidade e pressão arterial ambulatorial de adolescentes obesos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 23, p. 1-7, 2018.
- DE MORAES, Anderson Marques de; PELLEGRINOTI, Idico Luis. Evolução da potência dos membros inferiores durante um ciclo de treinamento de pliometria no basquetebol masculino. *Lecturas: Educación física y deportes*, n. 94, p. 30, 2006.
- DE PAIVA, Natália Moraes Nolêto de; COSTA, J. S. A. *Influência da tecnologia na infância: desenvolvimento ou ameaça*, 2015.
- DIENER, Ed; SELIGMAN, Martin EP. Pessoas muito felizes. *Ciência psicológica*, v. 13, n. 1, p. 81-84, 2002.
- DUMITH, S. C., RAMIRES, V. V., SOUZA, M. J. A., MORAES, D. S., PETRY, F. G., OLIVEIRA, E. S., ... & MARQUES, A. C. (2010). Aptidão física relacionada ao desempenho motor em escolares de sete a 15 anos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(1), 5-14.
- ENES, Carla Cristina; SLATER, Betzabeth. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, p. 163-171, 2010.

ESPÍNDOLA, Janine et al. Efeitos do exercício físico na aptidão física de crianças com sobrepeso. *ConScientiae Saúde*, v. 13, n. 2, 2014.

FARIAS, Edson S. et al. Efeito da atividade física programada sobre a composição corporal em escolares adolescentes. *Jornal de Pediatria*, v. 85, n. 1, p. 28-34, 2009.

FELDMAN, Debbie Ehrmann et al. Fatores de risco para o desenvolvimento de lombalgia na adolescência. *American Journal of Epidemiology*, v. 154, n. 1, p. 30-36, 2001.

FIDENCIO, Josiele et al. Associação entre estado nutricional, horas de consumo de tela e de atividade física em adolescentes. *RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v. 12, n. 72, p. 535-541, 2018.

FREEMAN, Claire; TRANTER, Paul. *Children and their urban environment: Changing worlds*. Routledge, 2012.

GARCÉS, Carmen et al. Níveis hormonais em meninos e meninas de 12 a 15 anos na Espanha e sua relação com variáveis antropométricas. *Bioquímica clínica*, v. 41, n. 7-8, p. 621-624, 2008.

GAYA, Adroaldo; GMG, Silva. PROESP-BR: Observatório permanente dos indicadores de saúde e fatores de proteção esportiva em crianças e jovens. *Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação*, 2007.

GILL, Tim. *Sem medo: crescer numa sociedade com aversão ao risco*. Princípios, 2010.

GORDON, D. J. et al. High-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease. Four prospective American studies. *Circulation*, v.79, n.1, p.8-15, 1989.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. Aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes: avaliação referenciada por critério. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 1, n. 2, p. 27-38, 1995.

GUNTER, Katherine et al. Jump starting skeletal health: a 4-year longitudinal study assessing the effects of jumping on skeletal development in pre and circum pubertal children. *Bone*, v. 42, n. 4, p. 710-718, 2008.

HANSEN, KC, ZHANG, Z., GOMEZ, T., ADAMS, AK E SCHOELLER, DA (2007). O exercício aumenta a proporção de utilização de gordura durante o consumo a curto prazo de uma dieta rica em gordura. *O jornal americano de nutrição clínica*, 85 (1), 109-116.

KOPP, Daniele; PRAT, Ignasi; AZEVEDO, Mario. Intervenções escolares de médio e longo prazo para promoção de atividade física: Revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 19, n. 2, p. 142, 2014.

LEMOS, Adriana Torres de. *Associação entre a ocorrência de dor e de alteração postural da coluna lombar e os níveis de aptidão física relacionada à saúde em adolescentes de 10 a 16 anos de idade*. 2007.

LUGUETTI, Carla Nascimento; RÉ, Alessandro H. Nicolai; BÖHME, Maria Tereza Silveira. Indicators of physical fitness in school children from the Midwest region of São Paulo City. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 12, n. 5, p. 331-337, 2010.

MASCARENHAS, Adauto Luis Moreira; FERNANDES, Rita de Cássia Pereira. How do physical fitness and heavy physical work interact in the occurrence of musculoskeletal disorders?. *Cadernos de Saude Pública*, v. 30, n. 10, p. 2187-2198, 2014.

MATSUDO, V. K. R. *Testes em ciências do esporte*. Sed- São Paulo: Gráficos Burti, 1995.

MOURA, Dagnou Pessoa de et al. Efeitos do programa de treinamento funcional nas capacidades físicas do futsal. *RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, v. 10, n. 37, p. 124-129, 2018.

MCGOVERN, L., JOHNSON, J. N., PAULO, R., HETTINGER, A., SINGHAL, V., KAMATH, C., ... & MONTORI, V. M. (2008). Treatment of pediatric obesity: a systematic review and meta-

- analysis of randomized trials. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(12), 4600-4605.
- OLIVEIRA, Laís Campos de et al. Efeitos do Pilates na resistência muscular, flexibilidade e equilíbrio de mulheres jovens. *ConScientiae Saúde*, v. 13, n. 4, p. 533-540, 2014.
- PADILLA-MOLEDO, Carmen et al. Associations of muscular fitness with psychological positive health, health complaints, and health risk behaviors in Spanish children and adolescents. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 26, n. 1, p. 167-173, 2012.
- PARENT, A. S., TEILMANN, G., JUUL, A., SKAKKEBAEK, N. E., TOPPARI, J., & BOURGUIGNON, J. P. (2003). The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocrine reviews*, 24(5), 668-693.
- PERIN, C. M. R., & CONTE, E. M. T. (2013). Estudo de Protocolos de Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde em Escolares. *GEPEFE (Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Física Escolar), Curso de Educação Física da Universidade Estadual do Oeste do Paraná–UNIOESTE*.
- RUIZ, J. R., ORTEGA, F. B., WÄRNBERG, J., MORENO, L. A., CARRERO, J. J., GONZALEZ-GROSS, M., ... & SJÖSTRÖM, M. (2008). Inflammatory proteins and muscle strength in adolescents: the Avena study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 162(5), 462-468.
- SAVOYE, Mary et al. Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. *Jama*, v. 297, n. 24, p. 2697-2704, 2007.
- SILVA, D. F. D., SOUZA, L. L. D., DELFINO, R. D. O., BIANCHINI, J. A. A., HINTZE, L. J., & NARDO JUNIOR, N. (2012). Efeitos de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade e de sua cessação sobre a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes. *Rev. educ. fis*, 399-410.
- SINGH, Amika Sonja et al. Short-term effects of school-based weight gain prevention among adolescents. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, v. 161, n. 6, p. 565-571, 2007.
- SLAUGHTER, Mary H. et al. Equações cutâneas para estimar a gordura corporal em crianças e jovens. *Biologia Humana*, p. 709-723, 1988.
- SOUSA, A. P. M. (2017). Aplicação e avaliação do treinamento funcional na educação física escolar. *Revista magsul de educação física na fronteira*, 2(3), 21-33.
- SOUZA JÚNIOR, S. S., DE AZEVEDO GUIMARÃES, A. C., KORN, S., BOING, L., & MACHADO, Z. (2015). Força de membros superiores e inferiores de idosas praticantes e não praticantes de ginástica funcional. *Saude (Santa Maria)*, 41(1), 255-262.
- STEENE-JOHANNESSEN, Jostein et al. A baixa aptidão muscular está associada ao risco metabólico na juventude. *Medicina e Ciência em Esportes e Exercícios*, v. 41, n. 7, p. 1361-1367, 2009.
- TOIGO, Adriana Marques. Níveis de atividade física na educação física escolar e durante o tempo livre em crianças e adolescentes. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, v. 6, n. 1, 2009.
- VITTA, Alberto de et al. Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 27, p. 1520-1528, 2011.
- WEEKS, Benjamin K.; YOUNG, Cath M.; BECK, Belinda R. Eight months of regular in-school jumping improves indices of bone strength in adolescent boys and girls: the POWER PE study. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 23, n. 7, p. 1002-1011, 2008.
- WEINECK, J. *Treinamento Total*. 9ª edição. Manole. São Paulo, 1999.
- WELLS KF, Dillon EK. *The sit and reach: a test of back and leg flexibility*. Research Quarterly for

Exercise and Sport, Washington, 1952, 23:115-118.

YOUNG, Judith C. et al. Promoting physical activity in children and youth: A leadership role for schools. In: *Circulation*. 2006.