



VOLUME 3, NÚMERO 5, MAIO DE 2020

## TREINAMENTO COM PESOS PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES E A ESPECIALIZAÇÃO PRECOCE

*Marcelo Victor Rodrigues Nascimento<sup>1</sup>*

Escola Superior de Desporto e Lazer (ESDL), do Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
(IPVC) – Melgaço, Portugal  
[galetinho1967@gmail.com](mailto:galetinho1967@gmail.com)

### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo realizar um paralelo entre o treinamento de força utilizando exercícios resistidos e a preparação precoce de jovens atletas em busca de talentos. Para tanto, foi discorrido acerca dos conceitos de força muscular, de treinamento de força, de treinamento com pesos para crianças e adolescentes e de seus benefícios e riscos para os jovens. Conclui-se que, segundo a literatura, há fortes indícios de que os exercícios resistidos com pesos podem oferecer benefícios à saúde e à aptidão física de crianças e de adolescentes, desde que: (1) sejam utilizados equipamentos adequados, (2) haja uma orientação técnica correta e (3) seja respeitada a idade do praticante em termos de progressão do treino, com possibilidade de descoberta de talentos, em virtude da comprovada potencialização do rendimento desportivo e aprimoramento das qualidades físicas que essa forma de atividade provoca mesmo em crianças. Contudo, há risco de lesões e limitações futuras, com redução do tempo de permanência no alto nível para os esportistas precoces.

**Palavras-chave:** força muscular, treino com pesos, infância, adolescência, talento.

---

1 Bacharelado em Ciências Militares, pela Academia da Força Aérea Brasileira, na cidade de Pirassununga – SP. Bacharelado em Administração de Empresas, pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, na cidade de São Paulo. Licenciatura e Bacharelado em Educação Física, pela Escola de Educação Física do Exército (ESEFEX), na cidade do Rio de Janeiro. Pós-graduação em Fisiologia do Exercício, pela Escola Paulista de Medicina. Especialização em Atividade Física na Saúde, na Doença e no Envelhecimento, pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP). Mestrado em Treino Desportivo (interrompido), pela Escola Superior de Desporto e Lazer (ESDL), do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) – Melgaço/Portugal.

## 1 INTRODUÇÃO

De uma forma geral, todas as pessoas desejam ter uma vida saudável e desfrutar de qualidade de vida durante todos os anos de suas existências.

Ocorre que "ter saúde e qualidade de vida" não significa apenas estar livre de enfermidades, mas, também, ser capaz de executar as tarefas da vida diária e participar das atividades recreativas sem grandes limitações, ou seja, sem fadiga excessiva, dor, dificuldades orgânicas, etc. [7].

As expressões "executar tarefas" e "participar de atividades recreativas", por si só, significam ações e, portanto, representam realizar algum forma de esforço físico. Assim sendo, gozará de saúde e desfrutará de qualidade de vida aquele que possuir melhores condições físicas para realizar tais esforços [41].

Segundo a literatura, ter condição física significa desfrutar de energia, de vitalidade e das habilidades motoras suficientes para realizar esforços físicos, dos mais simples aos mais complexos (Guedes, 1996, apud [7]).

Ocorre que, comprovadamente, a melhor forma de se obter aptidão física ou condicionamento físico é através da realização de exercícios físicos regulares [7], o que torna os programas de atividade física regular não só recomendáveis, mas necessários para se obter saúde e gozar de qualidade de vida (uma união entre o útil e o agradável).

Outro fator a se considerar é que os hábitos de vida saudáveis, além de proporcionarem melhores condições físicas, oferecem benefícios, tais como: evitam uma série de intercorrências oriundas do sedentarismo (lesões, situações patogênicas e enfermidades) e retardam os efeitos do envelhecimento [20].

Por se tratar de uma questão de hábitos, parece claro que quanto mais cedo eles forem aprendidos, mais benefícios trarão. Ou seja, se o despertamento para a importância de praticar uma atividade física ocorrer na infância, a chance de se criar hábitos saudáveis será significativamente maior [7].

Portanto, é muito provável que uma criança fisicamente ativa se torne um adulto também ativo, de maneira que, ao ensinar hábitos saudáveis, no fundo, está se criando

uma base sólida para uma significativa redução do sedentarismo e da capacidade funcional pobre na vida de futuros adultos, trazendo, com isso, qualidade de vida e, conseqüentemente, benefícios para a sociedade do ponto de vista de saúde pública e medicina preventiva [24].

Assim sendo, uma vida ativa desde criança parece ser a melhor condição para o sucesso dos processos de crescimento, de maturação e de desenvolvimento do ser humano de uma forma geral [30].

Segundo a literatura, na fase entre três e dez anos, as crianças geralmente participam de atividades físicas de forma espontânea e não organizada, ou seja, há uma prevalência do caráter recreativo sobre o aspecto da sistematização da atividade física.

Todavia, os adolescentes, por sua vez tendem a ser mais organizados e regulares, participando, muitos deles, no dia-a-dia, de atividades físicas formais e informais que incluem atividades como corridas, saltos, ciclismo, natação.

Nessas práticas cotidianas de atividade física formal e informal, há uma valência física que, ainda que não seja notada de forma tão clara, está presente em todas elas, constituindo-se em um componente essencial do desempenho motor, necessário para executar tais atividades: a capacidade do músculo exercer força [5].

Como uma das qualidades físicas motoras passíveis de treinamento, a força, nas últimas décadas, segundo a literatura, tem sido treinada e tida, pelos pesquisadores, como um método seguro e efetivo no condicionamento das crianças e de adolescentes que seguem as recomendações existentes (Ughini, Becker e Pinto, 2011). Tais verdades, parecem ter encorajado diversas instituições a aceitar e difundir, precocemente, o treinamento de força para crianças e adolescentes como estratégia para alcançar futuramente o sucesso nas mais diversas modalidades esportivas.

Nessa linha, este trabalho tem por objetivo estabelecer, com base na literatura atual, um paralelo entre o treino de força com exercícios resistidos e a preparação precoce de crianças e adolescentes.

Conforme Cordeiro, Oliveira, Rentería e Guimarães [10], este trabalho científico pode ser classificado como uma Revisão Narrativa, que trata de uma temática recorrente

nos dias de hoje, apontando novas perspectivas e definindo parâmetros que podem contribuir para a capacitação dos profissionais que atuam no treino desportivo, no fisiculturismo e na educação física voltados para crianças e adolescentes.

## **2 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **2.1 ATIVIDADE FÍSICA, CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

O estilo de vida ocidental tem gradativamente levado crianças e adultos a diminuírem a realização de esforços físicos e a adotarem maus hábitos alimentares, o que tem trazido uma série de consequências ruins para a sociedade entre elas o desequilíbrio calórico, levando crianças a um estado de sobrepeso (e até de obesidade) muito precocemente [30].

Com isso, a atividade física regular deixou de ser apenas uma opção puramente educativa para as crianças, transformando-se numa necessidade e questão de saúde pública, para que, no futuro, não tenhamos uma geração sem saúde e qualidade de vida. Até porque, os benefícios provenientes da atividade física regular, obtidos pelos adultos, são perfeitamente extensíveis às crianças, guardadas as devidas proporções.

Nesse aspecto, os pais parecem ser figuras ativas e indispensáveis quanto ao controle da alimentação, quanto a realização de atividade física e quanto às possíveis complicações fisiológicas dos filhos, tornando-se melhores educadores quanto mais pessoas ativas fisicamente forem, pois, via de regra, pais ativos geram filhos ativos [40].

Segundo Oliveira et al. [30], os principais motivos que levam os jovens a praticarem atividade física são: melhorar suas habilidades físicas, estar com os amigos, divertir-se, ter gosto pelo desafio, fazer novas amizades, conquistar o sucesso e desenvolver a aptidão física.

Ou seja, além da aquisição de habilidades psicomotoras, a atividade física regular para os jovens é fundamental para o aprimoramento intelectual, para um melhor convívio social, para controlar hiperatividade, para reduzir os riscos de futuras doenças, para aumentar a massa magra, para diminuir gordura corpórea e para melhorar os níveis de eficiência cardiorrespiratória, de resistência dos músculos e de força [13].

Portanto, desde que sejam levados em consideração os princípios biológicos e o grau de maturação da criança, a atividade física regular proporciona não só o aumento no desempenho motor, mas traz também benefícios psicológicos [30].

Outro aspecto importante a se considerar com a prática regular de exercícios físicos para os jovens é a possibilidade real de lesão, algo que parece ser suplantado pelos benefícios que tal prática oferece e pelo grau de controle que muitas modalidades proporcionam aos participantes, como é o caso, por exemplo, dos exercícios com pesos [37].

Segundo estudos, as crianças tendem a cessar a prática de exercícios físicos pelas seguintes razões: por não possuírem tempo para participar das atividades, por ênfase excessiva na competição, por tédio e por falta de prazer na atividade física e/ou aversão ao treinador. Assim sendo, se as atividades não proporcionarem satisfação ou conforto para a criança, certamente ela irá desistir de praticá-la, todavia, se ocorrer o contrário, ela certamente maximizará os benefícios [30].

No que se refere ao aspecto cognitivo, o psicólogo Piaget (1960), apud [34], propôs quatro estágios do desenvolvimento cognitivo:

- O sensório-motor (de 0 a 2 anos), em que o bebê entende o mundo a partir dos seus sentidos e das suas ações motoras;
- O pré-operatório (de 2 a 6 anos), em que a criança passa a utilizar símbolos, classificar objetos e utilizar lógica simples;
- O operatório concreto (de 7 a 11 anos), em que inicia a realização de operações mentais como adição, subtração e inclusão de classes; e
- O operatório formal (de 12 anos em diante), em que o adolescente organiza ideias, eventos e objetos, imaginando e pensando dedutivamente sobre eles.

Segundo essa classificação, a partir dos 11/12 anos, a maioria das crianças já possui pensamento espacial (calcular distâncias, calcular o tempo de ir e vir de algum lugar, decifrar mapas, etc.), tem noção de causa e efeito (saber que atributos afetam um resultado), sabe classificar e seriar (organiza objetos em categorias, em classes e subclasses), possui raciocínio indutivo (parte de fatos específicos, particulares, para

conclusões gerais), tem noção de conservação (a quantidade é a mesma independente da forma) e está apta a participar de jogos com regras complexas [34].

Portanto, é a partir dessa idade que a criança parece ter condições de participar de um plano regular de atividade, orientando-se corretamente e julgando desempenhos e competências [30].

Já o American College of Sports Medicine (ACSM) entende que a fase universal dos 6 a 12 anos é a fase do maior desenvolvimento de habilidades possível de uma criança. Trata-se de um período em que ela vai aprender todos os componentes de rendimento esportivo e todas as capacidades físicas, desenvolvendo a habilidade de viver em grupo e de participar de atividades utilizando as capacidades físicas motoras: força, resistência e velocidade, bem como as capacidades físicas coordenativas: diferenciação espaço-temporal, acoplamento, reação, orientação (noção da distância), equilíbrio, variação, ritmo e ainda as capacidades físicas mistas: velocidade e flexibilidade, dando suporte para que o jovem aprenda técnicas esportivas e regras básicas de jogos. Nessa fase da vida, o indicado é que os pais procurem qualquer atividade que a criança se identifique, sem se preocuparem com competições ou resultados [4].

A fase de orientação de doze a quatorze anos é a de maior interesse por esportes coletivos e competitividade. Nessa fase, a criança desenvolve capacidades táticas de esportes (sensorial e cognitiva), capacidades técnicas (do desporto) e adora viver em grupos. Somente após os quatorze anos é que se pode esperar da criança uma especialização esportiva. [4].

Na fase de direção de quatorze a dezesseis anos, o adolescente tem as primeiras noções do que é esporte especializado (treinamento aeróbico e treino de força com sobrecarga).

Dos dezesseis a dezoito anos, é a fase da especialização, onde o adolescente está pronto para o treinamento esportivo propriamente dito. Nesta fase, pode se trabalhar força, velocidade e resistência de maneira específica para o esporte, predominando o

volume de treinamento e utilizando os princípios do treinamento esportivo pedagógicos, metodológicos, biológicos, organização e gerenciamento.

Para o ACSM [4], existe, ainda, a fase de aproximação que vai dos dez anos a vinte anos, na qual o treinamento tem características de sobrecarga, dando condições para o atleta entrar no alto nível. E aos 21 anos, teoricamente, ele está no esporte de alto nível.

Do ponto de vista fisiológico, no entanto, o crescimento parece não ocorrer de forma contínua e os segmentos esqueléticos possuem diferentes épocas de desenvolvimento. Na puberdade, ocorre a aceleração do crescimento, o aumento nos níveis de testosterona, a diferenciação nas fibras lentas e rápidas, a diferenciação entre os sexos (antropometria e massa muscular) e, para as mulheres, o início da função menstrual [30].

Segundo Alves e Lima [3], para as crianças e adolescente de uma forma geral, os exercícios leves e moderados devem ser incentivados, ao contrário das atividades físicas extenuantes (principalmente quando associadas à restrição dietética), pois podem prejudicar o crescimento, o desenvolvimento puberal, a função reprodutiva e a mineralização óssea.

De uma forma geral, sempre houve divergências quanto à aplicabilidade do treino de força para todas as idades, principalmente quando o assunto é crianças e adolescentes. Contudo a literatura aponta pesquisas favoráveis à sua aplicação no desenvolvimento dos jovens, tendo em vista ser um esporte com total segurança e com um grau de perigo de lesões reduzido comparado com outros esportes [37].

## 2.2 FORÇA MUSCULAR

Força é uma das qualidades físicas motoras passíveis de treinamento, conceituada na literatura, por muitos estudiosos, como a capacidade que possui o organismo de exercer tensão contra uma resistência através de ações musculares [36].

Aquelas tensões musculares que vencem as resistências acabam por produzir movimento articular e recebem o nome de contração isotônica (pelo fato de ocorrer uma

atividade muscular dinâmica). Todavia, quando a tensão se iguala à resistência, a contração é chamada de isométrica por haver uma atividade muscular estática [8].

De acordo com a aproximação ou o afastamento dos segmentos corporais, as contrações isotônicas recebem a seguinte classificação:

- Quando os segmentos corporais aproximam-se, havendo, conseqüentemente, um encurtamento dos músculos, elas são chamadas de contrações concêntricas;
- Quando ocorre o afastamento dos segmentos e os músculos alongam-se, as contrações recebem o nome de excêntricas [37].

Assim sendo, quando produzem movimento, os exercícios podem ser classificados em isotônicos excêntricos ou isotônicos concêntricos, e, quando não o produzem, chamam-se exercícios isométricos, conforme referenciado acima [37].

A força, por sua vez, também recebe diversas classificações, tendo em vista que sua manifestação depende da tensão, da velocidade, do tipo de ativação, da contração produzida, da composição do músculo, da utilização das unidades motoras, dos proprioceptores musculares e tendinosos, e dos fatores mecânicos [8].

Segundo Avelino [8], a literatura especializada apresenta as seguintes definições para as diferentes manifestações de força:

- Quanto à massa corporal envolvida:
  - Força absoluta: refere-se à capacidade de um indivíduo para exercer força máxima independentemente do peso corporal (Bompa, 2002, apud [8]).
  - Força relativa: representa a razão entre força absoluta de um indivíduo e seu peso corporal (Bompa, 2002, apud [8]).
- Quanto à exigência motora:

Força máxima: é a mais alta força que o sistema neuromuscular pode executar durante uma contração voluntária máxima e é demonstrada pela carga mais alta que a pessoa pode levantar em uma tentativa (Bompa, 2002, apud [8]);

- Resistência de força (resistência muscular): é a capacidade muscular para sustentar e suportar um trabalho de ação muscular por um tempo prolongado (Bompa, 2002, apud [8]);
- Quanto à modalidade esportiva:
  - Força específica (força local): é a força dos músculos que são particulares a um movimento específico. O termo sugere que essa forma de força seja característica para cada esporte em seus principais movimentos (Bompa, 2002, apud [8]).
  - Força generalizada: refere-se à força de um sistema muscular completo (Bompa, 2002, apud [8]).
- Quanto à velocidade de contração:
  - Potência muscular: é o produto de duas capacidades, força e velocidade, representando a capacidade de executar a maior quantidade de força no tempo mais curto (Bompa, 2002, apud [8]).
  - Força explosiva: é a manifestação da força que vem expressa por uma ação de contração mais rápida possível, buscando transferir à sobrecarga a ser vencida a maior velocidade possível a partir dessa contração (Bosco 2007, apud [8]).
  - Força explosiva elástica: é a força que tem o efeito do ciclo muscular de alongamento e encurtamento, o qual se observa uma ação somática de velocidade do alongamento, que ocorre quando é realizado na musculatura antes do encurtamento; nesse caso, além das capacidades contráteis e de sincronização, têm-se o efeito do componente elástico (Bosco, 2007, apud [8]).

### 2.3 A FORÇA NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA

A manifestação e treinamento das variáveis que determinam aptidão física, no caso dos jovens, são diferenciadas pelas fases de crescimento.

Devido aos níveis séricos mais elevados de testosterona depois da realização de exercícios, a capacidade de evolução da força muscular dos jovens parece ocorrer de forma mais evidente a partir do início da puberdade. Assim sendo, quanto mais adiantado for o grau de maturação, maior será o nível de testosterona sérica (Fahey et al., 1979, apud [31]).

No entanto, há pesquisas que apontam um acréscimo de força antes dessa idade, à custa de adaptações neurais, ou seja, sem ligação com a biogênese de testosterona (Ramsay et al., 1990, apud [31]).

Assim sendo, segundo Blimkie (1989), apud [31], a força da musculatura é passível de ser também modificada por adaptações do sistema neural, além do grau de maturidade e da regulação das taxas hormonais.

Como cada criança possui um grau de desenvolvimentos determinado geneticamente e diferenciado dos demais, a classificação do grau de maturidade em que ela se encontra pode ser definida tanto pela concentração de testosterona sérica, como pela identificação de alguns caracteres sexuais secundários, conforme explica Tanner (1978), apud [31].

Os adolescentes homens, por exemplo, podem ser classificados pela quantia de pelos pubianos, pelo tamanho da genitália (testículos e pênis), pela estatura, pelo peso e pela massa muscular corporal diferenciados, os quais determinam índices maiores de força da musculatura (Malina, 1991, apud [31]).

Nas diferentes fases de crescimento da criança, há dois hormônios que são determinantes para estabelecer os níveis de força da musculatura: a testosterona e o hormônio do crescimento [16].

A testosterona é um hormônio esteroide sexual, produzido nos testículos (nos homens) e no ovário e suprarrenais (nas mulheres). Entre os papéis metabólicos que

desempenha, em nível muscular, a testosterona provoca o aumento da síntese de proteínas, definindo o tamanho muscular [35].

Pesquisas comprovam que os níveis séricos de testosterona aumentam após a realização de exercícios de força proporcionalmente à intensidade e ao volume do treino [35].

Romero et al. [35], cita uma pesquisa realizada por Fry et al. (1990), na qual foram analisados 28 meninos levantadores de peso de elite, no estilo olímpico, entre 14 e 18 anos de idade. Após a análise, concluiu-se que a concentração de testosterona sérica era significativamente maior naqueles que participavam dessa modalidade desportiva há mais de dois anos, confirmando o fato da importância da intensidade e volume de treino.

Portanto, o grau de força do sistema músculo-esquelético das crianças é determinado pelos níveis de testosterona sanguíneo [23].

O hormônio do crescimento (GH) é secretado na hipófise e tem participação no metabolismo muscular (síntese proteica), estimulando a mobilização de ácidos graxos livres para a obtenção de energia e inibindo o metabolismo dos carboidratos.

O aumento na concentração do GH sanguíneo parece ser dependente da intensidade e do volume de exercícios, semelhantemente ao que ocorre com a testosterona.

Vanhelder, Radomski e Goode (1984), apud [17], demonstraram que intensidades baixas de exercício (28% de 7RM) não alteraram os níveis circulantes de GH, mas intensidade alta (85% de 7RM) causou incremento sensível na concentração de GH.

O metabolismo do GH não foi ainda totalmente esclarecido em relação ao músculo, mas, apesar de poucos estudos, existem algumas evidências de sua influência no crescimento do tecido muscular [12].

Nas duas primeiras décadas da vida, o crescimento humano é a atividade biológica dominante [27], desempenhando um importante papel no aumento da massa



muscular e no cômputo da força, uma vez que o número de fibras está definido na fase pré-natal (Parisková, 1982, apud [29] ).

No transcorrer da infância e no início da adolescência, não há diferença significativa na força entre meninos e meninas. Após estes períodos, entretanto, os meninos tornam-se progressivamente mais fortes, ao passo que as meninas não aumentam significativamente a força dos músculos, por questões hormonais [29].

Assim sendo, essas variações hormonais, especialmente nos níveis de testosterona e de hormônio do crescimento, é que são determinantes para que sejam observadas as diferenciações em favor dos meninos.

#### **2.4 TREINAMENTO DE FORÇA COM JOVENS**

Os planeamentos para treino de força podem incluir diversos tipos de exercícios resistidos, como os halteres, os maquinários de musculação, os elásticos, o peso do próprio corpo, etc. A quantidade e a forma do treino de força utilizado, bem como o volume, a frequência e a intensidade de treinamento são determinados pelos objetivos específicos do programa [1].

O peso do próprio corpo, no que se refere às crianças, parece ser o exercício resistido mais adequado para o treino de força, pois, nessa fase da vida, mais do que nunca, é importante desenvolver o sistema locomotor de forma completa e abrangente, utilizando o seu ímpeto natural de movimento [43].

O crescimento faz com que os elementos estruturais do corpo humano da criança sofram uma tensão progressiva e aumentem em força e função, a fim de suportá-la. O treino de força (usando o peso do próprio corpo) emprega uma variedade de movimentos que estimulam o sistema neuromuscular a aprender, a adaptar-se e a produzir a resposta adequada.

Na idade pré-escolar, recomendam-se atividades com diferentes tipos de obstáculos, apropriadas ao nível de força das crianças, e que proporcionem a elas a utilização de grupos musculares distintos de forma variada [43].

Segundo a literatura, o importante para os jovens é desenvolver uma grande variedade de habilidades fundamentais que lhes forneçam um conjunto de competências de base, permitindo-lhes um bom desenvolvimento geral antes de iniciarem o treino específico [11].

Quanto às articulações, por exemplo, Bompa (2005), apud [11], defende que, para os jovens, o treinamento multiarticular e harmonioso deve ser privilegiado em relação ao uniarticular e unilateral, a fim de prevenir o enfraquecimento de alguns músculos e o encurtamento de outros, o que pode predispor a musculatura não desenvolvida a lesões [11].

Abaixo dos dez anos, os circuitos de força (*circuit training*) parecem ser os ideais, uma vez que as crianças mais jovens não conseguem se concentrar em uma tarefa específica por um longo tempo. Além disso, esse tipo de treinamento oferece atividades curtas e que garantem o fortalecimento geral do sistema muscular [11].

Na adolescência, os modelos de treinamento podem ser os mesmos aplicados a grupos adultos; nesse período, no entanto, o trabalho geral e abrangente deve predominar em detrimento do trabalho específico com cargas de alta intensidade. Contudo, para Ughini, Becker e Pinto [42], as crianças não devem ser consideradas como adultos em miniatura, por isso os pressupostos e filosofias de treino dos mais velhos, não devem ser impostos às crianças.

Preocupados em dar a devida atenção aos aspectos relacionados ao treino com crianças e adolescentes, vários órgãos governamentais do Reino Unido propuseram um modelo de abordagem para o desenvolvimento de talentos, cognominado de “Desenvolvimento de Atletas a Longo Prazo” (LTAD), o qual, dentro de uma perspectiva fisiológica, relaciona o desenvolvimento do potencial atlético com o crescimento, considerando períodos sensíveis de desenvolvimento conhecidos como “janelas de oportunidade”.

Segundo Ford et al. [19], tal modelo (LTAD) requer melhores investigações científicas, porém, trata-se de uma tentativa bastante apropriada de aliar o desempenho

esportivo com saúde e qualidade de vida dos jovens esportistas, merecendo a atenção dos profissionais de Educação Física.

Outro aspecto que tem influenciado na seleção e captação de jovens talentos em diversos desportos é a idade cronológica, uma vez que os jovens que nascem no primeiro trimestre, via de regra, são preferidos pelos treinadores por possuírem um estado maturacional mais avançado, tratando-se de um fator que influencia no desenvolvimento de potência aeróbia, da força e da resistência muscular, da proficiência motora e da capacidade de tomada de decisão [21].

## 2.5 TREINAMENTO RESISTIDO COM PESOS PARA JOVENS

Alguns autores defendem que o planejamento de um programa de treino resistido com pesos para pré-adolescentes deve seguir os mesmos critérios do planejamento de um programa para adultos, observando-se preliminarmente os seguintes tópicos: a preparação física e psicológica do jovem, o tipo de atividade a ser seguida, a adequação do equipamento ao jovem a sua participação em outros esportes. O foco do programa, para tal atividade, deve ser: desenvolver a flexibilidade das articulações, incrementar a força dos tendões antes da força dos músculos e aumentar a força central antes da força dos membros [11].

Conforme apresentado por Marques [28], um programa básico para jovens não precisa de mais do que 20 a 60 minutos por sessão, três dias da semana (preferencialmente intercalados). O treinamento resistido com pesos para jovens deve iniciar com exercícios de baixa intensidade (até que a forma correta de execução seja aprendida), com amplitude máxima de movimento e utilizando a totalidade dos grupos musculares.

A Academia Americana de Pediatria [1] estabeleceu as seguintes recomendações gerais para um plano de treinamento com pesos para jovens:

- Ministrar instruções qualificadas e supervisão.
- Conferir se o local do treinamento é seguro.
- Iniciar cada sessão com 5/10 minutos de aquecimento dinâmico.

- Realizar de 1-3 séries com 6-15 repetições, cuidando em variar exercícios para braços (membro superior) e pernas (membros inferiores).
- Aumentar a resistência gradualmente (5-10%) à medida que houver ganho de força.
- Terminar a série com exercícios de baixa intensidade e com alongamentos estáticos.
- Programar sempre atividades novas e desafiadoras regularmente.
- Cuidar para o desempenho e a recuperação sejam otimizados com a utilização de uma dieta saudável, hidratação adequada e sono adequado.

Fleck e Kraeme (2017) preconizam os seguintes parâmetros para a progressão de programa de treino para jovens:

- 5 a 7 anos: realizar exercícios básicos com pouco ou nenhum peso, utilizando, preferencialmente o peso do próprio corpo ou de um parceiro, mas sempre com cargas leves e volume baixo.
- 8 a 10 anos: aumentar a quantidade de exercícios e, gradualmente, a carga, realizando exercícios simples, com aumento lento do volume e monitoramento da tolerância ao estresse físico.
- 11 a 13 anos: introduzir o ensino das técnicas, com aumento gradual do peso (realização de exercícios mais avançados com pouca ou nenhuma carga).
- 14 a 15 anos: realizar exercícios de força mais avançados, com ênfase na técnica, e aumentar o volume de treino.
- 16 anos em diante: aplicar programa destinado a pessoas adultas.

O Colégio Americano de Medicina Esportiva, por sua vez, diz que as crianças e os adolescentes devem fazer atividades de força/resistência para os principais grupos musculares de duas a três vezes a cada semana, contendo duas, três ou quatro séries por sessão e oito a 15 repetições por série, com carga moderada e foco no aperfeiçoamento do gesto motor [22].

Weineck [43] afirma que, do ponto de vista ortopédico, deve-se atentar para os seguintes fatores com relação ao treino com pesos para jovens:

- O tempo destinado à recuperação deve ser suficiente depois de um treinamento intenso.
- Cuidar para que o organismo não seja submetido a nenhuma mudança abrupta de estímulos.
- As atividades com pesos não são recomendados ao longo da fase da puberdade, especialmente os que ultrapassam a linha da cabeça, pois podem causar danos a coluna (o estímulo do próprio peso corporal já é, nesta idade, adequado).
- O organismo não deve ser submetido a esforços unilaterais: a soma de estímulos unilaterais pode, sob determinadas circunstâncias, lesar parte do aparelho motor, comprometendo seu funcionamento como um todo.
- Deve-se evitar uma estimulação prolongada estática: a alternância de estímulos é adequada tanto para a cartilagem hialina quanto para as fibras cartilaginosas dos discos intervertebrais.
- Estimulação com carga estática compromete a irrigação das estruturas trabalhadas, enquanto que uma estimulação ativa favorece; por essa razão, este tipo de estimulação deve ter prioridade.

## 2.6 BENEFÍCIOS DO TREINO RESISTIDO COM PESOS PARA JOVENS

Além de aumentar a força dos músculos e melhorar o desempenho motor, a participação regular de jovens em programas de treino para aumento de força pode facilitar o controle de peso, o fortalecimento ósseo, e diminuir a ocorrência de lesões relacionadas ao esporte. Além disto, hábitos saudáveis incorporados durante a infância e a adolescência podem ser mantidos ao longo da idade adulta [27].

Em virtude da epidemia de obesidade que se alastra pelo mundo, as investigações científicas a respeito da composição corporal tem sido um tópico amplamente investigado, inclusive com relação ao treino resistido com jovens. A

literatura tem mostrado mudanças favoráveis na composição corporal de jovens obesos ou com risco de obesidade que participaram de um programa de exercícios resistidos [39].

As preocupações acerca do prejuízo do TRP (treino resistido com pesos) ao esqueleto imaturo de jovens têm sido substituídas por evidências científicas recentes. As pesquisas indicam que a infância e a adolescência são períodos oportunos para o desenvolvimento ósseo e para os processos de remodelagem em resposta às forças compressivas e tensionais associadas ao treinamento com cargas adequadas [17].

A fisiologia mostra que desde o nascimento o nosso organismo capta a quantidade de cálcio necessária na dieta para a calcificação do tecido ósseo, atingindo o ápice da massa óssea por volta dos 21 anos de idade, ou seja, a máxima quantidade de cálcio dentro do organismo. Baixos níveis do ápice de massa óssea são fatores de risco para o surgimento de osteoporose e de fraturas [14].

Considerando que os exercícios resistidos exercem tensão nos ossos, parece possível concluir que atividades de musculação constituem-se numa excelente estratégia para maximizar o topo de massa óssea ao longo da infância e da adolescência, reduzindo o perigo de osteoporose no transcorrer da vida (Sena e Souza, sem data). Tal benefício pode ser potencializado se o plano de treino for combinado com outras intervenções terapêuticas, como ingestão adequada de cálcio e de vitamina D, por exemplo.

No que se refere ao perigo de lesões esportivas, embora a eliminação completa dos riscos seja uma meta inatingível, o treino para aumento de força pode auxiliar sobremaneira na redução de lesões em jovens atletas, em virtude do aumento da força dos músculos e do desenvolvimento equilibrado da musculatura em torno das articulações [15]. A literatura sugere que um plano de exercícios resistidos pode reduzir de 15%-50% as lesões agudas e por uso excessivo [14].

Alguns estudos comprovam os seguintes benefícios de um plano de exercícios resistidos para jovens:

- influência no desempenho atlético;

- redução do estresse emocional;
- redução no tempo de recuperação de lesões;
- auxílio na profilaxia de doenças musculares de longa duração;
- estímulo ao crescimento longitudinal e ao crescimento em espessura dos ossos;
- maior controle do peso do corpo;
- incremento da força dos músculos e da flexibilidade;
- melhora da resistência cardiorrespiratória;
- redução dos níveis de colesterol e triglicerídeos no plasma;
- prevenção de doenças cardiocirculatórias;
- secreção do hormônio de crescimento, responsável por aumentar a síntese proteica, mobilizar os ácidos graxos do tecido adiposo, diminuir a utilização de glicose no organismo e estimular o incremento ósseo ([33], [30], [3]).

Especificamente em relação à obesidade entre a juventude, o exercício com pesos pode ser incluído na categoria de esforços físicos que promovem um enfrentamento eficaz dessa pandemia, enquadrando-se nos seguintes aspectos benéficos de um plano regular de atividade física para jovens:

- O hábito de realizar exercícios na infância e adolescência auxilia no equilíbrio do balanço energético e, conseqüentemente, na prevenção e tratamento da obesidade e de doenças relacionadas à obesidade nesta fase da vida;
- Jovens ativos tendem a se tornar adultos ativos, aumentando o gasto energético durante todo o ciclo de vida;
- Jovens ativos possuem menor probabilidade de desenvolver obesidade e doenças relacionadas à obesidade na fase adulta [32].

Ainda em relação à obesidade, os benefícios dos exercícios com halter para criança e adolescentes tornam-se ainda maiores se houver a percepção de que a obesidade eleva os custos para os sistemas de saúde pública em todo o mundo, pois

juvencs obesos apresentam maior probabilidade de desenvolver fatores de risco cardiometabólicos, diabetes, hipertensão, hepatopatia, doença articular, asma, problemas de saúde bucal, ansiedade, depressão, alterações ortopédicas e articulares, transtornos de déficit de atenção como hiperatividade, problemas de sono e percepção negativa de qualidade de vida [32].

Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria, a obesidade ao longo da infância e adolescência tem, ainda, consequências adversas sobre a mortalidade precoce e morbidade física na idade adulta a curto e longo prazo [32].

Em adição, as atividades de força/resistência muscular podem auxiliar na melhoria da aptidão cardiorrespiratória e composição corporal, sendo, portanto, um instrumento importante para a diminuição dos fatores de risco cardiovascular (Faigenbaum et al., apud [22]).

## **2.7 RISCOS DO TREINO RESISTIDO COM PESOS PARA JOVENS**

Lesão na placa epifisária de juvenis praticantes de treinamento resistido sempre foi uma preocupação recorrente, pois se trata do local onde ocorre a formação óssea e é uma região bastante propensa a lesões [17].

Ocorre que os índices de lesão em juvenis que fazem parte de programas de treino, devidamente elaborados consoantes às recomendações próprias para a idade, têm sido extremamente baixos [14].

Conforme Fleck et al. [18], as crianças e os adolescentes podem desenvolver problemas crônicos e agudos na região lombar devido à sobrecarga tensional. Por isso, o cuidado deve ser redobrado na idade de crescimento, visto que é nesse período que as crianças tendem a desenvolver hiperlordose [2].

Assim sendo, é importante fortalecer os músculos abdominais e lombares dos alunos, a fim de diminuir o perigo de surgimento de danos na região lombar. Segundo Alleyne [2], uma supervisão adequada da prática dos exercícios resistidos em juvenis é uma estratégia que reduz a incidência de danos nesta região.



Há que se ter em conta, ainda, que as crianças apresentam menor débito de suor por glândula quando comparados aos adultos e, conseqüentemente, absorvem mais calor durante o exercício sob *stress* térmico, característica que as pode levar a apresentar sintomas de hipertermia. Portanto, faz-se necessário uma devida hidratação antes durante e depois dos treinos [22].

Para Weineck (2003), apud [25], com relação ao aparelho motor da infância e juventude, os ossos dos jovens, em razão da contínua sedimentação, não são compactos, mas, muito sensíveis, razão pela qual se deve evitar uma sobrecarga.

Devido ao seu ainda baixo grau de organização, os tendões e ligamentos dos jovens não se apresentam suficientemente tensos e lhes falta consistência do material intercelular. As estruturas cartilaginosas, pouco calcificadas e com alto índice de multiplicação, são muito suscetíveis a lesões por excesso de pressão ou de força (Limoni, 2005).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, há fortes evidências científicas que mostram que o treino de força pode oferecer grandes benefícios à saúde e à aptidão física de crianças e de adolescentes, desde que seguidas as recomendações dos profissionais da saúde e do desporto.

A utilização de equipamentos apropriados, da técnica correta de execução dos exercícios e de uma progressão adequada à idade de cada praticante parecem ser aspectos importantes que permitem aos jovens a possibilidade de usufruírem, com segurança, os benefícios de um plano de treino para incremento de força.

Outro aspecto a se considerar em relação aos exercícios resistidos para jovens é o fato que existe a possibilidade dos próprios planos de treino com pesos virem a se tornar uma porta para a descoberta de novos talentos, pois, comprovadamente, essa forma de esforço físico potencializa o rendimento desportivo e aprimora as valências físicas mesmo em crianças, conforme parecer da Sociedade Brasileira de Pediatria [32].

Um artigo da Revista Paulista de Pediatria de 2015 revelou que grande parte dos médicos pediatras possui, em geral, limitado conhecimento sobre a prática de exercícios com pesos, visto que a maioria dos profissionais entrevistados orientava, nas consultas, que crianças não podiam fazer musculação, desconhecendo, inclusive, as recomendações vigentes sobre o tempo máximo diário permitido de esforço físico para jovens, preconizados pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva [22].

Rompendo os paradigmas dos profissionais de pediatria, supracitados, e de alguns profissionais da área da saúde, a Rússia surpreendeu o mundo ao organizar, em 10 de abril de 2016, um campeonato de fisiculturismo para crianças, saindo na vanguarda desse tipo de competição, possivelmente como o prenúncio da inauguração de uma nova era em termos de treinamento resistido para jovens [6].

Diante disso tudo e da gama enorme de benefícios para a saúde física, mental e social, o treino com pesos parece ser verdadeiramente uma alternativa segura e eficaz para combater a pandemia de obesidade que se espalhou pelo mundo entre a juventude, além de se tornar uma opção adicional concreta para descoberta de novos talentos no esporte [32].

Há que se considerar, no entanto, que tanto crianças quanto adolescentes estão em período de crescimento e de desenvolvimento, de forma que qualquer erro ou dano pode ter uma consequência grave que dure a vida toda. Por isso o treinamento com crianças deve ser tratado com extremo cuidado e importância [25], respeitando-se alguns parâmetros que parecem ser consenso entre os especialistas, tais como:

- Priorizar a preparação multilateral sobre a preparação especializada nas fases iniciais do treino desportivo e de menor exigência física, respeitando o “princípio da universalidade”;
- Adequar o treino à idade biológica do jovem, desconsiderando a idade cronológica;
- Assegurar a prevalência da capacitação técnica sobre o incremento da capacidade funcional, superestimando



VOLUME 3, NÚMERO 5, MAIO DE 2020

- Priorizar atividades motoras e coordenativas que favorecem o aumento de velocidade e da amplitude e mobilidade articulares;
- Assegurar um ritmo mais lento no acréscimo de carga, respeitando a recuperação, onde ocorre reposição dos metabólitos e biossíntese para o crescimento e desenvolvimento;
- Variar os exercícios e as condições em que eles são realizados;
- Motivar os jovens através do uso de métodos de treino mais atraentes, valorizando os jogos coletivos [9].

. Outrossim, ainda que possa haver uma rápida obtenção de resultados através de um plano de treino para as crianças e adolescentes, segundo alguns especialistas, muitos desses jovens acabam por sofrer, no futuro, alguma forma de limitação, com redução no tempo de atividade esportiva de alto nível em comparação com os que iniciam os treinos tardiamente, ao ponto de ocorrerem casos de esgotamento prematuro, com abandono precoce da carreira esportiva [9].

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Academia Americana de Pediatria. (2008). **Treinamento de Força por Crianças e Adolescentes**. Conselho de Medicina Esportiva e Fitness, 121(4). 835-840. Recuperado de <http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/121/4/835.full.pdf>.
- [2] Alleyne, J. M. K. (1998). **Prescrição de exercício seguro para crianças e adolescentes**. Saúde Infantil Pedriática, 3(5). 337-342. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2851369/>.
- [3] Alves, C., Lima, R.V.B. (2008). **Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes**. *Revista Paulista de Pediatria*, 26(4). 383-91. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/274852173\\_Impacto\\_da\\_atividade\\_fisica\\_e\\_esportes\\_sobre\\_o\\_crescimento\\_e\\_puberdade\\_de\\_crianças\\_e\\_adolescentes](https://www.researchgate.net/publication/274852173_Impacto_da_atividade_fisica_e_esportes_sobre_o_crescimento_e_puberdade_de_crianças_e_adolescentes). doi: DOI: 10.1590/S0103-05822008000400013.
- [4] American College of Sports Medicine (ACSM) (1995). **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição** (2a ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- [5] American College of Sports Medicine (ACSM) (2007). **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição** (7a ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- [6] Andrade, V. (2016). **Criança pode praticar fisiculturismo?** *Revista Brasília Encontro*. Recuperado de [http://sites.correioweb.com.br/app/noticia/encontro/atualidades/2016/04/13/interna\\_atualidades,2851/crianca-pode-praticar-isculturismo.shtml](http://sites.correioweb.com.br/app/noticia/encontro/atualidades/2016/04/13/interna_atualidades,2851/crianca-pode-praticar-isculturismo.shtml).
- [7] Araújo, D.S.M.S, Araújo, C.G.S. (2000). **Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos**. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 6(5). Recuperado de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922000000500005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922000000500005). Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922000000500005>.
- [8] Avelino, R.A. (2011). **Publicações Nacionais da Avaliação da Força Muscular no Período de 200 a 2010: Estudo Exploratório** (Dissertação de mestrado). Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, SP, Brasil.
- [9] Castelo, J.; Barreto, H.; Alves, F.; Mil-Homens, P.; Carvalho, J.; Vieira, J. (1998). **Metodologia do Treino Desportivo**. Faculdade de Motricidade Humana (FMH), Universidade Técnica de Lisboa.

- [10] Cordeiro, A.M.; Oliveira, G.M.; Renteria, J.M.; Guimarães, C.A. (2007). **Revisão sistemática: uma revisão narrativa**. Rev. Col. Bras. Cir., Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 428-431, dez. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69912007000600012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912007000600012&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 10 jul.2020.
- [11] Costa, A., Pinheiro, V., Cipriano, M., Sequeira, P. (2008). **O Treino de Força no período Infante-Juvenil: Algumas considerações Pedagógicas e Metodológicas**. Revista de Desporto e Atividade Física, 1 (2), 1-19. Recuperado de <http://www.juventudevidigalense.pt/pdf/artigos/2016/O%20Treino%20de%20For%C3%A7a%20com%20Jovens.pdf>.
- [12] Cruzat, V.F, Donato, J. Jr, Tirapegui, J., Schneider, C.D. (2008). **Hormônio do crescimento e exercício físico: considerações atuais**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 44(4). 549-562. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v44n4/v44n4a03.pdf>.
- [13] Delgado, J.M.M. (2009). **A importância da atividade física para a saúde na adolescência com faixa etária entre 12 a 18 anos** (Trabalho de conclusão de curso). Universidade de Cabo Verde, Praia, Cabo Verde.
- [14] Faigenbaum, A. D., Myer, G. D. (2010). **Treinamento de resistência pediátrica: benefícios, preocupações e considerações sobre projeto de programas**. Relatórios Atuais de Medicina Esportiva, 9(3). 161-168. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20463500>. doi: 10.1249 / JSR.0b013e3181de1214.
- [15] Faigenbaum, A. D., William J Kraemer, Cameron JR Blimkie, Ian Jeffreys (2009). **Treinamento de Resistência Juvenil: Documento de Declaração de Posição Atualizado da Associação Nacional de Força e Condicionamento**. Jornal de Força e Pesquisa de Condicionamento, 23 (5). 60-79. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/26684601\\_Youth\\_Resistance\\_Training\\_Updated\\_Position\\_Statement\\_Paper\\_From\\_the\\_National\\_Strength\\_and\\_Conditioning\\_Association](https://www.researchgate.net/publication/26684601_Youth_Resistance_Training_Updated_Position_Statement_Paper_From_the_National_Strength_and_Conditioning_Association). doi: 10.1519 / JSC.0b013e31819df407.



- [16] Fett, C.A., Fett, W.C.R. (2003) **Correlação de parâmetros antropométricos e hormonais ao desenvolvimento da hipertrofia e força muscular**. Revista Brasileira de Ciência do Movimento, 11(4). 27-32. Recuperado de <http://www.cdof.com.br/ARTIGOS/DIVERSOS/Correla%E7%E3o%20de%20par%E2metros%20antropom%E9tricos%20e%20hormonais%20ao%20desenvolvimento%20da%20hipertrofia%20e%20for%E7a%20muscular.pdf>.
- [17] Fleck, J., Figueira, J. A. Jr. (1997). **Riscos e benefícios do treinamento de força em crianças: novas tendências**. Rev. Bras. de Atividade Física e Saúde, 2(1). 69-75. Recuperado de <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1106/1307>.
- [18] Fleck, S. J., Kraemer, W. J. (2017). **Fundamentos do treinamento de força muscular** (4a ed.). Porto Alegre: Artmed.
- [19] Ford, P.; De Ste Croix, M.; Lloyd, R.; Meyers, R.; Moosavi, M.; Oliver, J.; Till, K.; Williams, C. (2011). **O modelo de desenvolvimento a longo prazo do atleta: evidências fisiológicas e inscrição**. Journal of Sports Sciences, 29 (4), 389 — 402.
- [20] Goldener, L.J. (2013). Educação física e saúde: benefício da atividade física para saúde e qualidade de vida (Trabalho de conclusão de curso). **Centro de Educação Física e Desporto, da Universidade de Federal do Espírito Santo**, Vitória, ES, Brasil.
- [21] Gomes, P.V.R.; Ferreira, L. (2012). **Influência da idade relativa no processo de captação de atletas de no futebol**. Revista Digital, 17(173). Recuperado de: <https://www.efdeportes.com/efd173/idade-relativa-de-atletas-no-futebol.htm>.
- [22] Gordia, A.P., Quadros, T.M.B., Silva, L.R., Santos, G.M. (2015). **Conhecimento de pediatras sobre a atividade física na infância e adolescência**. Revista Paulista de Pediatria 33(4). 400-406. Recuperado de [http://www.scielo.br/pdf/rpp/v33n4/pt\\_0103-0582-rpp-33-04-0400.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rpp/v33n4/pt_0103-0582-rpp-33-04-0400.pdf). doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2015.02.001>.
- [23] KRAEMER, W. J. (1988). **Respostas endócrinas ao exercício resistido**. Revista **Medicina, Ciência no Esporte e Exercício**, 20(5), p.152-S157. Doi: 10.1249/00005768-198810001-00011.
- [24] Lazzoli, J.K., Nóbrega, A.C.L, Carvalho, T., Oliveira, M.A.B, Teixeira, J.A.C., Leitão, M.B.L.,... ; Matsudo, V. (1998). **Atividade física e saúde na infância e adolescência**. Revista *Brasileira de Medicina do Esporte*, 4(4). Recuperado de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86921998000400002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86921998000400002). doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86921998000400002>.

- [25] Limoni, C.C. (2005). **Musculação como manifestação de atividade física e produto** (Trabalho de conclusão de curso). Faculdade de Educação Física, Universidade estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- [26] Maciel, G.M. (2010). **Atividade física e funcionalidade do idoso**. Motriz, 16(4). 1024-1032. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/motriz/v16n4/a23v16n4.pdf>. doi: <http://dx.doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n4p1024>.
- [27] MALINA, R. M., BOUCHARD, C., e BAR-OR O. (2009). **Crescimento, maturação e atividade física**. São Paulo: Phorte.
- [28] Marques, M.A.C. (2010). **O treino de força em crianças e jovens**. Revista Medicina in forma, 1(6). 21-24. Recuperado de [http://revdesportiva.pt/files/6Novembro2010/site\\_treino\\_da\\_forca\\_MarioMarq.pdf](http://revdesportiva.pt/files/6Novembro2010/site_treino_da_forca_MarioMarq.pdf).
- [29] Monteiro, W.D. (1997). **Força muscular: uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento**. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, 2(2). 50-66. Recuperado de <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1122/1306>.
- [30] Oliveira, A.R., Lopes, A.G., Risso, S. (2003). **Elaboração de Programas de Treinamento de Força para Crianças**. Revista Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, 24. 85-96. Recuperado de: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/04/elaboracao-de-programa-de-treinamento-de-forca-para-criancas.pdf>.
- [31] Pinto, R.S. (1998). **A treinabilidade da força de meninos escolares pré-púberes e púberes submetidos a um programa de treinamento de força** (Dissertação de mestrado). Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- [32] Quadros, T.M.B, Gordia, A.P., Mota, J., Barros, M.V.G., Guimarães, I., Azevedo, H., Guedes, P. (2017). **Promoção da Atividade Física na Infância e Adolescência**. Sociedade Brasileira de Pediatria, 1. Recuperado de [http://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/19890e-MO-Promo\\_AtivFisica\\_na\\_Inf\\_e\\_Adoles-2.pdf](http://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/19890e-MO-Promo_AtivFisica_na_Inf_e_Adoles-2.pdf).
- [33] RISSO, S.; LOPES, A. G.; DeOLIVEIRA, A. R. (1999). **Repensando o treinamento de força muscular em crianças pré-púberes na faixa etária de 6 a 12 anos de idade**. Revista Treinamento Desportivo, Londrina, v.4, n.1, p.48-54.

- [34] Rodrigues, O.M.P.R., Melchiori, L.E. (2014). **Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e na adolescência**. Objetos Educacionais UNESP, 1488. Recuperado de <http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/155338>.
- [35] Romero, F.G., Caperuto, E.G., Maia, A.F., Ferreira, L.G. (2013). **Bases moleculares das ações da testosterona, hormônio do crescimento e IGF-1 sobre a hipertrofia muscular esquelética e respostas ao treinamento de força**. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 12(2). 187-208. Recuperado de <file:///C:/Users/Nathalia/Downloads/2100-27356-1-PB.pdf>.
- [36] Samulski, D., Menzel, H-J., Prado, L.S. (2013). **Treinamento Esportivo**. São Paulo: Malone.
- [37] Santarem, J.M. (2012). **Musculação em todas as idades**. São Paulo: Malone.
- [38] Sena, M.F., Sousa, E.C. (sem data). **Atividade física e osteoporose: uma revisão bibliográfica em artigos brasileiros publicados nas bases de dados eletrônicas LILACS E SciELO**, no período 2007 a 2012. Recuperado de [https://paginas.uepa.br/ccbs/edfísica/files/2012.2/MATHEUS\\_SENA.pdf](https://paginas.uepa.br/ccbs/edfísica/files/2012.2/MATHEUS_SENA.pdf).
- [39] Shaibi, G.Q., Cruz, M.L., Bola, G.D., Weigensberg, M.J., Salem, G.J., Crespo, N.C., Goran, M.I.(2006). **Efeitos do treinamento de resistência na sensibilidade à insulina em adolescentes latinos com excesso de peso**. *Medicina e Ciência em Esportes e Exercícios*, 38 (7): 1208-1215. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16826016>.
- [40] Silva, P.V.C, Costa, A.L. Jr. (2011) **Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes**. *Psicologia Argumento*, 29(64). 41-50. Recuperado de <file:///C:/Users/Nathalia/Downloads/19915-34371-1-SM.pdf>.
- [41] Simão, R. (2009). **Treinamento de força na saúde e qualidade de vida** (2a ed.). São Paulo: Phorte.
- [42] Ughini, C.C., Becker, C., Pinto, R.S. (2011). **Treinamento de força em crianças: segurança, benefícios e recomendações**. *Conexões, educação física, esportes e saúde*, 9(2). 177-197. Recuperado de <file:///C:/Users/Nathalia/Downloads/8637706-7768-2-PB.pdf>.
- [43] Weineck, J. (2005). **Biologia do Esporte** (7a ed.). São Paulo: Manole.