

## ARTIGO DE REVISÃO

# Treinamento resistido na Educação Física Escolar: uma proposta de ensino

## *Endurance training in physical education: a proposal for teaching*

Fernanda Cruz Lima<sup>1</sup>, Saulo de Paula Costa<sup>2</sup>, Bernardo Mineli Rodrigues<sup>3</sup>, Dihogo Gama de Matos<sup>2</sup>, Gabriela Rezende de Oliveira Venturini<sup>4</sup>, Felipe José Aidar<sup>2</sup>, Mauro Mazini Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdades Sudamérica, Cataguases, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Trás os Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>4</sup>Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício Físico e do Esporte da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Ngime - Universidade Federal de Juíz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil.

Recebido em: dezembro 2014 / Aceito em: dezembro 2014  
sauloedif@hotmail.com

## RESUMO

**Objetivo:** buscar na literatura, estudos e evidências científicas que comprovassem ou refutassem a efetividade do Treinamento Resistido na Educação Física Escolar, para o desenvolvimento da força muscular dos adolescentes. Esclarecer os mitos e verdades, mostrar a importância do treinamento resistido frente à Educação Física Escolar e apresentar uma proposta de ensino, oferecendo ao professor de Educação Física reais possibilidades de ministrar esse conteúdo em suas aulas. **Método:** pesquisa de caráter qualitativo, do tipo bibliográfico e utilizado o método comparativo entre os estudos buscados nas bases de dados Portal de Periódicos CAPES, Scielo, Portal de Pesquisa da Bvs, Google Acadêmico, e MedLine. Os buscadores da pesquisa foram: treinamento, treinamento de força, treinamento resistido, treinamento com pesos, adolescente, criança, educação física, saúde, maturação sexual e força muscular. **Resultados:** foram encontrados 20 artigos que foram revisados para o presente estudo. **Considerações finais:** o treinamento resistido em crianças e adolescentes é benéfico, quando aplicados corretamente, respeitando a individualidade biológica e a maturação do discente. Os malefícios provenientes da aplicação do treinamento de força surgem do exagero do treinamento levado a níveis profissionais e intensos nos jovens discentes e da má alimentação combinada à ingestão de anabólicos. O profissional de Educação Física deve estar atento ao nível de desenvolvimento dos jovens antes de prescrever o treinamento de força. Esta revisão pode auxiliar profissionais da Educação

Física a implantar treinamentos de força em crianças e adolescentes visto que traz inúmeros benefícios à saúde, além do ganho da força muscular.

**Palavras-chave:** Força; Crianças; Treinamento Resistido.

## ABSTRACT

**Objective:** search the literature, studies and scientific evidence to support or refute the effectiveness of endurance training in physical education in the development of muscular strength in adolescents. Clarify myths and truths showing the importance of endurance training in scholar physical education. Present a teaching proposal providing to the physical education teacher real opportunities to teach such content in their classes. **Method:** a bibliographic qualitative approach study comparing studies pursued in databases CAPES, Scielo, Research VHL Portal, Google Scholar, and MedLine. Terms searched were: training, strength training, endurance training, weight training, teen, child, physical education, health, sexual maturation and muscle strength. **Results:** we found 20 articles that were analyzed for the present study. **Final considerations:** endurance training with children and teenagers has benefits when applied correctly, respecting biological individuality and maturity of each student. Harm resulting from the application of strength training comes from overstep of recommended limits in young students associated to poor diet and anabolic intake. Physical education teachers must examine closely children and teenagers body de-

*velopment levels before prescribing strength training. This review can assist physical education teachers to introduce strength training in children and adolescents since provides numerous health benefits in addition to extra muscle strength.*

**Keywords:** *Strength; Children; Endurance Training.*

## INTRODUÇÃO

A Educação Física escolar é uma disciplina capaz de integrar e introduzir o aluno na cultura corporal do movimento, através dos jogos, esportes, dança, lutas e ginástica; formar cidadãos que irão aprender a reproduzir e transformar esses saberes para usufruir dos benefícios dos exercícios físicos e ter uma melhor qualidade de vida<sup>1</sup>.

Atualmente, a Educação Física brasileira vem sendo alvo de críticas e tópico de discussões entre profissionais da área da Educação, acerca do conteúdo e a forma com que as aulas são ministradas. De modo geral, as aulas são vistas apenas como prática de esportes coletivos ou o famoso “rola a bola” onde o professor se ausenta da aula e permite que os alunos joguem livremente o jogo de sua preferência. As aulas de Educação Física são sempre esperadas pelos alunos, mas acredita-se que seja pelo anseio destes de saírem de dentro da sala de aula e usam o tempo da disciplina como um “recreio”<sup>2</sup>.

Com essa aparente estagnação de forma e conteúdo, são os alunos que perdem a oportunidade de desenvolverem suas capacidades físicas básicas, como a força muscular e suas diversas formas de manifestações como a potência muscular e a força de resistência, dentro das aulas de Educação Física.

O treinamento resistido também chamado de treinamento de força pode ser trabalhado para o condicionamento muscular das crianças e adolescentes. Segundo Braga<sup>3</sup> melhora do condicionamento muscular e o desempenho esportivo são alguns dos objetivos do treinamento de força, além de evitar lesões dos variados esportes.

Este treinamento, não precisa ser a musculação propriamente dita. Pode, por exemplo, utilizar de exercícios funcionais que utilizam o próprio peso corporal para o ganho das valências físicas. Se observarmos antigos exercícios calistênicos ministrados em aulas de Educação Física, percebemos que muitos daqueles tinham por objetivo a melhora do condicionamento físico como um todo, sendo que um dos componentes da aptidão física é a força muscular e nestas aulas, esta capacidade física recebia uma atenção especial de acordo com os objetivos e planejamento dos professores.

Um programa de treinamento de força bem elaborado e aplicado pelo professor, além de estimular a participação dos alunos durante as aulas, pode ser uma ferramenta positiva para os escolares que não gostam de praticar esportes, além de motivar a prática da atividade física fora do ambiente escolar o que, provavelmente, ajudará os discentes a se tornarem indivíduos ativos com um melhor estilo de vida.

Os benefícios alcançados através de uma prática regular e saudável de uma rotina de exercícios físicos são inúmeros. Dentro dessa rotina orientada de exercícios,

procura-se reverter em parte, essa deficiência da Educação Física, tornando o treinamento de força, mais uma opção a ser trabalhada como conteúdo durante nas aulas.

Assim, o objetivo do presente estudo foi abordar os pontos relevantes sobre o treinamento resistido em crianças e adolescentes e propor métodos para o implementação deste programa nas aulas de Educação Física.

## MÉTODO

Essa é uma pesquisa de caráter qualitativo, do tipo bibliográfico. É descritiva, tendo a intenção de recolher as informações obtidas e fazer uma análise indutiva dos dados de artigos, livros e textos científicos de forma sistemática, de modo a revisar no conhecimento contido nos estudos, as diferentes formas que o tema pode ser abordado sobre os dois programas, Treinamento de Força e a Educação Física, para o ganho de força muscular em adolescentes.

A busca bibliográfica foi realizada nas Bases de Dados: Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), Scielo (Scientific Electronic Library Online), Portal de Pesquisa da Bvs (Biblioteca Virtual em Saúde), Google Acadêmico e MedLine (US National Library of Medicine National Institutes of Health), sendo utilizadas as seguintes palavras chaves: treinamento, treinamento de força, treinamento resistido, treinamento com pesos, adolescente, criança, educação física, saúde, maturação sexual e força muscular e contemplou os anos de 1989 a 2013. Foi adotado como critério de inclusão, a literatura em língua portuguesa e inglesa, de acordo com os descritores apresentados.

No Periódicos Capes, os descritores de palavra chave foram musculação e adolescentes onde foram relacionados 18 artigos e de acordo com os critérios de inclusão e exclusão e selecionado apenas um que acabou indo ao encontro a nossas perspectivas.

No Scielo as palavras chave foram “treinamento de força e adolescentes” de acordo com os critérios de exclusão, sendo encontrados oito resultados, onde apenas dois se encaixaram nos critérios de inclusão. Com as palavras: Educação Física e saúde, foi encontrado apenas um artigo que contemplasse nossos anseios.

No Google Academico foram utilizados os descritores: treinamento resistido e adolescentes. Foram listados 308 resultados com os filtros de maior relevância e entre os anos de 2010 a 2014. Pelos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados três resultados. Com os descritores: crescimento e desenvolvimento maturacional do escolar, foram encontrados 2.730 resultados. Pelos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados apenas dois artigos. Apenas um resultado relevante foi encontrado dos descritores: efeito de treinamento de força em crianças e adolescentes.

No Portal de Pesquisa da Bvs, foram utilizados os descritores maturação sexual e adolescentes sendo encontrados 12 artigos com os filtros e seleções, apenas três atenderam nossa proposta. Já, com os buscadores saúde, adolescentes e treinamento foram encontrados 26 resultados, se adequando para o estudo apenas dois.

No site da MedLine/Pub Med, foram utilizadas as palavras chaves: Strength training adolescent children

benefits risk weight/ (Treinamento de força, crianças e adolescentes benéficos riscos), nos últimos 5 anos. Assim, foram encontrados 13 artigos, sendo selecionados apenas dois para este estudo. Com as palavras Strength training, adolescent, maturation/ treinamento de força, adolescente e maturação foram listados 21 resultados e selecionados apenas três, de acordo com os critérios pré-estabelecidos.

## RESULTADOS

Ao todo foram selecionados 20 artigos, e em todos foram utilizado os critérios de inclusão e exclusão descritos anteriormente como é demonstrado na tabela a seguir.

## DISCUSSÃO

Para falarmos de crescimento e desenvolvimento maturacional do escolar, foram analisados os seguintes artigos: Posicionamento Oficial Atividade física e saúde na infância e adolescência; Crianças, adolescentes e atividade Física: Aspectos maturacionais e funcionais; Influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de Ilhabela - um estudo longitudinal; Efeitos benéficos do treinamento de força em adolescentes; Treinamento de resistência pediátrica: benefícios, preocupações e considerações de *design* do programa.

Quando as crianças e os adolescentes se desenvolvem ao longo do crescimento, mais precisamente na fase da puberdade, suas funções orgânicas também se modificam e isso interfere na prática desportiva.

Tabela 1 - Artigos utilizados para análise.

Autor	Ano	Título do artigo	Base de dados
VIEIRA, L F <sup>4</sup>	1989	Os efeitos do treinamento precoce em crianças e adolescentes	Google Academico
LAZZOLI J K, et al. <sup>5</sup>	1998	Posicionamento Oficial Atividade física e saúde na infância e adolescência	Scielo
FILHO H T	1998	Crianças, Adolescentes E Atividade Física:	Google Academico
TOURINHO L S P R <sup>6</sup>		Aspectos Maturacionais E Funcionais	
SILVA C C et al. <sup>7</sup>	2004	O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade?	Portal de Pesquisa da Bvs
ALVES C; LIMA R V B <sup>8</sup>	2008	Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes	Peródico Capes
BRAGA F, et al. <sup>3</sup>	2008	Programas de Treinamento de Força para Escolares sem uso de Equipamentos	Google Acadêmico
ARAUJO S S; OLIVEIRA A C C <sup>9</sup>	2008	Aptidão física em escolares de Aracaju	Portal de Pesquisa da Bvs
FERRARI G L M., et al. <sup>10</sup>	2009	Influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de ilhabela - um estudo longitudinal.	Google Academico
PEDROSA O P, et al. <sup>11</sup>	2010	Treinamento Resistido aplicado em escolares sem o uso de equipamentos em uma escola da Cidade De Porto Velho – RO	Google Academico
MINATTO G et al. <sup>12</sup>	2010	Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influências na flexibilidade.	Portal de Pesquisa da Bvs
SILVA D A S; OLIVEIRA A C C <sup>13</sup>	2010	Impacto da maturação sexual na força de membros superiores e inferiores em adolescentes.	Portal de Pesquisa da Bvs
ARRUDA G A; PIANCA H J C; OLIVEIRA A R <sup>14</sup>	2011	Correlação do teste de 1RM com aspectos maturacionais, neuromotores, antropométricos e a composição corporal em crianças e adolescentes.	Scielo
Ratel S. <sup>15</sup>	2011	High-intensity and resistance training and elite young athletes./ Treinamento De alta intensidade e resistência e jovens atletas de elite.	PubMed
BRITO A K A; SILVA F I C; FRANÇA N M <sup>16</sup>	2012	Programas de intervenção nas escolas brasileiras: uma contribuição da escola para a educação em saúde	Scielo
BENEDET J; et al. <sup>17</sup>	2013	Treinamento resistido para crianças e adolescentes.	Portal de Pesquisa da Bvs
CARNEIRO, DIOGO LUIZ FERREIRA; MEDALHA, JOSE <sup>18</sup>	2013	Efeitos benéficos do treinamento de força em adolescentes.	Google Academico
Till K; et al. <sup>19</sup>	2013	An individualized longitudinal approach to monitoring the dynamics of growth and fitness development in adolescent athletes./ Uma abordagem longitudinal individualizado para monitoramento da dinâmica de crescimento e desenvolvimento da aptidão em atletas adolescentes.	PubMed
Meinhardt U; et al. <sup>20</sup>	2013	Strength training and physical activity in boys: a randomized trial./ O treinamento de força e atividade física de meninos: um ensaio randomizado.	PubMed
Barbieri D; Zaccagni L. <sup>21</sup>	2013	Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations./ Treinamento de resistência Pediátrica: benefícios, preocupações e considerações de design do programa.	PubMed
Barbieri D, Zaccagni L. <sup>22</sup>	2013	Strength training for children and adolescents: benefits and risks./ O treinamento de força para crianças e adolescentes: riscos e benefícios.	PubMed
Rose Jr, Dante de et al. <sup>23</sup>	2002	Esporte e atividade física na infancia e na adolescencia. Uma abordagem multidisciplinar.	Artmed
Gallahue, David L; Ozmun, John C. <sup>24</sup>	2005	Compreendendo o Desenvolvimento Motor. Bebês, Crianças Adolescentes e Adultos	Phorte

Fonte: Elaborado pelos autores.

A transformação do tecido muscular, durante essa fase, é que vai propiciar a criação e elaboração de programas de treinamento adequados para o adolescente. O pico do aumento de força ocorre primeiro e mais evidente nos meninos do que em meninas; ocorre no período de ganho de estatura e varia mais nas meninas. O fato dos meninos desenvolverem força mais rápido, se dá pelos hormônios responsáveis pelo crescimento muscular, testosterona, serem mais abundantes em homens e, durante a fase da puberdade, seus níveis alimentam consideravelmente<sup>23</sup>.

No estudo de Lazzoli<sup>5</sup> sobre a atividade física e saúde na infância e adolescência diz que, quanto mais ativo o indivíduo adulto estiver, melhor será sua condição física e de saúde. Em adolescentes e crianças, a atividade física reduz a prevalência de obesidade e melhora os perfis lipídicos e metabólicos, além de contribuir na construção de uma base sólida para a redução do sedentarismo na vida adulta. Segundo Lazzoli<sup>5</sup>, atividade física é qualquer movimento como resultado de contração muscular esquelética, que aumente o gasto energético acima do repouso e não necessariamente a prática desportiva.

O Quadro 1 abaixo mostra a recomendação médica para os exercícios físicos em crianças e adolescentes.

**Quadro 1** - Recomendações para prática de exercícios físicos em crianças e adolescentes<sup>5</sup>.

Recomendação	
1.	Os profissionais da área de saúde devem combater o sedentarismo na infância e na adolescência, estimulando a prática regular do exercício físico no cotidiano e/ou de forma estruturada através de modalidades desportivas, mesmo na presença de doenças, visto que são raras as contra-indicações absolutas ao exercício físico
2.	Os profissionais envolvidos com crianças e adolescentes que praticam atividade física devem priorizar seus aspectos lúdicos sobre os de competição e evitar a prática em temperaturas extremas
3.	A educação física escolar bem aplicada deve ser considerada essencial e parte indissociável do processo global de educação das crianças e adolescentes
4.	Os governos, em seus diversos níveis, as entidades profissionais e científicas e os meios de comunicação devem considerar a atividade física na criança e no adolescente como uma questão de saúde pública, divulgando esse tipo de informação e implementando programas para a prática orientada de exercício físico.

No estudo sobre Crianças, Adolescentes e Atividade Física: Aspectos Maturacionais e Funcionais, de Filho e Tourinho<sup>6</sup> foi feito uma revisão bibliográfica sobre os aspectos maturacionais e funcionais de crianças e adolescentes e sua relação com a prática da atividade física. Tendo em vista o crescimento do número de jovens praticantes de atividades físicas, foram abordados assuntos como a adolescência, puberdade e maturação relacionados ao rendimento anaeróbico, aptidão aeróbica e o limiar anaeróbico dos jovens. Determinar a idade para crianças e adolescentes em pesquisas é importante pois possibilita distinguir as adaptações morfológicas e funcionais resultante de um treinamento

das modificações em relação com o processo de maturação do organismo. É preciso conhecer os eventos como a puberdade e a individualidade de crianças e adolescentes e a atividade física para planejar o programa de atividade física dos jovens.

O quadro 2 mostra os resultados do rendimento anaeróbico, a potência aeróbica e o limiar anaeróbico.

**Quadro 2** - Resultados do rendimento anaeróbico, potencia aeróbica e limiar anaeróbico - adaptada de Tourinho<sup>6</sup>.

	Resultados do rendimento anaeróbico, potencia aeróbica e limiar anaeróbico
POTÊNCIA ANAERÓBIA	progride com a idade e é contrário ao que é descrito para o consumo de oxigênio por quilograma de peso corporal, o qual, em indivíduos do sexo masculino, permanece virtualmente sem modificações da infância à fase adulta; entre as mulheres é até mais alto na fase pré-púbere do que durante a fase púbere e pós-púbere.
POTÊNCIA ANAERÓBIA	a puberdade foi reconhecida como um período chave das mudanças no metabolismo anaeróbico;
LIMIAR ANAERÓBIO	a determinação da intensidade de treinamento aeróbico para crianças e adolescentes deve ser visto com cautela, principalmente com o limiar anaeróbico determinado a partir de valores fixos de lactato, pelo fato de as crianças possuírem uma limitação real em relação ao metabolismo glicolítico e, conseqüentemente, à produção de lactato.

Já, no artigo sobre a influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de Ilhabela, o objetivo era verificar a influência da maturação sexual sobre as variáveis da aptidão física em adolescentes de 10 a 13 anos. Neste estudo, 27 meninos foram acompanhados, durante quatro anos consecutivos, sendo massa corporal, estatura, adiposidade, impulsão vertical, shuttle run, corrida de 50 metros e a potência aeróbica- VO2max as variáveis avaliadas. Os resultados encontrados foram que com a maturação sexual dos adolescentes explicou de maneira significativa, o ganho no tecido adiposo nas idades de 10, 11, e 12 anos, ganho da força aos 10 e 12 anos e a velocidade e potência aeróbica somente aos 10 anos. As outras variáveis não foram explicadas pela maturação sexual, em nenhuma das idades dos adolescentes<sup>10</sup>.

Carneiro e Medalha<sup>18</sup> reforçam que a atividade física tem se mostrado um meio eficaz da prevenção de doenças e na melhoria da qualidade de vida e saúde em geral, tanto em crianças e adolescentes, quanto de adultos. Na grande maioria dos casos os esforços moderados são sugeridos para todos.

O senso comum indica que o início das atividades relativas à formação e intensa de força, como levantamento de pesos e exercícios pliométricos deve ser adiada até a época do final do crescimento, mesmo entre os jovens que praticam esportes regulamentados. Não foram apontadas contra indicações para a prática do treinamento de força por crianças e adolescente, desde que se sigam algumas instruções, tais quais

autorização médica e uma sobrecarga progressiva adequada juntamente com um profissional qualificado para acompanhar<sup>25</sup>.

O estudo demonstra que indivíduos jovens suportam o benefício do esforço físico repetitivo intensos e seguro, melhorando suas habilidades motoras e de composição corporal, com aumento da massa muscular e melhorando a saúde óssea.

Portanto, conclui-se que o treinamento de força é uma prática segura e saudável para crianças e adolescentes, recomendado por profissionais da área de saúde.

Para indagarmos sobre os mitos e verdades no treinamento de força muscular e sua aplicabilidade no contexto escolar, utilizaremos os seguintes artigos: Impacto da maturação sexual na força de membros superiores e inferiores em adolescentes; Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes; O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade?; O treinamento de força para crianças e adolescentes: riscos e benefícios.

Silva e Oliveira<sup>7</sup> destacam que a maturação sexual é um fator que influencia positivamente na força das adolescentes, principalmente, em períodos da puberdade. A massa corporal, o IMC, a estatura sofrem alterações com o avanço da idade, principalmente, no período de 8 a 13 anos, em que o pico hormonal é maior<sup>12</sup>. Neste período natural de mudanças do corpo humano, as adaptações nos exercícios são recomendadas para que haja o melhor aproveitamento durante o programa de treinamento. O dano causado pela intensidade e as horas excessivas do treinamento pode levar o adolescente a riscos como lesões musculares e ósseas, elevar os marcadores inflamatórios e a supressão do eixo GH/IGF-1, levando a uma deficiência no ganho estatural do adolescente.

O estudo realizado com 128 adolescentes sergipanas de 11 a 14 anos, buscou evidenciar a interação entre a força dos membros inferiores e superiores com o período da menarca. Foram comparadas adolescentes pré-menarca, e pós-menarca em suas características antropométricas. Na adolescência, o corpo passa por inúmeros estágios de mudanças, tanto físicas, psicológicas e sociais, que as prepara para a vida adulta. Entre essas mudanças se encontra a menarca, período da primeira menstruação das meninas, onde há a uma maior produção do hormônio estrogênio. Para estudos relacionados a desempenho e à saúde, tem que ser levado em consideração a maturação biológica e a sexual dos envolvidos, como sendo uma das variáveis mais importantes na interpretação dos resultados. No laboratório de aptidão física, foram coletados os dados das escolares referente ao peso corporal, altura e com base nessas informações foi calculado o IMC.

O teste aplicado para a medição dos membros superiores foi a preensão palmar e o teste aplicado para a medição de membros inferiores foi o salto vertical. Foi verificada a interação entre a presença e a ausência da menarca com a força dos membros superiores e inferiores.

Como resultado observou-se que a maturação sexual é um fator que influencia na força das adolescentes. Foi verificado que a força muscular de membros superiores nas meninas que já passaram pela menarca

foi superior ao das meninas, que ainda não passaram pela menarca. Os testes de força de membros inferiores não apresentaram variantes entre os dois grupos, pois o pico de força dos membros inferiores das meninas ocorre por volta dos 16 anos de idade<sup>12</sup>.

Estudos realizados por Alves e Lima<sup>8</sup>, sobre o impacto da atividade física e os esportes relacionados ao crescimento e a puberdade de crianças e adolescentes, revela que a carga imposta pelo exercício aumenta a densidade mineral óssea independente da idade do praticante, quanto mais próximo ao pico máximo de velocidade de crescimento, puberdade, mais efetivo para potencializar do ganho mineral ósseo. Atividades moderadas e de impacto podem atuar nesse ganho mineral ósseo e prevenir distúrbios como a osteoporose. Somente em casos de exercícios intensos e restrições alimentares, realizados por atletas de elite, existem efeitos deletérios sobre o crescimento e o desenvolvimento ósseo, causando alterações hormonais e citosinas inflamatórias. Exercícios moderados promovem o aumento da liberação do GH e IGF-1, estimulados por catecolaminas, lactato, óxido nitroso e balanço no ácido básico, portanto, surte efeitos benéficos para o crescimento dos pré-púberes.

Em contrapartida muito ainda se diz atualmente sobre o treinamento de força intenso retardar ou prejudicar o ganho estatural natural dos adolescentes. O que ocorre é que em muitos casos o biótipo físico do indivíduo o seleciona para o esporte, por exemplo: basquete seleciona os mais altos, enquanto a ginástica olímpica seleciona os mais baixos. Não necessariamente o basquete vai acelerar o crescimento e a ginástica retardar o ganho de estatura. O crescimento e desenvolvimento também são afetados pela alimentação. Muitos atletas restringem o consumo de alimentos, já que em determinados esportes o peso é um fator determinante para a performance e o resultado final, como o balé, a ginástica olímpica e as artes marciais.

Alguns medicamentos também são utilizados para alcançar o desenvolvimento, como o hormônio do crescimento rHGH procurado por muitos atletas para promoção de síntese protéica e outros benefícios, mas não são recomendados para a melhoria do desempenho atlético. Anabolizantes estão cada vez mais sendo procurados nas academias por adolescentes. Embora aumente a força muscular pode aumentar o risco de fenômenos trombóticos e fechamento precoce das cartilagens em indivíduos pré-púberes; provoca a masculinização nas meninas e a ginecomastia atrofia dos testículos em meninos<sup>8</sup>.

Rose Junior<sup>23</sup> diz que para algumas modalidades o desenvolvimento masculino costuma apresentar maturação precoce ou normal, e as mulheres, geralmente, apresentam maturação média ou tardia em relação a população normal. No entanto, as diferenças na maturação decorrem principalmente pelas características genéticas do atleta, e não devido ao tipo de treinamento. O autor conclui que o treinamento físico não apresenta qualquer influência sobre a maturação do ser humano, no entanto resalta que fatores de sobrecarga intensa podem levar ao atraso maturacional.

Em outra investigação foi realizado um estudo bibliográfico para verificação se são mitos e verdades e

os principais efeitos positivos e negativos do exercício físico sobre a secreção e atuação do hormônio de crescimento (GH) no corpo, durante a maturação da adolescência. Neste trabalho, o autor verificou que a prática de exercício físico induz à estimulação do eixo GH- IGF-1. Não foram encontradas evidências que o exercício potencializa o crescimento ósseo, porém com atividades físicas bem programadas e aplicadas, a densidade mineral óssea é potencializada, principalmente, na adolescência decorrente do pico de massa óssea nessa fase<sup>7</sup>.

Os malefícios do treinamento físico temidos por muitos, não estão associados à prática da atividade em si, mas com sua intensidade. Quando levada ao exagero, grande volume diário ou semanal que eleva o número de repetições e alta sobrecarga, pode ocasionar a uma modulação metabólica importante, com a elevação dos marcadores inflamatórios e a supressão do eixo GH/IGF-1. Para obtenção de melhores resultados nas modalidades, o próprio esporte seleciona, por exemplo, os mais baixos em função da maior facilidade mecânica dos movimentos. O esporte não restringe a participação de crianças e adolescentes, mas deve-se orientar o jovem, com base na treinabilidade, nas dimensões corporais, nível maturacional e o objetivo a ser alcançado<sup>7</sup>.

No quadro 3, podemos observar as alterações hormonais em situações de balanço energético negativo. Efeito catabólico do treinamento físico exagerado<sup>8</sup>.

**Quadro 3** - Alterações hormonais em situações de balanço energético negativo. Efeito catabólico do treinamento físico exagerado<sup>8</sup>.

Órgão	Hormônio	Nível sérico
Tireóide	T3 total	Diminuído
Adrenal	Cortisol	Aumentado
	Catecolaminas	Aumentado
Pâncreas	Insulina	Diminuída
	Glucagon	Aumentado
Pituitária	Hormônio do crescimento	Aumentado
Fígado	IGF-1	Diminuído
	IGFBP-1	Aumentado
Adipócitos e hipotálamo	Leptina	Diminuída
Trato gastrointestinal	Grelinha	Aumentada

IGF-1: fator de crescimento insulíniforme tipo 1; IGFBP-1: proteína transportadora do IGF-1; T3: triiodotironina.

Silva et al.<sup>7</sup> dizem que a força como componente neuromuscular da aptidão física, tem importante papel na promoção da saúde e na qualidade de desempenho esportivo. Neste panorama, os exercícios físicos regulares atuam na melhoria da coordenação e o equilíbrio muscular da criança e do adolescente, para que este esteja apto à prática de qualquer atividade física e desporto.

Segundo Alves e Lima<sup>8</sup>, os exercícios físicos moderados oferecem grandes benefícios à saúde (quadro 2), no entanto, a atividade intensa levada a níveis profissionais ou exaustivos poderiam levar a malefícios como comprometer o crescimento estatural, a mineralização óssea e a maturação sexual de crianças e adolescentes em idade pré-púberes e púberes como apresentado no quadro a seguir.

**Quadro 4** - Benefícios e riscos físicos associados à participação de crianças em esportes<sup>8</sup>.

Benefícios	Riscos
Promoção de crescimento físico	Lesões musculares
Estímulo do desenvolvimento motor	Trauma
Benefício cardiovascular	Osteocondrose (apofisite de tração)
Efeito positivo no perfil lipídico	Fratura
Redução do risco de diabetes melito tipo 2	Disfunção menstrual
Incremento da massa óssea	Escoliose
Aumento de força e massa muscular	Tendinite

Em seu estudo sobre os benefícios e riscos do treinamento de crianças e adolescentes, do original: Strength training for children and adolescents: benefits and risks, Barbieri e Zaccagni<sup>21</sup> avaliaram os riscos e benefícios do treinamento de força na adolescência e ressalta que para obter bons resultados é preciso tomar precauções, quanto à forma adequada de se prescrever os exercícios. Não foi verificado nos estudos atuais qualquer contra indicação às práticas de treinamento de força em crianças adolescentes, desde que sejam respeitadas algumas regras, como, autorização médica em dia, instrução profissional adequada e o progresso gradativo. No entanto, os benefícios obtidos pelo treinamento de força intenso por jovens são inúmeros, incluindo ganho estatural e aumento da força muscular, no período de maior desenvolvimento hormonal, a puberdade.

Estes artigos afirmam serem verdade que o treinamento resistido atua no ganho da qualidade da saúde, auxilia a manutenção das variáveis força muscular, resistência, flexibilidade, estatura, no ganho de peso e potencializando a liberação do hormônio do crescimento GH e IGF-1 e da mineralização óssea no primeiro período da adolescência, podendo ser implementada nas aulas de Educação Física como complemento dos conteúdos básicos.

Nas aulas de Educação Física, tanto os esportes, quanto o treinamento resistido podem ser aplicados para a obtenção da saúde em geral do aluno e da melhoria da força muscular juntamente com a manutenção dos fatores naturais de crescimento.

No que diz respeito ao treinamento de força aplicado na Educação Física Escolar, separamos os artigos: Treinamento resistido para crianças e adolescentes; Programas de treinamento de força para escolares sem uso de equipamento; Treinamento resistido aplicado em escolares sem uso de equipamentos em uma escola da Cidade de Porto Velho-RO; Correlação do teste de RM com aspectos maturacionais, neuromotores, antropométricos e composição corporal em crianças e adolescentes; Uma abordagem longitudinal individualizado para monitoramento da dinâmica de crescimento e desenvolvimento da aptidão física em atletas adolescentes; O treinamento de força e atividade física de meninos: um ensaio randomizado; Treinamento de alta intensidade e resistência e jovens atletas de elite.

Em treinamento resistido para crianças e adolescentes, o objetivo foi fazer uma análise bibliográfica sobre a evolução do treinamento resistido em crianças e adolescentes. As primeiras publicações sobre o tema surgiram no final dos anos de 1980 e a partir de então,

**Quadro 5** - Síntese dos principais indicadores relativos ao treinamento resistido para crianças e adolescentes<sup>17</sup>.

<b>Características dos exercícios e da sessão</b>	Realizar 8 a 12 exercícios estruturais para todo o corpo; 8 a 15 repetições; volume moderado; intensidade moderada a baixa; isotônico; treinamento cardiovascular e de flexibilidade concomitante; 2 a 3 vezes na semana em dias alternados; variar sistematicamente as sessões; utilizar inicialmente o peso do corpo seguido de equipamentos ou acessórios adequados ergonomicamente.
<b>Enfatizar</b>	Amplitude completa; técnica correta; ambiente, materiais e equipamentos adequados e seguros; supervisão por adulto qualificado; relação instrutor/aluno não maior que 1:10; ingestão adequada de líquidos e alimentos; priorizar força, resistência, equilíbrio e coordenação.
<b>Evitar</b>	Intensidade e volume elevados; caráter competitivo, power lifting e body building; esteróides anabolizantes e substâncias ilícitas; suplementos de forma arbitrária; equipamentos e ambiente do adulto.
<b>Mitos</b>	TR provoca lesões e compromete indicadores antropométricos (peso, estatura), cardiorrespiratórios, hemodinâmicos e flexibilidade.
<b>Verdades</b>	Treinamento rigoroso pode prejudicar a saúde; programas adequados à maturidade física e emocional são seguros e promovem melhorias nas habilidades motoras, no bem estar psicossocial e na resistência a lesões.

tanto as publicações, quanto os treinamentos resistidos em crianças e adolescentes começaram a evoluir. A análise dos artigos deixou claro que, atualmente, o treinamento de crianças e adolescentes se dá de forma segura e eficaz. Conclui-se que não restam dúvidas sobre os benefícios do treinamento resistido nos jovens, desde que respeitado os princípios do treinamento desportivo, objetivos dos alunos e nível de condicionamento de cada um<sup>17</sup>.

O quadro adaptado de Benedet et al.<sup>17</sup>, resume a perspectiva do treinamento resistido em crianças e adolescentes.

O estudo de Braga et al.<sup>3</sup>, sobre programas de treinamento de força para escolares sem uso de equipamentos teve o objetivo de fazer uma revisão bibliográfica sobre o treinamento de força em adolescentes e com isso construir um documento para ser utilizado por profissionais para trabalharem com treinamento de força em jovens escolares. Foram descritos os benefícios do treinamento em escolares e descrito como devem ser os princípios técnicos e didáticos para a aplicação. Muitos são os benefícios deste programa, quando são bem planejados. Importante considerar, no planejamento, fatores como a individualidade das respostas biológicas, a idade, maturação, gênero, outras características antropométricas. É dever do professor ficar atento ao desenvolvimento do aluno. É importante que nas aulas de Educação Física sejam trabalhadas as capacidades motoras, visto que ajudam no progresso da força para uma melhor saúde física e esportiva, conforme nos indica Braga<sup>3</sup>. Mais especificamente são indicadas as seguintes: a) prevenção de doenças cardiovasculares; b) redução e controle da pressão alta e da obesidade infantil; c) na melhora das habilidades motoras básicas; d) prevenção de possíveis lesões em atividades esportivas; e) na melhora da autoconfiança e da auto-imagem; f) desenvolver cedo o bom equilíbrio postural; g) na eficiência do desempenho de tarefas motoras e habilidades esportivas; h) na melhora do rendimento em testes de aptidão; i) antecipação do desenvolvimento da coordenação e equilíbrio; j) estabelecendo o interesse pela aptidão física por toda vida; k) na melhora da flexibilidade; l) favorecendo a melhora na composição corporal.

No estudo sobre treinamento resistido, sem uso de equipamentos em escolares, pôde-se comprovar que

a hipertrofia, que ocorre, naturalmente, no período da adolescência, pode ser otimizado pelo treinamento bem desenvolvido e aplicado. Entre muitos fatores, o programa de treinamento proporciona o aumento da força de resistência, hormônios anabólicos e o metabolismo. O estudo foi realizado em 24 meninas com idades de 15 a 16 anos. Foram divididas em 2 grupos, sendo um, o do teste aplicado que tiveram exercícios neuromusculares 3 vezes na semana, e o grupo controle que fizeram somente as aulas de Educação Física 3 vezes por semana. O teste realizado foi de: Flexibilidade, Força de membros superiores e força de membros inferiores. O programa de treinamento contou com os seguintes exercícios:

- Agachamento livre-3 séries de 20 repetições;
- Afundo-3 séries de 20 repetições;
- Flexão-plantar em pé: 3 séries de 20 repetições;
- Flexão plantar sentado-3 séries de 20 repetições;
- Flexão de braço-3 séries de 8 repetições;
- Crucifixo reto-3 séries de 10 repetições;
- Tríceps no banco-3 séries de 8 repetições;
- Elevação lateral de braços- 3 séries de 8 repetições;
- Elevação frontal de braços-3 séries de 8 repetições;
- Encolhimento de ombro-3 séries de 8 repetições;
- Abdominais-3 séries de 30 repetições e
- Dorsais-3 séries de 12 repetições.

Como resultado, ficou claro que, no grupo experimental, houve uma melhora em relação ao estado inicial e superior ao grupo controle nas valências hipertrofia, força e flexibilidade muscular<sup>11</sup>.

Arruda e Pianca<sup>14</sup> tratam da correlação do teste de 1RM com aspectos maturacionais, neuromotores, antropométricos e a composição corporal em crianças e adolescentes, podemos dizer que os testes de 1RM são os mais utilizados para buscar informações sobre a força muscular, com pesos em crianças e adolescentes. Por isso, foi analisada a relação entre o teste de 1 RM com composição corporal, variáveis antropométricas, testes neuromotores e a maturação biológica. Para este estudo, foram utilizados 10 meninos com idade média de 10 anos com as variáveis massa corporal, estatura, circunferências, dobras cutâneas e a maturação biológica (pilosidade pubiana, axilar e desenvolvimento genital pela escala de Tanner) analisadas. Logo depois fizeram

testes neuromotores e sessões de testes de 1 RM para membros inferiores e superiores.

Como resultado, foi observada uma forte correlação entre a idade e a carga de 1RM de membros superiores, e moderada em membros inferiores. A estatura teve moderada correlação com os membros superiores e forte, com membros inferiores. A massa corporal magra absoluta apresentou moderada e forte correlação com membros superiores e inferiores, respectivamente. Quanto ao nível da pilosidade pubiana, o teste apresentou uma moderada correlação com o teste de 1RM. Com esses resultados, entende-se que os multifatores nas cargas em testes, apresentam sua influência, demonstrando a importância de aspectos morfológicos, maturacionais e idade nos testes de 1RM. Os testes neuromotores com reação aos testes de 1 RM foram fracos, apesar de serem muito utilizados para a análise de força muscular, em crianças e adolescentes<sup>14</sup>.

Em: uma abordagem longitudinal individualizada para monitoramento da dinâmica de crescimento e desenvolvimento da aptidão em atletas adolescentes, do original: *An individualized longitudinal approach to monitoring the dynamics of growth and fitness development in adolescent athletes*<sup>19</sup>, apresenta o estudo de treinamento de força em adolescentes, dentro de uma liga Junior de *rugby*, no qual foram comparadas as características antropométricas e aptidão de três jogadores selecionados aleatoriamente. Os jovens, por sua vez, foram comparados com uma população transversal com mesma idade e nível de habilidade.

Neste estudo realizado entre os anos de 2004 e 2008 foram feitas avaliações em 1172 jogadores selecionados para o programa de desenvolvimento de talentos, da liga de *Rugby*. Entre eles, três jogadores de diferentes idades e posições e estado de maturação foram medidos e rastreados uma vez por ano em três ocasiões, quando faziam 13, 14 e 15 anos, e eram comparados com a população transversal.

Este estudo destaca a importância do acompanhamento das características maturacionais naturais do crescimento, que são os marcos individuais da adolescência, crescimento longitudinal, ganho de força muscular e a maturação sexual. Como os resultados apontaram, os jovens apresentaram padrões de desenvolvimento maior que o jogador mais precoce do grupo não selecionado para o treinamento. Os jovens apresentaram melhor desempenho, maior altura e maior velocidade demonstrados ao longo de dois anos.

Os professores devem sempre acompanhar alunos para se ter um controle e um panorama completo das mudanças proporcionadas pelo crescimento e prescrever individualmente os programas de treinamento para cada caso.

Meinhardt, et al<sup>20</sup>, com o estudo de treinamento de força e atividade física em meninos: um ensaio randomizado, do original: *Strength training and physical activity in boys: a randomized Trial*, acrescenta que o ganho de força, ao final do programa, aumentou em 10% se comparado com os dos outros grupos. 102 crianças entre 10 e 14 anos em uma escola na Suíça foram alea-

toriamente separados para aulas de Educação Física ou do programa de treinamento de força, 2 vezes na semana, pelo período de 19 semanas. Foram medidas, composição corporal, energia e força de pernas e de braço, no início, após 19 semanas e depois de 3 meses. No início do estudo os grupos não apresentaram grande diferença, e no final o grupo de treinamento apresentou 10% de aumento de força em relação ao grupo que fazia apenas Educação Física.

Embora no passado, treinamento de resistência e de alta intensidade em crianças e adolescentes fosse tema de inúmeras controvérsias, hoje os treinamentos são realizados e comprovados; é um meio seguro e eficaz de desenvolver a força máxima, potência máxima e desempenho atlético em jovens<sup>15</sup>.

Ratell<sup>15</sup> destaca que os exercícios devem ser realizados com vigilância e proteção adequadas. Valores de resistência e de saída de potência muscular medidos, a partir do salto vertical e testes anaeróbios *Wingate* são mais elevados em jovens de elite, do que em atletas não-elite e em crianças normais e os efeitos de formação específicos sobre potência máxima normalizadas para o tamanho do corpo são claramente mais distinta antes da puberdade.

No momento, o estudo não chegou à conclusão de que há provas científicas para apoiar a visão de que o treinamento de alta intensidade e / ou treinamento de resistência pode prejudicar o crescimento e maturação em crianças e adolescentes.

Os estudos analisados e revisados corroboram o fato de que o treinamento de força não prejudica a maturação e o desenvolvimento do jovem aluno. O que afeta a maturação, o crescimento e os riscos de lesões, são os exercícios de força levados à alta intensidade de cargas máximas e sem a supervisão de um profissional de Educação Física.

#### **Sugestão de atividades resistidas na escola.**

Definido acima o que o treinamento resistido pode acrescentar para as crianças e adolescentes, pode-se agora fazer um paralelo com o que foi demonstrado com os exercícios propriamente ditos.

Gallahue e Ozmun<sup>24</sup> dizem que as diferenças de desenvolvimento no comportamento motor são provocadas por fatores próprios do indivíduo (individualidade biológica) do ambiente (experiências adquiridas) e da tarefa (física ou mecânica), e nas alterações no processo (forma) e no produto (desempenho).

Com isso pode-se observar a imagem (figura 1) e apreciar as fases do desenvolvimento motor de Gallahue, o que mostra em qual fase se encontra o estágio de desenvolvimento motor.

A figura 2 e o quadro 6 demonstram os períodos ótimos para o treinamento com crianças e adolescentes e o desenvolvimento das habilidades motoras nas diferentes idades. Observa-se que o período ótimo para o desenvolvimento da força começa na etapa pré pubere aos 10 anos, aumenta na fase puberal e atinge o máximo, aos 20 anos.

A figura 2 demonstra os períodos de desenvolvimento das Qualidades Motoras nas Diferentes Idades.

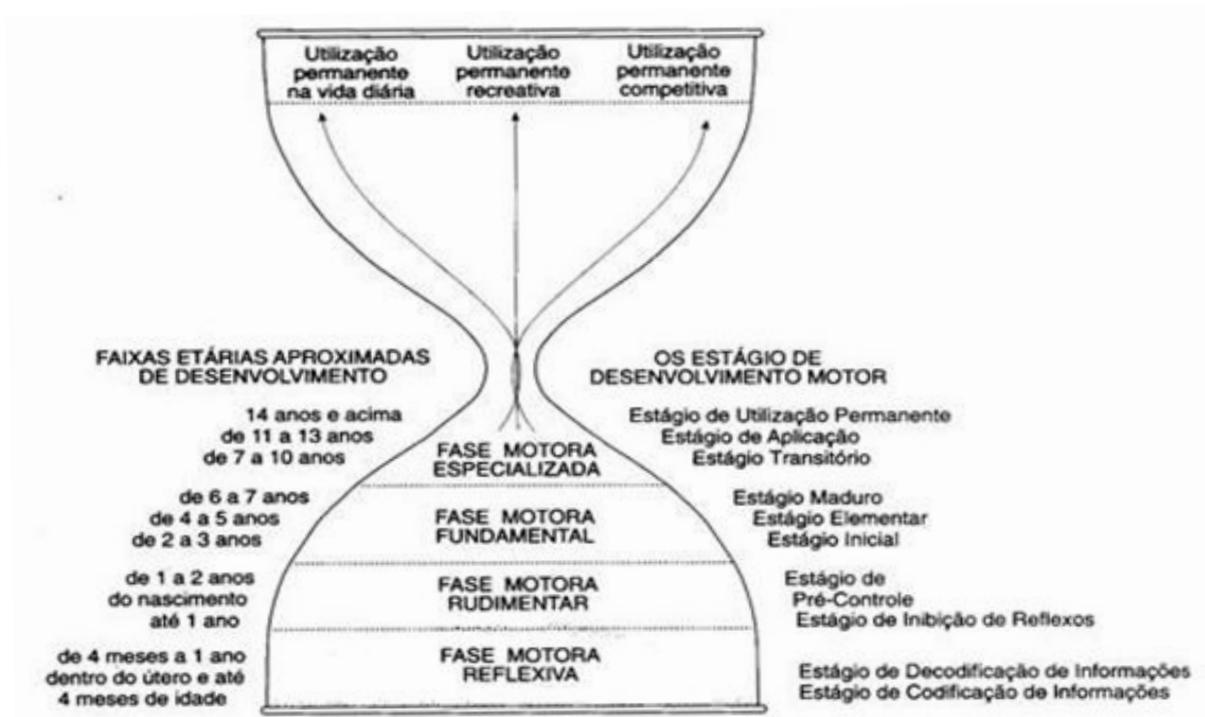


Figura 1 - As Fases do Desenvolvimento Motor<sup>24</sup>.

Qualidade Motora	IDADES															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Velocidade	[Gráfico de área mostrando o desenvolvimento da velocidade ao longo das idades]															
2 Força	[Gráfico de área mostrando o desenvolvimento da força ao longo das idades]															
3 Destreza	[Gráfico de área mostrando o desenvolvimento da destreza ao longo das idades]															
4 Resistência	[Gráfico de área mostrando o desenvolvimento da resistência ao longo das idades]															

Figura 2 - Períodos para o desenvolvimento das qualidades motoras<sup>4</sup>.

Quadro 6 - Artigos utilizados para análise.

Fase	Característica	Desenvolvimento das qualidades motoras	Modalidades esportivas indicadas
PRÉ-ESCOLAR (2 a 7 anos)	Fase de rápido aperfeiçoamento das formas de movimento e a aquisição das primeiras formas de movimento.	Velocidade desenvolve-se menos nesta idade. Força completamente desaconselhável - Resistência-pequena	- Patinagem artística - Saltos p/ água - Natação -Esqui Corridas de 800 a 1.500 mts.
ESCOLAR (7 a 10 anos)	Fase de rápidos progressos no desenvolvimento da motricidade. Idade das primeiras performances.	Os hábitos motores naturais e de base aperfeiçoam-se. - Ação de grande intensidade é desaconselhável.	- Natação - Equitação - Judô - Corridas de 1.000 e 2.000 mts. em bosques.
ADOLESCÊNCIA PRÉ-PUBERAL (10 a 12-14 anos)	Fase de melhor aprendizagem. Interesse pela atividade desportiva.	Os jovens dominam bem a flexibilidade e o ritmo. - Desenvolvimento da força e da velocidade em regime de resistência.	- A iniciação esportiva especializada é bem recebida. - Deve haver avaliação da evolução orgânico-funcional.
ADOLESCÊNCIA PUBERAL (12-14 a 14-16 anos)	Fase da reestruturação das habilidades e capacidades motoras.	Os exercícios de força e resistência têm plena aplicação. - Desenvolvimento neuropsicorrotor é completo.	- Ginástica - Esporte em geral.
ADOLESCÊNCIA PÓS-PUBERAL (14-16a 18-20 anos)	Fase de estabilização, da individualização acentuada e da diferenciação específica dos sexos.	Praticamente não há nenhuma limitação para prática intensa no esporte.	- Algumas modalidades desportivas se adaptam melhor ao organismo jovem.

Dentro da escola deve-se respeitar esses marcadores de crescimento e habilidades específicas de cada idade, para que se construa um programa adequado de treinamento de força em crianças e adolescentes.

A proposta de ensino, a partir desta revisão, será: Inserir nas aulas de Educação Física, elementos que promovam o ganho de força dos alunos, através do treinamento resistido. As aulas ocorrem 2 vezes por semana com duração de 50 minutos.

O treinamento de Força deve ocorrer dentro de 16 semanas, 4 meses, no período letivo regular, conter 3 fases: Fase 1: a coleta de dados iniciais, onde nenhum aluno está treinado; Fase 2: a verificação do progresso, que ocorre na metade do treinamento; a Fase 3: verificação dos ganhos ocasionados pelo treinamento nos discentes (nova coleta de dados).

Assim, nessas aulas, o treinamento ocorreria em consonância com as práticas desportivas. Antes de praticar e vivenciar o jogo ou a brincadeira, os alunos devem participar dos exercícios programados para o ganho de força.

Como sugestão de exercícios podemos citar alguns simples de serem empregados no ambiente escolar como se segue:

- Flexão de braço: 2 séries de 10 a 15 repetições.
- Abdominais: 2 séries de 20 repetições.
- Agachamento: 2 séries de 10 a 15 repetições.
- Lançamento de medicineball: em dupla 10 arremessos de cada braço.
- Salto horizontal: 10 saltos.
- Panturrilha em pé: 2 séries de 15 a 20 repetições.
- Prancha: 30 segundos na posição.

Antes que os alunos iniciem o treinamento é importante fazer uma anamnese, bem como uma avaliação física para conhecer os alunos, seu nível de condicionamento, estado de saúde, objetivos e anseios.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que os exercícios resistidos e exercícios de força não são contra-indicados para escolares pré-púberes e púberes, pelo contrário, as atividades físicas estabelecem uma correlação positiva com o desenvolvimento maturacional e o ganho de força dos jovens, visto que este é o período de maior mudança e adaptações neuromusculares decorrente do período natural de maturação: a puberdade.

O treinamento se torna um risco quando leva a criança ou adolescente a níveis profissionais e intensos de treino, onde há um desgaste muito maior do organismo. Quando bem planejado e orientado pelo professor, pode ser aplicado nos escolares, durante aulas de Educação Física. O profissional de Educação física deve estar atento ao nível de desenvolvimento das qualidades motoras e o desenvolvimento das habilidades motoras dos jovens, antes de prescrever as atividades.

Esta revisão pode auxiliar professores e futuros profissionais da educação a implantar treinamentos de força em crianças e adolescentes visto que traz inúmeros benefícios à saúde, além do ganho da força muscular.

## REFERÊNCIAS

1. Rodrigues WC. Metodologia Científica. Paracambi: Faetec/ist, 2007. 40 slides.
2. Nascimento BB, Garces SB. Educação Física ou rola-bola? A percepção da comunidade escolar sobre as aulas de Educação Física. 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd178/educacao-fisica-ou-rola-bola.htm>>. Acesso em: 09 set. 2014.
3. Braga F. Programas de Treinamento de Força para Escolares sem uso de Equipamentos. *Ciência e Conhecimento: Rev Eletrônica da Ulbra*, 2008; 03(1):02-03.
4. Vieira LF. Os efeitos do treinamento precoce em crianças e adolescentes. *Revista da Fundação de Esporte e Turismo*, 1989; 2(1): p.23-31.
5. Lazzoli JK. Posicionamento Oficial. Atividade física e saúde na infância e adolescência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 1998; 4(4): 107-109.
6. Filho HT, Tourinho LS. Crianças, Adolescentes E Atividade Física: Aspectos Maturacionais e Funcionais. *Revista Paulista de Educação Física*, 1998; 12(1): 71-84.
7. Silva DA, Oliveira AC. Impacto da maturação sexual na força de membros superiores e inferiores em adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2009; 3(12):144-150, 2009.
8. Alves C, Lima RV. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. *Rev Paul Pediatr* 2008; 4(26):383-391.
9. Araújo PF, Florence RB, A Educacao Fisica frente a LDB 9394/93 2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd86/ldb.htm>>. Acesso em: 09 set. 2014.
10. Ferrari G. et al. Influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de Ilhabela - um estudo longitudinal. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 2009; 13(3):141-148.
11. Pedrosa OP, et al. Treinamento resistido aplicado em escolares sem o uso de equipamentos em uma escola da Cidade De Porto Velho - Ro. *Anais da Semana Educa*, 2010; 1(1).
12. Minatto G, et al. Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influências na flexibilidade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2009; 3(10):151-158.
13. Silva DA, Oliveira AC. Impacto da maturação sexual de membros superiores e inferiores em adolescentes. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano*, 2010.
14. Arruda GA, Pianca HJ, Oliveira AR. Correlação do Teste de 1RM com Aspectos Maturacionais, Neuromotores, Antropométricos e a Composição Corporal em Crianças e Adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2011; 17(3):179-183.
15. Ratel S. High-intensity and resistance training and elite young athletes. *Med Sport Sci.*, 2011; 1(56): 84-96.
16. Brito AK, Silva FI, França NM. Programa de intervenção nas escolas brasileiras: uma contribuição da escola para a educação e saúde. *Revista Saúde em Debate*, 36(95); 2012.
17. Benedet J, et al. Treinamento resistido para crianças e adolescentes. *ABCS Health Sci*, 2013; 38(1): 40-46.
18. Carneiro DL, Medalha J. Efeitos benéficos do treinamento de força em adolescentes. *Revista Científica Integrada*, 2013; 1(3):1-16.
19. Till K. et al. An individualized longitudinal approach to monitoring the dynamics of growth and fitness development in adolescent athletes. *J Strength Cond Res*, West Yorkshire, 2013; 5(27):1313-1321.
20. Meinhardt U, et al. Strength training and physical activity in boys: a randomized trial. *Pediatrics.*, 2013; 6(132):1105-1111.

21. Barbieri D, Zaccagni L. Strength training for children and adolescents: benefits and risks. *Coll Antropol*, 2013 2(37):219-225.
22. Faigenbaum AD, Myer GD. Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations. *Curr Sports Med Rep*, 2010; 3(9):165-168.
23. Rose Júnior D, et al. Esporte e atividade física na infância e na adolescência: uma abordagem multidisciplinar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 200 p.
24. Gallahue DL, Ozmun JL. Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2005.