

**PAULO MATEUS DE PAULA**

**APLICAÇÃO DE FUNDAMENTOS DE UM PROGRAMA DE  
CONCIONAMENTO EXTREMO (PCE) EM ESCOLARES**

**UBERABA  
2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Paulo Mateus De Paula

**APLICAÇÃO DE FUNDAMENTOS DE UM PROGRAMA DE CONCIONAMENTO  
EXTREMO (PCE) EM ESCOLARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Esporte e Saúde” (Linha de Pesquisa: Comportamento Motor e Análise do Movimento Humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Dernival Bertoncello

UBERABA

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

P355a Paula, Paulo Mateus de  
Aplicação de fundamentos de um Programa de Condicionamento  
Extremo (PCE) em escolares / Paulo Mateus de Paula. -- 2023.  
36 p. :il.; graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade  
Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2023  
Orientador: Prof. Dr. Dernival Bertoncello

1. Exercícios físicos - Aspectos fisiológicos. 2. Cognição.  
3. Educação física. I. Bertoncello, Dernival. II. Universidade Federal  
do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 612.766.1:613.71

Leila Aparecida Anastácio - CRB-6/2513

Paulo Mateus De Paula

**APLICAÇÃO DE FUNDAMENTOS DE UM PROGRAMA DE  
CONCIONAMENTO EXTREMO (PCE) EM ESCOLARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração “Educação Física, Esporte e Saúde” (Linha de Pesquisa: Comportamento Motor e Análise do Movimento Humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial obtenção do título de mestre.

Aprovada em: 27/09/2023

Banca examinadora:

---

Dr. Dornival Bertoncetto – Orientador  
Universidade Federal do Triangulo Mineiro

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gladson Ricardo Flor Bertolino – Membro titular  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lara Andrade Souza – Membro titular  
Universidade Federal do Triangulo Mineiro

Dedico este trabalho aos amigos, colegas e professores do Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH) e do Departamento de Ciências do Esporte da UFTM, que possam enriquecer este trabalho com críticas e inovações.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ARTIGOS PRODUZIDOS</b> .....	<b>3</b>
2.1	ARTIGO 1.....	3
2.2	ARTIGO 2.....	17
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>COMENTÁRIOS, CRÍTICAS, E SUGESTÕES</b> .....	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>
	<b>APÊNDICE</b> .....	
	<b>ANEXOS</b> .....	

## RESUMO

A prática de exercícios resistidos (ER) por crianças e adolescentes pode melhorar indicadores de saúde tais como a composição corporal, o sistema cardiovascular, o perfil lipídico, a densidade mineral óssea e aumentar a produção sérica do fator de insulínico tipo - 1. E foi discutido por anos se havia ou não influência da prática de ER no fator de crescimento. Portanto o presente estudo tem por objetivo realizar uma revisão sistemática abordando vários temas sobre crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) no meio do exercício físico. Também realizar um estudo prévio sobre a inserção de fundamentos de protocolo de condicionamento extremo (PCE) em aulas de educação física do ensino fundamental. A ideia central é incentivar a prática de exercícios resistidos para crianças em diferentes situações.

**Palavras-chave:** Fundamentos, Motricidade, Escola

## **ABSTRACT**

The practice of resistance exercises (RE) by children and adolescents can improve health indicators such as body composition, cardiovascular system, lipid profile, bone mineral density and increase serum production of insulin factor type - 1. And it was discussed for years whether or not there was any influence of ER practice on any growth factor. Therefore, the present study aims to carry out a systematic review covering various topics about children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) during physical exercise. Also carry out a preliminary study on the insertion of extreme conditioning protocol fundamentals (PCE) in elementary school physical education classes. The central idea is to encourage the practice of resistance exercises for children in different situations.

**Keywords:** Fundamentals, Motricity, School

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a literatura, a prática regular de exercício físico é relacionada inversamente à prevalência de doenças, especialmente àquelas consideradas crônicas não transmissíveis (CARVALHO, 2016; BAGRICHEVSKY; PALMA; ESTEVÃO, 2007; BAGRICHEVSKY *et al.*, 2006; FRAGA, 2006). Entretanto, assumindo um modelo empírico linear, o exercício físico é frequentemente apresentado como se fosse um processo de cura para todos os males, porque previne e combate doenças, comparado a um remédio, pílula ou ainda uma polipílula da saúde. Essas características foram estudadas por pesquisadores da Educação Física (BAGRICHEVSKY; PALMA; ESTEVÃO, 2003).

Dentre as modalidades de exercícios e a base bioenergética importante para a sustentação da intensidade e frequência, os exercícios realizados contra uma resistência são os direcionados para o trabalho. A prática de exercícios resistidos (ER) por crianças e adolescentes pode melhorar indicadores de saúde tais como a composição corporal, o sistema cardiovascular, o perfil lipídico, a densidade mineral óssea e aumentar a produção sérica do fator de insulínico tipo - 1, inclusive com abordagem sobre o fator de crescimento (BENEDET, 2013).

Associado ao exercício resistido, o aeróbico traz condições de suportar o estresse físico por períodos prolongados, sem sinais ou sintomas de fadiga, com predomínio do sistema de produção de energia em que o oxigênio tem participação direta. À medida que os exercícios se tornam parte da rotina, melhora-se o condicionamento físico e o organismo passa a utilizar o oxigênio mais precocemente e com mais eficiência, o que reverte em maior eficiência cardiorrespiratória e, conseqüentemente, com mais resistência aos períodos prolongados de treinamento (ALVES, 2012).

Para as crianças e adolescentes sem algum diagnóstico clínico, o exercício é importante para seu desenvolvimento motor e mental. Porém, quando se trata de crianças com alguma síndrome ou transtorno, é importante ter a correta abordagem de prescrição de exercícios, a fim de que seja executado de forma correta e traga benefícios que se somem as outras terapêuticas. O TDAH é um dos distúrbios comportamentais comumente diagnosticados em crianças. Este transtorno tem surgido com variações na sua nomenclatura no decorrer da história, incluindo algumas denominações como Lesão Cerebral Mínima, Reação Hiperkinética da Infância,

Distúrbio do Déficit de Atenção ou Distúrbio de Hiperatividade com Déficit de Atenção/Hiperatividade (POETA e NETO, 2006).

Para Gordon e Keiser (1998), as controvérsias em torno do diagnóstico do TDAH surgem primeiramente de sua face interna. Os sintomas que definem o transtorno (desatenção, impulsividade e hiperatividade) são, em menor grau, traços comuns da natureza humana. Todo indivíduo é, em certa medida, um pouco desatento, impulsivo, desorganizado, e nem sempre finaliza as tarefas almejadas, especialmente quando o sujeito em questão é uma criança de 6 ou 7 anos de idade. Essas características podem interferir no aprendizado escolar e esportivo, bem como na socialização das crianças.

Os sintomas citados acima, embora a maioria seja diagnosticada após a manifestação destes por alguns anos, podem ser observados em situações domésticas, escolares ou laborais. Muitas vezes, o distúrbio só é reconhecido quando a criança ingressa na escola, pois é o período em que as dificuldades de atenção e inquietude são percebidas com maior frequência pelos professores, POETA e NETO, 2006).

O programa de condicionamento extremo (PCE) pode ser definido como um treinamento de alta intensidade (CLAUDINO et al., 2018), como o *Crossfit®*, e vem ganhando cada vez mais adeptos pelo mundo. O PCE é um programa de exercício de força e condicionamento com movimentos funcionais multiarticulares constantemente variados e sessões de exercícios intermitentes de alta intensidade projetados para melhorar o condicionamento físico e a saúde (GLASSMAN 2017). Segundo Boutcher (2011), o treinamento intervalado de alta intensidade ganhou atenção como um método eficiente em termos de tempo para melhorar a composição corporal e aumentar a saúde cardiorrespiratória em uma variedade de populações, incluindo os obesos.

É importante que haja mais estudos de Programa de Condicionamento Extremo (PCE), associados à relevância dos exercícios resistidos (ER) e aeróbicos focados em técnicas específicas para melhora do desempenho físico e cognitivo da criança e adolescente, para saber o que se tem feito, a fim de responder sobre o que a literatura tem de atualização sobre exercícios resistidos e aeróbicos para essa população.

O presente estudo teve por objetivo realizar uma revisão sistemática abordando vários temas sobre crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) no meio do exercício físico resistido e aeróbico. Para tanto o

primeiro trabalho trata de uma revisão de literatura que objetiva analisar a importância do exercício físico para crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Já o segundo trata -se de um trabalho quantitativo sobre a aplicação de programa de condicionamento extremo (PCE) em escolares.

## **2 ARTIGOS PRODUZIDOS**

### **2.1 ARTIGO 1**

#### **ANÁLISE DO EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO E AERÓBICO PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

##### **Resumo**

Um conjunto crescente de evidências indica que o exercício aeróbico de intensidade moderada pode melhorar a função executiva em indivíduos com TDAH, incluindo melhorias no controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. O exercício aeróbico também tem sido relacionado às melhoras cognitivas em jovens, uma vez que a aptidão física está associada ao progresso positivo das funções executivas e processos visuo espaciais. Após busca em banco de dados 10 artigos preencheram o critério de inclusão. Crianças melhoram respectivamente várias funções devido à prática do exercício físico. Estudos futuros são necessários para explorar se um programa de condicionamento extremo (PCE) em que se trabalha atividade de curta e longa duração, pode ser um favor de melhora para esse tipo de transtorno.

**Palavras-chave:** Programa de Condicionamento Extremo, Atividade Física, Cognitivo

## **INTRODUÇÃO**

A avaliação psicológica e o diagnóstico do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) envolvem um processo delicado e complexo, o qual demanda um profissional com experiência clínica, um bom conhecimento teórico e, sem

dúvida, muita reflexão. As escolas, a cada dia que passa, se envolvem em uma tendência de explicar o mau desempenho de seus alunos pela presença do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Ainda que em muitos casos o diagnóstico realizado na escola possa estar equivocado, o TDAH é responsável por uma boa parcela dos problemas escolares, tendo em vista que ele, independentemente da associação com a hiperatividade, compromete significativamente o desempenho escolar, pois prejudica uma condição indispensável para a aprendizagem como um todo (MOOJEM; DORNELES; COSTA, 2003).

As crianças com TDAH são comumente descritas como desligadas, aborrecidas e desmotivadas frente às tarefas, sem força de vontade, bagunceiras e desorganizadas. São crianças agitadas, barulhentas e tendem a fazer coisas fora de hora (BARBOSA, 2001). Além dessas características, é comum que crianças com TDAH apresentem outros sintomas, como baixa tolerância à frustração, troca contínua de atividades, dificuldade de organização e presença de sonhos diurnos. A essa patologia podem estar relacionados os fracassos escolares, as dificuldades emocionais e dificuldades de relacionamento em crianças e adolescentes (WILENS; BIEDERMANN; SPENCER, 2002).

Segundo Américo, Kappel e Berleze (2016) essas características e dificuldades da criança com TDAH não afetam somente a aprendizagem em sala de aula, essas atitudes influenciam diretamente nos domínios motor, cognitivo e social durante as aulas de Educação Física, refletindo em um engajamento sem sucesso na ação motora e uma maior facilidade para distração. As crianças com TDAH apresentam dificuldades em focar-se em uma determinada atividade e em tarefas que exijam uma maior organização, o que pode influenciar no engajamento na ação motora. Desta maneira, será que a prática de exercícios físicos gera resultados positivos na redução dos sintomas de TDAH, e por consequência, na melhora do desenvolvimento físico e mental de crianças e adolescentes?

Portanto esse trabalho teve por objetivo revisar a literatura existente para analisar a importância do exercício físico para crianças com TDAH e discutir quais os melhores métodos de exercício para melhora das funções corporais.

## **MÉTODOS**

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura que seguiu os critérios recomendados pela PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, considerada uma estratégia de busca dos estudos que representa grande parte da produção científica mundial, a busca pelos estudos foi feita pela PubMed, onde foram realizadas buscas em língua inglesa, utilizando as seguintes palavras-chave em conformidade com o índice MeSH e (em destaque) os operadores booleanos: **physical exercise AND children**, **resistance exercise AND children** e **ADHD AND children**. Após a busca, dois pesquisadores devidamente treinados selecionaram os artigos de forma independente, excluindo os duplicados. Caso houvesse discrepância na seleção, um terceiro avaliador estava disponível para realizar a análise. A revisão foi cadastrada no PROSPERO com o seguinte número \_\_\_\_\_.

### **Busca e seleção dos estudos**

A busca dos estudos ocorreu no mês de maio de julho e foi encerrada em agosto de 2023. Toda produção de busca sobre o tema nas bases de dados selecionadas, e devido à recente criação e desenvolvimento do CrossFit®, o termo utilizado para busca dos artigos foram: “Exercício Físico”, e também o termo “Crossfit”, conforme o estudo de Meyer, (2017).

### **Critérios de elegibilidade dos estudos**

Foram considerados para análise somente artigos originais sobre treinamento resistido em crianças com TDHA, incluindo estudos com abordagem quantitativa, qualitativa ou mista, artigos de revisão, estudos de caso, com resumos e textos completos disponíveis na íntegra pelo meio online. Não foi estabelecido limite temporal. A elegibilidade dos estudos ocorreu por meio dos critérios PICOS, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Estratégias para inclusão de artigos

	<b>Inclusão</b>	<b>Exclusão</b>
<b>Participantes</b>	Crianças com TDHA e treinamento	Crianças sem TDHA
<b>Intervenção</b>	Treino resistido e aeróbico	Massagem, terapia manual, alongamento
<b>Comparação</b>	Crianças com TDHA sem treinamento	-
<b>Desfecho</b>	-	-
<b>Estudo</b>	Todos os estudos foram incluídos	-

### **Critérios de inclusão e exclusão dos estudos**

Foram selecionados como critério de Inclusão crianças com TDHA que realizam algum tipo de treinamento. Para Intervenção foi verificado o efeito do Crossfit® e do treinamento resistido e aeróbico em crianças de 7 a 12 anos. Foram excluídos estudos sobre terapias associadas a fisioterapia, terapia manual, alongamento e massoterapia. A Comparação foi feita com crianças com TDAH sem treinamento. Todos os tipos de estudos encontrados que estavam de acordo com o tema foram incluídos.

Os estudos foram selecionados por dois revisores de forma independente. Iniciou-se pela análise dos títulos dos artigos identificados por meio da estratégia de busca, seguida pela análise dos resumos. Em seguida foi realizada a análise do texto na íntegra dos artigos selecionados para as próximas etapas. As discordâncias entre os revisores foram resolvidas por meio de uma avaliação consensual e a inserção do terceiro avaliador.

Para analisar a qualidade metodológica dos estudos utilizaram-se as recomendações do STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies

in Epidemiology), por meio do STROBE Statement – Checklist of items that should be included in reports of cross-sectional studies. Essa escala possui 22 itens que receberam uma pontuação de 0 (não atende) a 1 (atende), sendo que a pontuação total foi obtida a partir da soma da pontuação dos itens e, de acordo com o escore final do estudo. Além disso, conforme Mataratzis, 2010, foi utilizado para elegibilidade da seleção dos estudos: 1. Quando o estudo preenchesse mais de 80% dos critérios estabelecidos no STROBE, indicando maior qualidade dos estudos; 2. Quando 50%–80% dos critérios do STROBE fossem alcançados, e 3. Quando menos de 50% dos critérios fossem preenchidos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Essa pesquisa teve como principal objetivo analisar o efeito do treinamento em crianças com TDAH, e validar uma correlação entre o exercício e os sintomas gerados pelo transtorno. A seleção foi de dez estudos, que se enquadravam nos principais quesitos para inclusão (Figura 1).

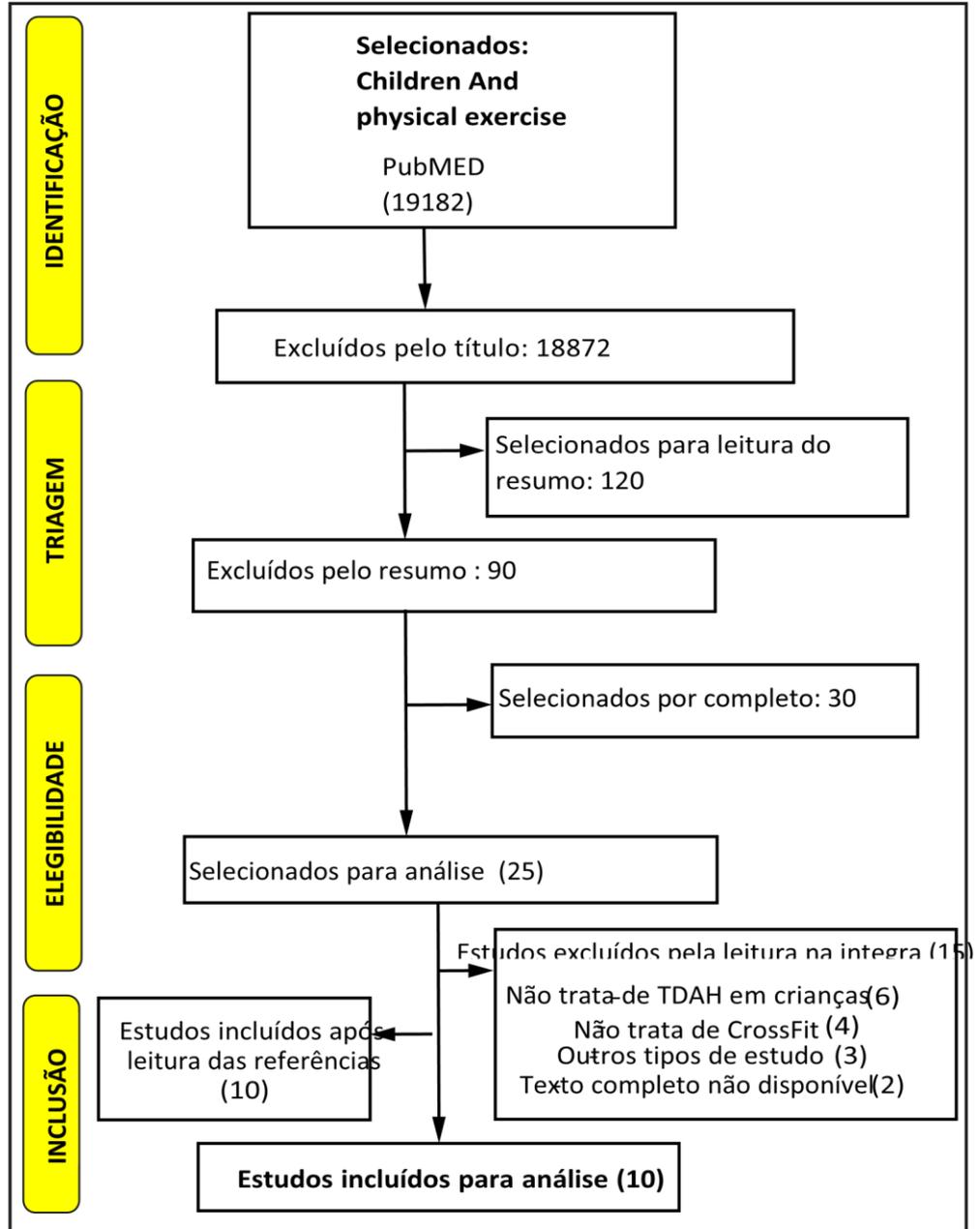


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos

O Quadro 2 resume os estudos selecionados para essa análise.

Quadro 2: Sistematização dos artigos selecionados

DADOS GERAIS DO ARTIGO (Título, autores, revista, etc.)	OBJETIVO GERAL DO ARTIGO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÕES
<p><b>1-Effects of physical exercise on attention deficit and other major symptoms in children with ADHD: A meta-analysis</b> Wenxin Sun a, Mingxuan Yu a , Xiaojing Zhou b,</p> <p><b>2- Impact of physical exercise on children with attention deficit hyperactivity disorders</b> Yu Zang, MEd*</p> <p><b>3 - Resistance training for children and adolescents</b> Jucemar Benedet<sup>1,2</sup>, Juliana Carla Freddi<sup>2</sup>, Alexandre Paiva Luciano<sup>3</sup>, Fernando de Souza Almeida<sup>3</sup>, Gilvan Lira da Silva<sup>3</sup>, Patrícia de Fragas Hinnig<sup>4</sup>, Fernando Adami</p> <p><b>4-Internal and External Load Variations in Young Students: Comparisons between Small-Sided Games and Small-Sided Games Combined with Strength Training during Physical Education Classes</b> Juan Vicente Sierra-Ríos, Filipe Manuel Clemente, Israel Teoldo 4 and Sixto González-Villora</p>	<p>1-Explorar os efeitos da intervenção com exercício físico sobre os sintomas cardinais, habilidades motoras e função executiva em crianças (TDAH)</p> <p>Nesta meta-análise, objetivamos mostrar sistematicamente, com evidências, o impacto do exercício físico em crianças com TDAH</p> <p>O objetivo deste estudo foi fazer uma análise retrospectiva sobre a evolução das recomendações do treinamento resistido para crianças e adolescentes</p> <p>O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos da carga interna e externa no futebol jogos pequenos (SSGs) e um programa de força baseado em CrossFit combinado com SSGs por 7 semanas.</p>	<p>1-Buscas na literatura de estudos clínicos randomizados e controlados (ECRCs) foram realizadas no PubMed, The Cochrane Biblioteca, Web of Science, Embase, CNKI, CBM, VIP e bases de dados Wanfang da época da construção do banco de dados até 28 de março de 2021. A triagem foi realizada com base nos critérios de inclusão e exclusão.</p> <p>Cochrane Central e <a href="http://www.ClinicalTrials.gov">http://www.ClinicalTrials.gov</a> foram os buscados fontes para estudos baseados no impacto do exercício físico em crianças com TDAH. Os desfechos relevantes foram avaliados. Esta meta-análise baseada em evidências foi realizada pelo software RevMan 5.3 mais relevante.</p> <p>A busca bibliográfica resultou em 349 artigos. A leitura e análise dos resumos pelos autores resultou na seleção de 25 artigos, respeitando os critérios de inclusão adotados.</p> <p>Cinquenta e cinco estudantes participaram desta pesquisa (idade: 9,04 0,19 anos) e foram distribuídos aleatoriamente para Grupo SSGs (n = 27) ou força combinada com SSGs (n = 29). Foram implementadas duas sessões/semana.</p>	<p>1-Foram incluídos 15 ECRs com 734 indivíduos. A metanálise mostrou que o exercício físico pode melhorar a atenção das crianças com TDAH (diferença média padronizada [DMP] = 0,60, intervalo de confiança de 95%</p> <p>Esta análise baseada em evidências mostrou problemas de pensamento (ADM: -3,49; 95% IC: [-5,51 – (-1,47)], P=.0007), problemas sociais (ADM: -5,08; 95% IC: [-7,34 – (-2,82)], P=.0001) e comportamentos agressivos (ADM: -3,90; IC 95%: [-7,10 – (-0,70)], P=.02) ter sido significativamente melhorado em participantes com TDAH que foram atribuídos a grupo de atividades.</p> <p>Os resultados indicam que as primeiras publicações sobre o tema ocorreram em 1990 e, a partir de então, observou-se uma evolução substancial tanto no número de publicações quanto nas abordagens do treinamento resistido para crianças e adolescentes</p> <p>Os principais resultados foram as diferenças significativas no grupo de GCEs na carga interna à AF leve, % FCmáx e carga externa, de ambas a distância total e a velocidade média, comparadas com o programa de treinamento de força combinado com SSGs. À medida que os treinamentos avançavam, quando a carga horária se acumulava, o programa de treinamento de força combinado com o GCS melhorou os níveis de atividade física e frequência cardíaca em relação à prática apenas de SSGs.</p>	<p>1-O exercício físico pode ajudar a aliviar os sintomas do TDAH em crianças. Especificamente, pode melhorar atenção, função executiva e habilidades motoras</p> <p>Esta meta-análise atual mostrou, com evidências, que o exercício físico tem uma grande contribuição devido a melhora significativa na ansiedade e depressão, comportamentos agressivos, pensamento e problemas sociais entre crianças que sofrem de TDAH.</p> <p>Pode-se concluir que não restam dúvidas sobre os benefícios do treinamento resistido para a saúde dos jovens, respeitadas as recomendações vigentes as quais são pontuadas ao longo desta revisão.</p> <p>É relevante educar pessoas nas aulas de educação física e nos programas de treinamento através da combinação de força e SSGs, a fim de lembrar o jogador da importância de melhorar a atividade física e reduzir o sedentarismo;</p>

<p><b>5-Acute and Chronic Catabolic Responses to CrossFit® and Resistance Training in Young Males</b> Emanuela Faelli 1,2, Ambra Bisio 1,2, Roberto Codella 3,4,* , Vittoria</p>	<p>Comparar os efeitos catabólicos induzidos pelo Crossfit e treinamento resistido moderado em sujeitos treinados.</p>	<p>Vinte adultos jovens do sexo masculino, classificados como moderadamente treinados de acordo com Sheppard et al [31] com 1 ano de experiência em CrossFit® e Treinamento Resistido, foram incluídos no estudo. Foram divididos em dois grupos, com amostragem por conveniência: grupo CrossFit® (n = 10) e grupo TR (n = 10). Antes e após o período de intervenção, os participantes foram submetidos à repetição máxima (teste de 1RM), a fim de avaliar sua carga máxima individual elevada</p>	<p>No geral, o CrossFit® pareceu induzir um maior efeito do que o programa de TR quanto às respostas catabólicas investigadas.</p>	<p>Uma maior compreensão das condições adaptativas dependerá de estudos futuros e bem controlados concentrando-se em uma infinidade de potenciais estressores, mesmo fora do treinamento, incluindo ambientais, aspectos sociais, ou demandas cognitivas. Esses programas de treinamento podem estar associados a adaptações peculiares que devem ser aproveitados favoravelmente, de forma personalizada, a fim de maximizar os ganhos metabólicos individuais</p>
<p><b>6-O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade?</b> Carla Cristiane da Silva, Tamara Beres Lederer Goldberg, Altamir dos Santos Teixeira e Inara Marques</p>	<p>Analisar se o exercício físico compromete o crescimento de crianças e adolescentes</p>	<p>Procurou-se revisar a literatura especializada a respeito dos principais efeitos que o exercício físico exerceria sobre a secreção e atuação do hormônio de crescimento (GH) nos diversos tecidos corporais, durante a infância e adolescência. Através dessa revisão, foi possível verificar que o exercício físico induz a estimulação do eixo GH/IGF-1.</p>	<p>Embora muito se especule quanto ao crescimento ósseo ser potencializado pela prática de exercícios físicos, não foram encontrados na literatura científica específica estudos bem desenvolvidos que forneçam sustentação a essa afirmação. No tocante aos efeitos adversos advindos do treinamento físico durante a infância e adolescência, aparentemente, esses foram independentes do tipo de esporte praticado, porém resultantes da intensidade do treinamento.</p>	<p>Através dessa revisão, fica evidente a necessidade de realização de estudos longitudinais, nos quais os sujeitos sejam acompanhados antes, durante e após sua inserção nas atividades esportivas, com determinação do volume e da intensidade dos treinamentos, para que conclusões definitivas relativas aos efeitos sobre a estatura final possam ser emanadas.</p>
<p><b>7- Combinations of physical activity, sedentary time, and sleep duration and their associations with depressive symptoms and other mental health problems in children and adolescents: a systematic review</b> Hugues Sampasa-Kanyinga ,Ian Colman, Gary S. Goldfield, Ian Janssen , JianLi Wang1, Irina Podinic, Mark S. Tremblay, Travis J. Saunders, Margaret Sampso and Jean-Philippe Chaput</p>	<p>O objetivo desta revisão sistemática foi examinar como combinações de atividade física, tempo sedentário e duração do sono se relacionam com sintomas depressivos e outros indicadores de saúde mental em crianças e adolescentes.</p>	<p>A literatura foi obtida por meio de busca no Medline, EMBASE, PsycINFO e SportDiscus até 30 de setembro de 2019. Foram incluídos estudos revisados por pares publicados em inglês ou francês que atendessem aos seguintes critérios: população (crianças e adolescentes aparentemente saudáveis com idade média de 5-17 anos), intervenção/exposição (combinações de atividade física, tempo sedentário e duração do sono) e desfechos (sintomas depressivos e outros indicadores de saúde mental).</p>	<p>Os resultados indicaram associações favoráveis entre o cumprimento de todas as 3 recomendações e melhores indicadores de saúde mental entre crianças e adolescentes quando comparados com o cumprimento de nenhuma das recomendações</p>	<p>Os resultados indicam associações favoráveis entre o cumprimento de todas as 3 recomendações de comportamento de movimento nas diretrizes de 24 horas e melhores indicadores de saúde mental entre crianças e adolescentes. Há uma clara necessidade de estudos de alta qualidade que usem medidas robustas de todos os comportamentos de movimento e medidas validadas de saúde mental para aumentar nossa compreensão nesta área temática.</p>

<p><b>8- Effectiveness of structured exercises on motor skills, physical fitness and attention in children with ADHD compared to typically developing children-A pilot study</b> S. Jeyanthi , Narkeesh Arumugam , Raju K. Parasher</p>	<p>O objetivo foi avaliar os benefícios de um programa estruturado de exercícios escolares sobre a habilidade motora, aptidão física e atenção em crianças com TDAH</p>	<p>Dez escolares de 8-12 anos com TDAH e dez com desenvolvimento típico (DT) foram recrutados. Eles foram submetidos a um programa de exercícios estruturados de seis semanas que incluiu aeróbica, exercícios resistidos, habilidades motoras e treinamento de atenção</p>	<p>Após as 6 semanas, o programa de exercícios baseado na escola melhorou significativamente a aptidão física, habilidades motoras e atenção em crianças com TD em comparação com as crianças com TD. Além disso, as sessões de exercícios foram aceitáveis e agradáveis para todas as crianças.</p>	<p>Propõe-se que um programa de exercícios seja incorporado ao currículo escolar de Educação Física. Os exercícios devem ser considerados, além de outras formas de intervenção, como um tratamento essencial para melhorar os problemas associados ao TDAH em escolares.</p>
<p><b>9 - Swimming training improves mental health parameters, cognition and motor coordination in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder</b> Silva LAD, Doyenart R, Henrique Salvan P, Rodrigues W, Felipe Lopes J, Gomes K, Thirupathi A, Pinho RA, Silveira PC.</p>	<p>O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de aprendizagem de natação sobre parâmetros de saúde mental, cognição e coordenação motora em escolares com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)</p>	<p>Trinta e três crianças de ambos os sexos, entre 11 e 14 anos, foram randomizadas em grupo treinado (n = 18) e grupo não treinado (n = 15). O treinamento foi realizado durante 8 semanas. Em seguida, antes e após 48 h de treinamento de ambos os grupos foram submetidos à busca da saúde mental, cognição, teste de coordenação motora e aptidão física.</p>	<p>Nossos resultados demonstram que o programa de exercícios aquáticos melhorou significativamente os parâmetros de depressão (p = 0,048), estresse (p = 0,039), flexibilidade cognitiva (p = 0,042) e atenção seletiva (p = 0,047).</p>	<p>Tomados juntos, os resultados sugerem que o programa de aprendizagem de natação melhorou significativamente a saúde mental, cognição, e coordenação motora em crianças com TDAH.</p>
<p><b>10- Effects of Physical Activity, Exercise and Sport on Executive Function in Young People with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Systematic Review</b></p>	<p>A presente revisão sistemática tem como objetivo analisar os efeitos da atividade física, exercício físico e esportes na função executiva em crianças e adolescentes com diagnóstico de TDAH através da literatura científica</p>	<p>Foi realizada uma busca nas bases de dados: PubMed, Scopus, WoS e SciELO, com a seguinte estratégia de busca: "Crianças", "Adolescente", "Esporte", "Atividade física", "Exercício", "TDAH", "Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade""Executive Function", artigos em inglês e espanhol</p>	<p>Os resultados mostram que a prática de atividade física, exercício ou esporte produz melhorias na função executiva em crianças e adolescentes diagnosticados com TDAH, principalmente através do exercício aeróbico. Uma sessão de 20 minutos de atividade física, esporte ou exercício leva à melhora das funções executivas em crianças e adolescentes com TDAH.</p>	<p>Pode-se concluir que a prática de atividade física, exercício e esporte geram melhorias nas funções executivas em crianças e adolescentes com TDAH, principalmente por meio de exercício aeróbico.</p>

Foi verificado que, em todos os artigos incluídos, o exercício físico poderia melhorar a atenção das crianças com TDAH. Foi identificado dois estudos que verificaram o efeito do exercício físico para o déficit de atenção com crianças com TDAH, analisando hiperatividade, atenção, depressão, problemas sociais, agressividade, habilidade motora e funcionalidade, utilizando Yoga, musculação e principalmente exercício aeróbio, foi identificado que o exercício pode melhorar atenção, função executiva e habilidades motoras. Essa pesquisa vai de encontro com Peixoto (2021), que identifica a potencialidade do exercício físico como intervenção em Psicologia Positiva, compreendendo-o como uma ferramenta que pode contribuir para que as pessoas tenham uma vida mais gratificante, e favorecendo a saúde mental e emoções positivas.

A depressão também foi citada como sendo um grande problema em crianças com TDAH. As pesquisas têm mostrado que na maior parte das vezes a única terapia feita é por meio do uso de medicamentos farmacológicos, contudo a medicação pode exacerbar os sintomas e gerais quadros de depressão ainda maiores. Veigas (2009) vai ao encontro com os achados encontrados e defende a associação positiva entre exercício físico e saúde mental, pois pode entender que as alterações fisiológicas geradas pós exercício pode reduzir as respostas emocionais frente ao estresse e comportamentos neuróticos, sendo eficaz e necessário na manutenção dos riscos desenvolvidos das doenças psicológicas. Aspectos neuroendócrinos, como mudança na atividade central de monomanias, são responsáveis por efeitos antidepressivos no humor do indivíduo. (BATISTA; ORNELLAS, 2013)

Outro fator identificado nesta pesquisa foram os efeitos dos exercícios resistidos por crianças e adolescentes, com indicadores que mostraram a melhoria da condição de saúde geral da criança, tais como a composição corporal, o sistema cardiovascular, perfil lipídico, a densidade mineral óssea e a produção sérica do fator de insulínico tipo - 1 Uma preocupação associada ao treinamento infantil se dava pelo risco de lesão, contudo também foi mostrado que diretrizes já foram estruturadas para a prevenção de lesões musculoesqueléticas derivadas do treinamento resistido (RISSER, 2014).

Um conjunto crescente de evidências indica que o exercício aeróbico de intensidade moderada pode melhorar a função executiva em indivíduos com TDAH, incluindo melhorias no controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (SMITH et al., 2013). O exercício aeróbico também tem sido relacionado às melhoras

cognitivas em jovens e idosos, uma vez que a aptidão física está associada ao progresso positivo das funções executivas e processos viso espaciais. Os estudos que sugerem que o exercício tem impacto nas funções cerebrais, mostram também melhora na cognição através da melhora geral em condições de saúde e da redução dos sintomas das doenças crônicas, tendo impacto positivo no cérebro.

O exercício físico pode efetivamente melhorar a atenção, habilidades motoras e função executiva em crianças com TDAH sem efeitos colaterais adversos em comparação com a terapia medicamentosa. Os resultados desta análise mostraram com evidências que o exercício melhorou significativamente a ansiedade e a depressão, pensou e problemas sociais, bem como qualquer comportamento agressivo. Sintomas de hiperatividade/impulsividade e desatenção foram também melhorados (WENXIN SUN A, 2021).

Em relação ao tempo de treino, descobertas sugerem que o exercício que dura 70 minutos de cada vez, duas vezes por semana, e 12–14 semanas é o período mais benéfico para melhorar a função executiva em crianças com TDAH. De acordo com Malina (2006); Behm et al.,(2008) iniciantes devem praticar 2 a 3 vezes por semana, no mínimo 30 minutos. American Academy of Pediatrics (2008); Behm et al, (2008) citam que devem executar de 8 a 15 repetições, 1 a 2 séries no início e aumentar progressivamente até 4 séries, envolvendo 8 a 12 exercícios para os principais grupos musculares, dentro do programa de exercícios é importante gerar uma periodização específica com variações de exercícios, tempo de descanso ativo, repouso, aquecimento e resfriamento.

Uma preocupação encontrada em alguns estudos acerca do treinamento infantil se refere aos riscos de lesões, e o impacto do treinamento resistido sobre o crescimento ósseo, contudo é verificado que a pratica do exercício feita de forma acompanhada e orientada gera ganhos na saúde da criança. Ruas (2014) relata benefícios fisiológicos quanto à prática do treinamento de força, sendo importante para a melhora da aptidão física, coordenação motora, composição corporal, potencialização do metabolismo, prevenção de doenças crônico degenerativas, gerando benefícios até a vida adulta. O exercício físico quando realizado com motivação pelas crianças podem estimula-los a praticar atividade física na vida adulta (LOOYD, 2014), reduzindo os níveis de obesidade e doenças (PASCOAL, 2020).

Em se tratando dos efeitos adversos gerados pelo treinamento físico durante a infância e adolescência, é visto que o tipo de esporte praticado independe, pois, o que

deve ser levado em consideração de fato é a intensidade do treinamento, como grande volume diário e/ou semanal, elevado número de repetições e alta sobrecarga imposta ao esqueleto (DAMSGAARD et al., 2021)

Webb (1990), em estudo de revisão, mostrou que o treinamento de força para crianças e adolescentes ainda é visto como “perigoso, além de encontrar resistências na sociedade, entretanto relata que alguns médicos associam a prática do exercício em crianças, a redução dos riscos de lesões, ou doenças cardiovasculares como hipertensão e outras. Quando analisamos o risco de lesão do treinamento resistido, identificamos que são baixos comparados a outras atividades juvenis, como o futebol, por exemplo. Acredita-se que a incidência e severidade das lesões provavelmente podem ser reduzidas por adesão às orientações de adequação de volume (moderado), intensidade (moderada a baixa) e tipos de exercícios propostos (estruturais). A *American Academy of Pediatrics*, no ano de 2008, publicou novas recomendações sobre o treinamento resistido para crianças e adolescentes que incluíram técnicas adequadas e precauções de segurança, as recomendações principais foram: evitar o power lifting e body building, não utilizar substâncias que melhoram o desempenho e esteroides anabolizantes, e crianças com doença cardíaca congênita devem consultar cardiologistas, e manutenção do condicionamento aeróbico juntamente com o treinamento de resistência (MCCAMBRIDGE, 2008).

Em um dos estudos encontramos uma análise sobre efeitos catabólicos induzidos pelo CrossFit® (treinamento de força e potência) versus o treinamento resistido em pessoas jovens masculinos treinados. Em ambas as modalidades investigadas houve uma perda de massa gorda e um efeito antiinflamatório global, porém, foi mais pronunciado no grupo de treinamento resistido, como demonstrado por uma regulação negativa crônica de reações de estresse. Na verdade, o CrossFit® pareceu ter um impacto catabólico mais profundo o treinamento resistido no que diz respeito às respostas agudas. É provável que a maior intensidade com menor recuperação o tempo entre os exercícios (ou seja, uma maior demanda metabólica) pode ser o gatilho principal.

Diante do treinamento em crianças com TDAH, encontramos lacunas na literatura para analisar o melhor tipo de exercício, uma vez que identificamos apenas a importância do treinamento e todos os fatores benéficos associados, mas quando buscamos o tipo, frequência, intensidade, com mais detalhes, não encontramos. Principalmente quando relacionamos o Crossfit®. Identificou-se o benefício físico e

psicossocial pela inserção da atividade em grupos e pela própria dinâmica, gerado pela modalidade, contudo quando realizamos a busca na literatura, os resultados encontrados se tornam escassos.

Nosso estudo indica a importância da modalidade e a segurança em relação alguns riscos antigamente pré-estabelecidos, entretanto para que possamos entender ainda mais sobre o Crossfit® na vida dessas crianças com TDAH, e até mesmo outras patologias que tem uma sintomatologia semelhante, é necessário mais estudo correlacionando TDAH e benefícios do Crossfit® no público infantil.

## CONCLUSÃO

Os artigos incluídos nesse estudo apresentaram diversos benefícios que o exercício físico traz para crianças com o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Conclui-se que o exercício físico tem um papel importante para o controle do TDAH.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, W. S; ORNELLAS, F. H. Exercício físico e depressão: relação entre o exercício físico e o grau de depressão. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 42, 2013.

BEHM, D. G. et al. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 33, n. 3, p. 547-561, 2008.

CHADDOCK, L. et al. A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. **Brain research**, v. 1358, p. 172-183, 2010..

DAMSGAARD, R. et al. Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 11, n. 1, p. 54-60, 2001.

LAKIĆ, A. Depressive symptoms as a side effect of the sustained release form of methylphenidate in a 7-year-old boy with attention-deficit hyperactivity disorder. **Vojnosanitetski pregled**, v. 69, n. 2, p. 201-204, 2012.

LISTA, I; SORRENTINO, G. Biological mechanisms of physical activity in preventing cognitive decline. **Cellular and molecular neurobiology**, v. 30, p. 493-503, 2010.

LLOYD, R. S. et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. **British journal of sports medicine**, v. 48, n. 7, p. 498-505, 2014

MALINA, R. M. Weight training in youth—growth, maturation, and safety: an evidence-based review. **Clinical journal of sport medicine**, v.16, p. 478-487, 2006.

MATARATZIS, P. S. R; ACCIOLY, E; PADILHA, P. C. Deficiências de micronutrientes em crianças e adolescentes com anemia falciforme: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 247-256, 2010.

MEYER, J; MORRISON, J; ZUNIGA, J. The benefits and risks of CrossFit: a systematic review. **Workplace health & safety**, v. 65, n. 12, p. 612-618, 2017.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic reviews**, v. 4, p. 1-9, 2015.

PASCOAL, M. G. Treinamento resistido para crianças entre 10 e 12 anos de idade. **Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul**, 2020.

RISSER WL. Weight-training injuries in children and adolescents. **Am Fam Physician**, v. 449, n. 6, p. 2104-2108, 1991.

RISSER, W. L. Musculoskeletal injuries: Caused by weight training guidelines for prevention. **Clinical Pediatrics**, v. 29, n. 6, p. 305-310, 1990.

RUAS, C. V. Treinamento de força para crianças e adolescentes: adaptações, riscos e linhas de orientação. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2014.

VEIGAS, J; GONÇALVES, M. A influência do exercício físico na ansiedade, depressão e stress. **Portal dos Psicólogos**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2009.

WEBB, D. R. Strength training in children and adolescents. **Pediatric Clinics of North America**, v. 37, n. 5, p. 1187-1210, 1990.

## **2.2 ARTIGO 2**

Este artigo é de um estudo com enfoque no programa de condicionamento extremo, a base da marca Crossfit®, com escolares, a fim de verificar a possibilidade de inserção de alguns fundamentos do PCE em aulas de educação física. É um estudo preliminar.

### **INSERÇÃO DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO EM AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA: UM ESTUDO PRELIMINAR**

#### **INTRODUÇÃO**

A prática regular de exercícios físicos com acompanhamento profissional é importante em qualquer faixa etária e, quando mais precoce se pretende o estímulo a algum esporte, pensa-se na prevenção de doenças e na promoção de saúde. Em se tratando de exercícios resistidos (ER) realizados por crianças e adolescentes, sabe-se que podem melhorar indicadores de saúde tais como a composição corporal, o sistema cardiovascular, o perfil lipídico, a densidade mineral óssea e aumentar a produção sérica do fator de insulínico tipo - 1 (BENEDET, 2013). Neste mesmo sentido, a prática de atividades físicas interfere de forma benéfica sobre a homeostase dos compartimentos corporais, os quais têm se mostrado associados à densidade mineral óssea. Portanto, o treinamento com ER constitui componente relevante para um bom condicionamento físico, porém, outros fatores, tais como a alimentação e aspectos relacionados ao estilo de vida, têm igual importância (DA SILVA, et al., 2003), bem como ter o conhecimento da criança e adolescente sobre as diferentes possibilidades de esportes e exercícios possíveis de serem realizados.

O Programa de Condicionamento Extremo (PCE) é um exemplo de prática de ER, com os mesmos objetivos de outras práticas esportivas, que é trazer benefícios físicos e psicológicos aos praticantes por meio da combinação de exercícios funcionais, cujos movimentos são os realizados diariamente, de forma aeróbica e em alta intensidade. Pode ser praticado por qualquer pessoa saudável sem restrições por idade e/ou nível de condicionamento físico. Devido a essa universalidade do PCE, os exercícios são realizados de forma gradativa, fazendo com que a carga utilizada e a

dificuldade do exercício sejam de acordo com o nível de prática e condicionamento da pessoa (MEYER et. al., 2017).

A modalidade engloba exercícios resistidos e aeróbicos, que aumentam a força muscular com a utilização de pesos ou até mesmo utiliza-se o peso do próprio corpo para aumento da força e resistência como um todo, com melhora da capacidade cardiorrespiratória e vascular, a partir da combinação de atividades como corrida, remada e ciclismo (SUCHOMEL et al., 2016).

Especificamente para ganho de força de membros inferiores (mmii), alguns métodos podem ser considerados e um deles é o pliométrico. Este treinamento é considerado como um exercício de salto, visando ativar os músculos envolvidos para alcançar força máxima no menor tempo de forma excêntrica ou concêntrica (BOOTH et al., 2016). Na pliometria, um dos treinamentos que podem ser usados é utilizando o *box jump*, pois é capaz de fornecer movimentos explosivos dos músculos dos MMII para obter ganho de força (FADLI et al., 2018) O *box jump* consiste no indivíduo saltar com as duas pernas, partindo do solo, sobre uma caixa e no final ficar em pé em cima dela (BEZERRA et al., 2021).

O desempenho da criança ou adolescente na prática de exercícios físicos regulares pode ser mensurado, do ponto de vista biomecânico, pelo uso da plataforma de força, que é um instrumento utilizado para avaliação de equilíbrio postural, sendo considerado padrão-ouro para análise dessa variável. Com ela é possível obter medidas quantitativas, sendo que ela detecta as oscilações do corpo durante determinada atividade (RABELLO et al, 2014). Na plataforma pode ser avaliada principalmente a projeção vertical do Centro de gravidade (CG) do corpo. Quantifica-se o quanto dessa base de suporte o voluntário consegue utilizar e se manter equilibrado (DUARTE et al. 2010).

Uma vez que o PCE tem se difundido rapidamente, especialmente na faixa etária adulta, seria importante verificar o quanto essa modalidade tem sido apresentada às crianças e o quanto seria importante ter seus exercícios como complemento em treinamentos para essa população. Portanto, o objetivo desse trabalho foi verificar o conhecimento de escolares sobre o programa de condicionamento extremo e comparar o efeito de exercícios adicionais de PCE às aulas de educação física dessa população com um grupo sem esse adicional de exercícios em suas aulas.

## **MÉTODOS**

### **Tipo de estudo**

Este estudo caracteriza-se por ser longitudinal controlado randomizado. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

### **Participantes da pesquisa**

O estudo foi realizado com estudantes da faixa etária de 7 a 10 anos, do 2º ao 4º ano do ensino fundamental de um colégio particular de Uberaba. A amostra foi por conveniência, a partir de convite realizado aos escolares. A todos os responsáveis foram apresentados o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e, aos seus responsáveis, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Responsável Legal (TCLE-RL).

### **Critérios de inclusão**

Foram incluídas crianças saudáveis de 7 a 10 anos, devidamente matriculadas no ensino fundamental do colégio designado para realização da pesquisa. O laudo de autorização para prática de educação física é obtido pela escola.

### **Critérios de não inclusão**

Do total de crianças dos anos de ensino fundamental correspondente às idades selecionadas para o estudo, não foram incluídas aquelas que não participaram de todas as avaliações realizadas no início das coletas ou não concluíram um dos testes.

### **Critérios de exclusão**

Foram excluídas do estudo as crianças que faltaram a duas ou mais aulas de educação física/treinamento para o projeto; crianças que não realizaram as avaliações finais ou não concluíram um dos testes/uma das etapas das avaliações.

### **Avaliação**

A avaliação foi realizada em dois momentos: antes e após o período de intervenção. Foi realizada no Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH)

da UFTM. O ambiente contém os equipamentos necessários para realização das avaliações. O espaço físico é adequado e possui temperatura controlada.

A avaliação foi realizada no mesmo período do dia para todos os voluntários, conduzida por um profissional de educação física e dois estudantes de graduação em fisioterapia, todos devidamente treinados e capacitados.

### **Avaliação dos saltos**

A avaliação da cinética do salto foi realizada por meio da utilização de uma plataforma de força BIOMECH 400 (EMG System do Brasil Ltda., São José dos Campos, Brasil), com 60 centímetros de largura, 10 centímetros de altura e 40 centímetros de profundidade, com frequência de aquisição dos dados de 500 Hz para a avaliação de equilíbrio.

### **Drop Jump test**

Para realizar o teste a criança se posicionava sobre um banco de 20 cm de altura e tinha que se deixar cair em pé sobre a plataforma de força. Após isso ele realizava um salto vertical, mantendo os braços apoiados no quadril, sendo orientada também a pular o mais alto que podia, de forma a estender o quadril e o joelho durante o salto. Foi verificado o valor denominado *kinetic displacement*, em cm, que indica o valor de distância de alcance do salto.

### **Drop Land test**

No drop landing os voluntários ficavam em pé sobre uma caixa de 20cm em apoio bipodal. Essa caixa estava posicionada rente à margem da plataforma de força. Foi solicitado a cada participante que fizesse uma aterrissagem bipodal sobre a plataforma. Os braços podiam ser posicionados de forma livre. O mesmo registro *kinetic displacement* foi realizado, bem como o obtido o valor de força normalizada pelo seu peso corporal.

Os testes foram repetidos por 3 vezes cada tipo de salto, com intervalo de 60 segundos a cada repetição. Foi considerada a maior medida alcançada nas 3 repetições.

## Intervenção

A intervenção contou com dois grupos com aulas regulares de educação física, sendo que um grupo teve aulas de educação física normal e as outras aulas de educação física com o acréscimo de fundamentos de PCE. Os treinos foram nos mesmos horários das aulas de educação física, sendo eles em uma quadra coberta de amplo espaço. O grupo com aulas padrões fez exercícios do dia a dia vivenciados nas aulas como alongamentos, brincadeiras lúdicas e esportes. O grupo PCE começou com alongamentos, mobilidades, exercícios de core, aquecimento em forma de TABATA (EMBERTS et al., 2013), aquecimento específico para o *box jump* e por fim o treino do dia (WOD).

Foram realizados todos os exercícios em oito semanas. Nas cinco primeiras semanas, exercícios para prepara-los para o treino propriamente dito das últimas três semanas. Logo que os alunos chegavam na quadra era apresentado o treino do dia e o objetivo pretendido. No primeiro momento eram realizados alongamentos em duplas, juntamente com exercícios de mobilidade. No segundo momento, eram realizados aquecimento em forma de TABATA (20 segundos de exercícios intensos e descanso de 10 segundos). Dentre os exercícios havia: polichinelos, corrida estacionária, agachamentos com saltos e *burpees*.

No terceiro momento, pensando no pulo sobre a caixa e outros fundamentos, realizava-se uma sequência de exercícios preparados como treino do dia (WOD). Uma fita métrica foi marcada na parede com a altura que as crianças deveriam saltar. Formava-se a fila, sendo um por vez, e realizavam vários saltos com alturas que foram se modificando até chegar na altura na caixa. Para essa familiarização, as crianças foram apresentadas também aos outros fundamentos que ocorreriam em exercícios nas semanas seguintes, baseados no WOD: polichinelo, *burpee*, abdominais, agachamento.

Os treinos ocorreram em rodízio, assim, cada quatro alunos ficavam em uma estação e tinham um minuto para cumprir o exercício proposto, sendo que, ao acabarem, imediatamente passavam para a próxima tarefa. Foi realizado um total de quatro *rounds* cumprindo todas tarefas.

As três últimas semanas tiveram o treino do dia (WOD). Esse treino foi em forma de EMOM (Every Minute On a Minute), sendo um minuto para realizar a quantidade de repetições proposta e, caso terminasse antes de um minuto, a criança descansava o restante do tempo. Nesse treino havia 5 exercícios que já foram

testados pelos alunos (polichinelo, *burpee*, abdominais, pulo sobre a caixa e agachamento). A sequência era (em 6 minutos), com duas séries de: 30 polichinelos; 12 burpees; 15 abdominais; 5 saltos sobre a caixa; 15 agachamentos; descanso.

### Análise dos resultados

Os dados obtidos foram tabulados em planilha e descritos em média e desvio padrão. Para análise intra e intergrupo foi inicialmente aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk. Para dados normais, as comparações foram por meio do teste T de Student e, para dados não normais, foi utilizado o teste de MannWhitney. Foi considerado o valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Participaram da pesquisa, inicialmente, 25 crianças. Dos participantes, 28% da amostra foi composta por meninas e 72% por meninos. A idade média da amostra foi de 9,56 anos, conforme Tabela 1, que apresenta também outras variáveis.

Tabela 1: Aspectos físicos e sobre prática esportiva dos voluntários

	F (%)	M $\pm$ DP
Idade (anos)		9,56 $\pm$ 1,08
Massa corporal (kg)		35,01 $\pm$ 10,48
Estatura (m)		1,36 $\pm$ 0,1
Sexo		
Masculino	18 (72)	
Feminino	7 (28)	
Prática esportiva além das aulas de educação física		Tempo semanal de prática (min)
Sim	13 (52,0)	221,66 (111,01)
Não (somente aulas de educação física)	12 (48,0)	60,00
Esportes mais praticados		
Futebol	5 (38,46)	
Natação	3 (23,07)	
Bicicleta	3 (23,07)	
Circo	2 (15,38)	
Treino funcional	1 (7,69)	
Tenis	1 (7,69)	
Conhecimento sobre PCE ( <i>Crossfit</i> ®)		
Sim	13 (52,0)	
Não	12 (48,0)	

Quando realizadas outras perguntas, 12 (48%) deles afirmaram já terem tido alguma lesão. Do total, somente 4 (16%) disseram sentir dores durante a prática de esporte.

Após a coleta de dados das crianças, elas foram randomizadas em dois grupos. Porém, houve a exclusão de crianças que não realizaram a avaliação final. Portanto, cada grupo permaneceu com 4 crianças.

A Tabela 2 apresenta os valores de idade e físicos gerais das crianças. Não houve diferenças significantes entre os grupos, o que demonstra a homogeneidade da amostra.

Tabela 2: Valores de idade, estatura e massa corporal dos voluntários dos dois grupos randomizados (média  $\pm$  DP)

	Grupo Controle (n=4)	Grupo Intervenção (n=4)	p
Idade (anos)	8,75 $\pm$ 0,95	9,5 $\pm$ 0,57	0,28
Estatura (m)	1,28 $\pm$ 0,38	1,38 $\pm$ 1,40	0,38
Massa inicial (kg)	20,4 $\pm$ 1,19	32,9 $\pm$ 10,45	0,31
Massa final (kg)	27,85 $\pm$ 1,08	33,15 $\pm$ 9,82	0,88

p grupo controle x grupo intervenção

Tabela 3: Variáveis da plataforma de força durante os testes (média  $\pm$  DP)

	Grupo Controle (n=4) (GC)			Grupo Intervenção (n=4) (GI)			p <sup>2</sup>
	inicial	final	p <sup>1</sup>	inicial	final	p <sup>1</sup>	
Kinetics drop landing (cm)	14,40 $\pm$ 2,02	13,58 $\pm$ 8,20	0,88	13,13 $\pm$ 3,33	26,10 $\pm$ 16,11	0,20	0,48
Kinetics drop jumping (cm)	18,80 $\pm$ 6,37	26,93 $\pm$ 5,90	0,20	15,55 $\pm$ 3,70	31,98 $\pm$ 23,51	0,68	0,88
		35,05 $\pm$ 9,43	0,99			0,88	0,53
Força máxima normalizada	38,5 $\pm$ 9,46			34,25 $\pm$ 7,41	35,00 $\pm$ 4,25		

<sup>1</sup>valor de p inicial x final; <sup>2</sup>valor de p Controle final x Intervenção final

Não houve diferenças significativas para as variáveis que indicam o valor da distância do impulso durante o salto (*kinetics*) em cada teste, quando comparada intergrupo e intragrupo. Para a força máxima verificada durante o impulso também não houve diferença significativa (Tabela 3).

## **DISCUSSÃO**

O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito da inserção de exercícios de PCE nas aulas de educação física de escolares, além de detectar o conhecimento das crianças sobre o Crossfit®. O objetivo foi parcialmente alcançado, uma vez que houve exclusão de participantes e a amostra final ficou reduzida, por isso os resultados considerados como preliminares.

Por meio das análises do primeiro teste Drop Land, verificou-se que o valores cinética aumentaram no GI consideravelmente, provavelmente aumentando assim a área de estabilidade desses voluntários durante a aterrissagem na plataforma, o que vem ao encontro da hipótese verdadeira do estudo. Porém, não foram significantes os resultados, uma vez que a amostra estava pequena. Em relação ao segundo salto, o Drop Jumping, os valores de *kinetics*, comparados tanto com os valores iniciais e com o GC, também tiveram melhores resultados. Apesar de não significativos, corroboram com AUNE (2017), que afirma ser o PCE capaz de melhorar, a curto prazo, vários aspectos físicos como o equilíbrio. O número de semanas considerados para nosso estudo vem ao encontro dessa premissa.

Um achado importante desse trabalho, que foi considerado a partir dos critérios para se definir a amostra inicial, foi o tempo de prática regular de exercício físico durante a semana, bem como a diversidade de modalidades esportivas realizadas pelas crianças. A média semanal de horas para prática de exercícios físicos de nossa amostra inicial foi de 3,69, o que daria um total de 43,8 minutos de exercícios por dia, considerando os 5 dias letivos semanais. Dos esportes praticados pelos estudantes, além das aulas de educação física, os realizados em grupo são de maior destaque e com características aeróbicas. Como o enfoque desse estudo é o trabalho com exercícios também resistidos, e sistematizados, pensa-se na importância que eles

possam ter para o desenvolvimento motor da criança. Uma revisão sistemática com metanálise avaliou o efeito do treinamento de força sobre o crescimento longitudinal de crianças na faixa etária de 7 a 12 anos. Os 16 estudos considerados na revisão indicaram que os exercícios resistidos não influenciam negativamente no crescimento das crianças (ALVES e ALVES, 2019).

A importância que se tem de as crianças terem outras práticas de exercícios físicos além das aulas de educação física vem ao encontro do desenvolvimento em si do reconhecimento sobre a importância que o esporte tem para sua saúde, em valências que vão além de seu crescimento. Um estudo abordou a literacia física e seus aspectos associados à prática de exercícios físicos e bem-estar em crianças na faixa etária de 7 a 13 anos. A partir das associações entre questionários estruturados, os autores indicam que, quanto mais as crianças têm conhecimento precoce sobre a importância dos exercícios físicos, e os praticam, melhores índices de saúde física e mental são registrados (MELBY et al., 2022).

Nosso estudo procura contribuir com a literatura no que tange a uma nova abordagem em aulas de educação física no ensino fundamental, a fim de diversificar nas possibilidades de diferentes exercícios e, assim, contribuir para aumento da adesão pela prática regular de esportes. Ainda não são encontradas evidências com relação ao PCE e ao público alvo deste estudo, seja analisando a influência do programa ou de outro qualquer tipo de exercício físico resistido comparando com a melhora ou não do equilíbrio ou de outros aspectos físicos. Conforme aqui demonstrado, ainda é necessária maior divulgação sobre o PCE para crianças. Quanto à sua eficácia, um estudo longitudinal seria importante para verificar o efeito dos protocolos a médio e longo prazos, em diferentes faixas etárias, com análise das variáveis biomecânicas em associação com o desempenho em testes funcionais.

Os resultados preliminares aqui encontrados já denotam que o treinamento com saltos pode ser eficaz na melhora do equilíbrio corporal e que este possa ser decorrente de ajustes musculares e controle motor nessas crianças em plena fase de crescimento. Isso repercutiria no indivíduo adulto, com mais saúde e menos problemas musculoesqueléticos.

## CONCLUSÃO

O programa de condicionamento extremo ainda é pouco conhecido entre as crianças e demonstra ser eficaz para melhora do equilíbrio quando associado aos exercícios tradicionais em aulas de educação física.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J.G.B; ALVES, G.V. Effects of physical activity on children's growth. **Jornal de Pediatria**. v. 95, p. 73-78, 2019.
- AUNE, K.T; POWERS, J.M. Lesões em um programa de condicionamento extremo. **Saúde esportiva**, v. 9, n.1, p.52-58, 2017.
- BENEDET, J, et al. **Treinamento resistido para crianças e adolescentes**. ABCS Health Sciences, v. 38, n.1, p.40-46, 2013.
- BEZERRA, K. M. et al. Influência da prática do CrossFit® sobre a função muscular do assoalho pélvico em mulheres. **Saúde em Revista**, v. 21, n. 1, p. 117-130, 2021.
- BOOTH, M. A; RHONDA, O. **"Effects of plyometric training on sport performance"**. Strength and Conditioning Journal, v.30; p.30-37, 2016.
- DA SILVA C. C; TEIXEIRA A.S; GOLDENBERG T. B. L. **Sport and its implications on the bone health of adolescent athletes**. Rev Bras Med Esporte, v. 9, n. 6, p.426-432, 2003.
- DUARTE, M; FREITAS, S. M. S. F. **Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio**. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 14, n. 3, p. 183-192, 2010.
- EMBERTS, T., et al. Intensidade do exercício e gasto energético de um treino tabata. **Revista de ciência e medicina do esporte**, v. 3, p. 612, 2013.
- FAELLI, E. et al. Acute and chronic catabolic responses to crossfit® and resistance training in young males. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 19, p. 7172, 2020.
- MELBY, P. S. et al. Associations between children's physical literacy and well-being: is physical activity a mediator?. **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2022.

MEYER, J; MORRISON, J; ZUNIGA, J. The benefits and risks of CrossFit: a systematic review. **Workplace health & safety**, v. 65, n. 12, p. 612-618, 2017.

RABELLO, L. M. et al. **Relação entre testes funcionais e plataforma de força nas medidas de equilíbrio em atletas**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. v. 20; n.3; p. 2019-222, 2014.

SUCHOMEL, T. J; NIMPHIUS, S; STONE, M. H. The importance of muscular strength in athletic performance. **Sports medicine**, v. 46, p. 1419-1449, 2016.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação procurou abordar a importância do exercício resistido como fator motivacional para a prática esportiva e de atividade física regular e supervisionada em crianças. Pensa-se que, uma vez que o estímulo e a motivação sejam precoces, os ganhos podem se estender por toda a vida.

Especialmente para crianças com TDAH, a inserção de fundamentos e técnicas do programa de condicionamento extremo, poderiam ser essenciais para as funções motoras e cognitivas, uma vez que desenvolve a busca pela melhora a cada dia e, assim, é necessário o controle da ansiedade a fim de se obter foco para as metas a serem alcançadas.

Uma vez que se tem a proposta de que o PCE seja uma alternativa de trabalho com as crianças em aulas de educação física, foi importante iniciar o estudo prévio sobre o conhecimento que elas possuem sobre a modalidade. Verificou-se que não é totalmente desconhecida, mas ainda carece de mais atenção, especialmente sobre seus benefícios. Para as crianças do ensino fundamental, também é imprescindível o acompanhamento quando ao volume de treinamento físico semanal. Um dos estudos aqui apresentados indica média de aproximadamente 40 minutos de exercícios por dia, o que está bastante razoável em comparação à literatura. Porém, ainda é necessário especificar qual o tipo de exercício e associar com outras atividades realizadas pelas crianças.

O estudo sobre exercícios resistidos para crianças, com diagnóstico de TDAH ou não, é importante para se delinear ações para as fases iniciais de escolares, com a intenção de se buscar a conscientização e a motivação para a prática de exercícios que visem o desenvolvimento motor e cognitivo.

Mesmo com uma adaptação do projeto devido à pandemia, o mestrado em sim teve uma grande relevância para podermos direcionar estudos sobre essas propostas apresentadas às crianças, PCE e TDAH.

#### 4 COMENTÁRIOS, CRÍTICAS, E SUGESTÕES

#### REFERÊNCIAS

ALVES, J. G. B; ALVES, G. V. Effects of physical activity on children's growth. **Jornal de pediatria**, v. 95, p. S72-S78, 2019.

AUNE, K. T; POWERS, J. M. Lesões em um programa de condicionamento extremo. **Saúde esportiva**, v. 9, n.1, p. 52-58, 2017.

BATISTA, W. S; ORNELLAS, F. H. Exercício físico e depressão: relação entre o exercício físico e o grau de depressão. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.7, n.42, p. 474-482, 2013.

BEHM, D. G., et al. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 33, n. 3, p. 547-561, 2008.

BENEDET, J., et al. Treinamento resistido para crianças e adolescentes. **ABCS Health Sciences**, v. 38, n.1, P.40-46, 2013.

BEZERRA, K. M., et al. Influência da prática do CrossFit® sobre a função muscular do assoalho pélvico em mulheres. **Saúde em Revista**, v. 21, n. 1, p. 117-130, 2021.

BOOTH, M. A.; ORR, R. Effects of plyometric training on sports performance. **Strength & Conditioning Journal**, v. 38, n. 1, p. 30-37, 2016.

DAMSGAARD, R. et al. Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 11, n. 1, p. 54-60, 2001.

SILVA, C. C; TEIXEIRA, A. S; GOLDBERG, T. B. L. Sport and its implications on the bone health of adolescent athletes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, p. 426-432, 2003.

DUARTE, M.; FREITAS, S.M.S.F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 183-192, 2010.

EMBERTS, T. et al. Exercise intensity and energy expenditure of a tabata workout. **Journal of sports science & medicine**, v. 12, n. 3, p. 612, 2013.

FAELLI, E., et al. Acute and chronic catabolic responses to crossfit® and resistance training in young males. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 19, p. 7172, 2020.

LAKIĆ, A. Depressive symptoms as a side effect of the sustained release form of methylphenidate in a 7-year-old boy with attention-deficit hyperactivity disorder. **Vojnosanitetski pregled**, v. 69, n. 2, p. 201-204, 2012.

LLOYD, R. S. et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. **British journal of sports medicine**, v. 48, n. 7, p. 498-505, 2014.

MATARATZIS P. S.R; ACCIOLY E; PADILHA P.C. Deficiências de micronutrientes em crianças e adolescentes com anemia falciforme: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 247-256, 2010.

MALINA, R. M. Weight training in youth-growth, maturation, and safety: an evidence-based review. **Clinical journal of sport medicine**, v. 16, n. 6, p. 478-487, 2006.

MELBY, P. S., et al. Associations between children's physical literacy and well-being: is physical activity a mediator?. **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2022.

MEYER, J; MORRISON, J; ZUNIGA, J. The benefits and risks of CrossFit: a systematic review. **Workplace health & safety**, v. 65, n. 12, p. 612-618, 2017.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic reviews**, v. 4, p. 1-9, 2015.

PASCOAL, MATHEUS GELATI. **Treinamento resistido para crianças entre 10 e 12 anos de idade**. Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul, 2020.

RABELLO, L.M., et al. Relação entre testes funcionais e plataforma de força nas medidas de equilíbrio em atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.20; n. 3; p. 2019-222, 2014.

RISSER, W. L. Musculoskeletal injuries: Caused by weight training guidelines for prevention. **Clinical Pediatrics**, v. 29, n. 6, p. 305-310, 1990.

RISSER, W. L. Weight-training injuries in children and adolescents. **American family physician**, v. 44, n. 6, p. 2104-2108, 1991.

LISTA, I; SORRENTINO, G. Biological mechanisms of physical activity in preventing cognitive decline. **Cellular and molecular neurobiology**, v. 30, p. 493-503, 2010.

CHADDOCK, L. et al. A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. **Brain research**, v. 1358, p. 172-183, 2010.

SUCHOMEL, T. J; NIMPHIUS, S; STONE, M. H. The importance of muscular strength in athletic performance. **Sports medicine**, v. 46, p. 1419-1449, 2016.

VEIGAS, J; GONÇALVES, M. A influência do exercício físico na ansiedade, depressão e stress. **Portal dos Psicólogos**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2009.