

TREINAMENTO RESISTIDO DIMINUI A OCORRÊNCIA DE DESVIOS POSTURAIIS EM ADOLESCENTES?

Giancarla Aparecida Botelho Santos⁽¹⁾

Letícia Cardoso Brito⁽²⁾, Sandro Fernandes da Silva⁽²⁾

(1) Fisioterapeuta - Universidade Federal de Lavras – UFLA – Lavras (MG) - Brasil

(2) Educador Físico - Universidade Federal de Lavras – UFLA – Lavras (MG) - Brasil

Autor correspondente:

Giancarla Aparecida Botelho Santos

Grupo de Estudos do Movimento Humano - Departamento de Educação Física -
Universidade Federal de Lavras

Campus Universitário - Caixa Postal 3037 - 37200-000 – Lavras, MG - Brasil

(35) 3829-5131 - (35)3829-1293

Email: giancarla@def.ufla.br

Resumo

A postura corporal é uma relação dinâmica em que as partes do corpo, principalmente os músculos esqueléticos, se adaptam em resposta a estímulos recebidos. Ultimamente, tem sido foco de preocupação crescente, principalmente quando se leva em consideração o estilo de vida e a prática de atividade física, uma vez que pode causar comorbidades crônicas e incapacidades. O presente estudo teve como objetivo verificar se a ocorrência de desvios posturais é similar entre adolescentes praticantes de treinamento resistido e de educação física escolar. Foram avaliados vinte e dois indivíduos do sexo masculino com idade média de 17 ± 1 anos. Fizeram parte da amostra doze adolescentes praticantes das aulas de educação física escolar (grupo 1) e dez praticantes das aulas de educação física escolar mais de treinamento resistido (grupo 2). Os indivíduos foram submetidos à avaliação postural e antropométrica (estatura e massa corporal). Observou-se índice de massa corporal (IMC) de $21,47\pm 3,21$ kg/m² para os sujeitos do grupo 1 e IMC de $24,02\pm 2,11$ kg/m² para os sujeitos do grupo 2. Os resultados mostram uma alta incidência de alterações posturais em ambos os grupos, com o predomínio de dorso curvo, hiperlordoses cervical e lombar e hipercifose torácica. Dessa forma, fica evidente que o problema de desvios posturais ainda é alto entre os adolescentes, mesmo entre aqueles que praticam treinamento resistido. Para evitar o surgimento de alterações estruturais e consequente dor na fase adulta, sugere-se a implementação de avaliação postural e de orientações no ambiente escolar e nas academias.

Palavras-chave: postura, musculação, escola.

Abstract

The corporal posture is a dynamic relation in the parts of body, especially the skeletal muscles, adapted in answer the stimulus receive. In the last time, has been worried focus, especially when considered the life style and physical activity practice, because can be chronic comorbitidies and disabilityess. The present study has

objective analyze if the occurrence of postural deviations is similar between practitioners teens of resistance training and scholar physical education. Were evaluated 22 males with 17 ± 1 years old. The sample consisted of 12 adolescents practitioners of school physical education (group 1) and 10 practitioners of school physical education more than resistance training (group 2). The individuals underwent postural assessment and anthropometrical evaluation (height and body mass). The body mass index (BMI) of group 1 was $21,47\pm 3,21$ kg/m² and the group 2 was $24,02\pm 2,11$ kg/m². The results showed high incidence of postural deviations the both groups, with the predominance of curved back, cervical and thoracic kyphosis and lumbar hiperlordoses. Thus, it is evident that the problem of postural deviation is still high among adolescents, even among those who do resistance training. To avoid the appearance of structural changes and consequent pain in adulthood, it is suggested the implementation of postural assessment and guidance at school and in the academies

Keywords: Posture, fitness exercise, school.

Introdução

Postura é o alinhamento esquelético ideal que envolve uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga, conduzindo à máxima eficiência do corpo⁽¹⁾. Envolve uma relação dinâmica onde partes do corpo, principalmente os músculos esqueléticos, se adaptam a estímulos recebidos, gerando uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga⁽²⁾. Fatores, como, quadros emocionais, secundários à patologia traumática, alteração da força e resistência muscular, hábitos de postura, hereditariedade e vestuário, podem desencadear alterações posturais⁽³⁾ e propiciar uma desordem do sistema músculo-esquelético. Nesta desordem, as cadeias musculares se reorganizam procurando compensações, e conseqüentemente, uma resposta adaptativa a esta desarmonia⁽⁴⁾.

Fisiologicamente na coluna e em vistas anterior e posterior observam-se quatro curvaturas, sendo duas anteriores e duas posteriores. As curvaturas anteriores são encontradas nas regiões cervical e lombar e são comumente chamadas de lordose e quando acentuadas de hiperlordose. As curvaturas

posteriores estão nas regiões torácica e sacral e são denominadas cifose e hipercifose quando acentuadas⁽¹⁾. Em vista lateral pode-se observar um desvio lateral, caracterizando a escoliose⁽¹⁻³⁾.

Hebert et al.⁽⁵⁾ acreditam que a origem das alterações estruturais da coluna vertebral esteja ligada a um conjunto de forças de pressão exercidas assimetricamente sobre os núcleos de crescimento dos corpos vertebrais, resultando em maior crescimento ósseo no lado submetido à menor pressão.

O treinamento resistido ou de força, requisitará da musculatura esquelética uma movimentação contrária a resistência. Este tipo de treinamento favorece o ganho de força, de massas óssea e muscular, ajuda na redução do tecido adiposo e favorece a melhora da coordenação e flexibilidade⁽⁶⁻⁹⁾. Recentemente, o treinamento resistido tem se tornado uma prática comum entre os adolescentes, que buscam adaptações morfológicas visando o ganho de massa magra. No entanto, para se obter um bom desempenho músculo-esquelético e prevenir lesões decorrentes de exercícios executados de maneira incorreta, são necessárias a manutenção de uma boa postura durante a execução dos exercícios⁽¹⁰⁾ e uma harmonia entre os grupamentos musculares^(11,12). Dessa forma, espera-se que pela prática da musculação, ocorra um equilíbrio entre as cadeias musculares e a postura se aproxime da ideal.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar se a prática de treinamento resistido além das aulas de educação física escolar interfere na postura de adolescentes do ensino fundamental II.

Metodologia

A amostra consistiu da população de alunos matriculados no Ensino Fundamental II de um Colégio Estadual de uma cidade do Sul de Minas Gerais. Os pais dos participantes foram informados da pesquisa e após a concordância assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Vinte e dois indivíduos do sexo masculino participaram da pesquisa e assinaram ao termo de assentimento.

Foram mensurados o peso corporal e a estatura para posterior cálculo do índice de massa corporal (IMC) a partir da fórmula $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura}^2$

(metros). A massa corporal foi mensurada utilizando-se a Balança da marca Britânia® e a estatura através do estadiômetro da marca Asimed®.

Para a análise postural, os participantes foram instruídos a usarem o mínimo de roupa possível e as fotos foram feitas em quatro vistas (anterior, posterior, lateral direita e lateral esquerda). As regiões anatômicas consideradas durante a realização das fotos e análise postural foram: ombro, coluna torácica, coluna lombar, atitude escoliótica e pelve em vista lateral. Os seguintes pontos anatômicos foram identificados com adesivo da cor branca: processo coracóide e acrômio de ambas as escápulas, cabeça do úmero, processo espinhoso da sétima vertebral cervical e espinha íliaca ântero-superior. As curvaturas das colunas torácica e lombar foram avaliadas em vista lateral, não precisando de identificação de um ponto anatômico específico e a atitude escoliótica através do teste de Adams⁽¹³⁾. Tomou-se o cuidado para que todos os pontos anatômicos fossem marcados por um mesmo avaliador para evitar diferenças entre avaliadores.

As fotos foram feitas em máquina fotográfica da marca Samsung, zoom digital e 10.2 megapixels. Além disso, foi utilizado um software da marca FisiMetrix SE.2.0 para as análises de postura. Foram seguidas todas as orientações solicitadas pela empresa responsável pela criação do software durante a realização das fotos e das análises posturais. O participante ficou diante de uma parede branca, sua distância até o tripé foi de 3 metros e todos tiveram como referência de posicionamento dos pés um modelo de dois pés desenhados em um ângulo de 45 graus entre si em uma cartolina. Não foi utilizado zoom para registro das fotos. Para ajudar no posicionamento dos participantes durante as fotos, foi utilizado um fio de prumo. Todas as fotos foram feitas no período da manhã, para minimizar os efeitos da gravidade na desidratação dos discos intervertebrais.

Após as coletas de dados os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos de acordo com a prática ou não de treinamento resistido. No grupo 1 permaneceram os adolescentes que realizavam apenas as aulas de educação física escolar, totalizando um total de 12 indivíduos. No grupo 2, ficaram todos os adolescentes que além das aulas de educação física escolar, praticavam também treinamento resistido 5 vezes por semana durante 90 minutos diários, por no mínimo 6 meses. Sendo assim, o grupo 2 foi formado por 10 indivíduos. Suas fichas de treino eram montadas pelos profissionais de Educação Física da Academia onde

treinavam e todos visavam hipertrofia muscular. Nenhum deles foi submetido à avaliação postural antes das montagens de suas respectivas fichas de treinamento.

Este trabalho caracteriza-se como um estudo descritivo, pois procurou observar, registrar, analisar e interpretar os fatos sem que o pesquisador interferisse neles. Para a análise estatística foi utilizado o software Prism 5.0. Foi utilizado média mais desvio padrão da média e teste *t* de *student* para amostras não pareadas. Foram consideradas diferenças estatísticas com nível de significância igual a 5% ($\alpha = 0,05$). Foi realizado cálculo de porcentagem para verificar a incidência de desvios posturais entre os grupos.

Resultados

O grupo 1 apresentou uma média de idade de $16 \pm 0,9$ anos e o grupo 2 uma média de $17 \pm 0,7$ anos. As médias e desvios padrões da massa corporal, estatura e IMC dos voluntários da pesquisa, estão descritos na Tabela 1. Não foram encontradas diferenças significativas nestas variáveis ao comparar ambos os grupos, embora a média de IMC do grupo 2 ($24 \pm 2,11$ kg/m²) tenha sido superior a média do grupo 1 ($21 \pm 3,25$ kg/m²). Porém como dito anteriormente, não foi alcançada diferença significativa ($p=0,07$).

Tabela 1. Medidas antropométricas dos 22 voluntários da pesquisa. Grupo 1: voluntários praticantes de Educação Física Escolar (n = 12). Grupo 2: voluntários praticantes de Educação Física Escolar e treinamento resistido (n = 10). Teste *t* de *student* para amostras não pareadas.

	Grupo 1	Grupo 2	Valor de p
Massa corporal (kg)	67 ± 13	$72 \pm 7,68$	0,23
Estatura (m)	$1,75 \pm 0,06$	$1,74 \pm 0,05$	0,69
Índice de massa corporal (kg/m ²)	$21 \pm 3,25$	$24 \pm 2,11$	0,07

A análise postural nas vistas anterior, posterior, lateral direita e lateral esquerda, considerando as regiões anatômicas avaliadas, encontrou desvios posturais nos dois grupos analisados, seja em uma ou mais vistas, conforme tabela 2. A incidência de desvios foi determinada através de cálculos de porcentagem e

contagem numérica, não sendo realizados cálculos estatísticos. Observou-se que na vista lateral as alterações posturais com maiores prevalências em ambos os grupos foram anteriorização de ombro, hiperlordose cervical, hipercifose torácica, hiperlordose lombar e anteversão pélvica, sendo que a hiperlordose cervical e anteversão pélvica, tiveram maior incidência no grupo 2. No grupo 1 observou-se maior incidência de ombro anteriorizado. A ocorrência de hipercifose torácica e de hiperlordose lombar foi alta em ambos os grupos analisados (tabela 2). Nas vistas anterior e posterior observou-se atitude escoliótica em ambos os grupos, sendo de 75% no grupo 1 e de 70% no grupo 2.

Tabela 2. Desvios posturais em valores absolutos e relativos dos voluntários da pesquisa. Grupo 1: voluntários praticantes de Educação Física Escolar (n = 12). Grupo 2: voluntários praticantes de Educação Física Escolar e treinamento resistido (n = 10).

		Grupo 1	Grupo 2
Ombro	Anteriorizado	9 (75%)	4 (40%)
Coluna cervical	Hiperlordose	8 (67%)	9 (90%)
	Retificação	1 (8%)	1 (10%)
Coluna torácica	Hipercifose	10 (83%)	8 (80%)
	Retificação	0	0
Coluna lombar	Hiperlordose	6 (50%)	6 (60%)
	Retificação	1 (8%)	2 (20%)
Atitude escoliótica	Presente	9 (75%)	7 (70%)
Pelve (vista sagital)	Anteversão	5 (42%)	7 (70%)
	Retroversão	1 (8%)	2 (20%)

Discussão

De acordo com a Academia Americana de Ortopedia, a postura é definida como o estado de equilíbrio entre músculos e ossos⁽¹⁴⁾ e para que a articulação sustentadora do peso fique estável, ou em equilíbrio, os músculos e estruturas

inertes (ligamentos, fâscias, ossos e articulações), precisam exercer uma força para contrabalançar a força da gravidade⁽¹⁵⁾.

O treinamento resistido vem se mostrando uma eficiente ferramenta na melhora do desempenho do sistema muscular esquelético^(9,15). No entanto, para que o treinamento resistido seja eficiente e cause alterações benéficas, é necessário que ele seja embasado na cinesiologia e na individualidade de cada sujeito, pois somente assim será possível reequilibrar as cadeias musculares^(16,17,18,19).

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que a prática de musculação por parte dos adolescentes não tem sido suficiente para promover a correção ou minimização dos desvios posturais⁽⁹⁾, pois mesmo que as fichas de treinamento não tenham sido analisadas, esperava-se que com a realização do treinamento resistido houvesse uma maior harmonia entre as estruturas musculoesqueléticas. Além disso, a prática do treinamento resistido é voluntária na fase de aprendizagem e se torna automática no dia-a-dia, possibilitando a reeducação e o uso correto da musculatura postural, que irá responder de forma reflexa a esse aprendizado. Caso o movimento e a aprendizagem aconteçam incorretamente, surgirá a retração dos músculos posturais e conseqüentemente, o aparecimento dos desvios posturais⁽¹⁰⁾.

Além disso, é importante a manutenção de uma boa postura durante a realização de todas as atividades de vida diária, seja na escola, em casa, no lazer ou na academia, pois assim, evita-se posturas ou movimentos inadequados, já que estes são capazes de produzir tensões mecânicas nos músculos e estruturas inertes, resultando em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema músculo-esquelético⁽¹⁹⁾. Essas alterações, em longo prazo, podem resultar em complicações estruturais, funcionais, estéticas e psicológicas⁽²⁰⁾. A inclusão da avaliação postural e orientações dentro das escolas e academias seria uma boa ferramenta para minimizar a ocorrência dos desvios posturais, evitando a retração dos músculos posturais e conseqüente deformidades e dor⁽²¹⁾.

As deformidades são desenvolvidas nas escolas por atos rotineiros e os estudantes, em sua grande maioria senão na totalidade, mantêm por hábito, ações inadequadas, como inclinação na coluna vertebral para escrever, postura relaxada ao sentar ou até mesmo o esforço feito para carregar a mochila. Políticas públicas devem ser desenvolvidas neste sentido, buscando a orientação, a avaliação

postural, a correção dos desvios posturais e a melhora das condições estruturais das escolas, alcançando o máximo possível de crianças e adolescentes.

Ao avaliar o índice de massa corporal (IMC), obtiveram-se maiores valores para o grupo de adolescentes que realizavam treinamento resistido. No entanto, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, todos os adolescentes participantes da pesquisa apresentaram peso normal, ou seja, IMC variando entre 18,5 e 24,9 kg/m², não justificando a relação das alterações posturais com o IMC elevado, como demonstrado em trabalho de da Silva et al.⁽²¹⁾, que observaram maior incidência de alterações posturais em indivíduos com sobrepeso e obesidade de acordo com o IMC.

Com relação aos desvios posturais, observou-se uma alta incidência de hiperlordose cervical em ambos os grupos, com uma ocorrência maior nos indivíduos do grupo 2. Essa alteração é caracterizada pela acentuação da concavidade posterior da coluna cervical, geralmente causada pela retração dos músculos elevadores da escápula, esternocleidomastóide, escalenos e suboccipital e estiramento e fraqueza dos músculos anteriores do pescoço, eretores cervicais e torácicos altos⁽²²⁾. Esse tipo de desvio postural pode influenciar na articulação temporomandibular, desencadeando retração da mandíbula⁽¹⁰⁾, dores cervicais e desgastes ósseos e articulares⁽²²⁾.

A incidência da retificação da coluna cervical ocorreu em menor proporção. No entanto, pode desencadear também disfunção da articulação temporomandibular, por caracterizar-se como um aumento da flexão do osso occipital sobre o atlas.

A detecção e correção precoces dos desvios posturais na coluna cervical evitariam dores e deformidades. De acordo com Kisnner⁽¹⁵⁾, o alongamento da musculatura posterior do pescoço e exercícios de flexão do mesmo, seria uma das formas de minimizar e corrigir a hiperlordose cervical, enquanto que a retificação da coluna cervical seria corrigida através de fortalecimento da região posterior e alongamento da região anterior.

Avaliando a região dorsal, observou-se incidência similar de hipercifose torácica em ambos os grupos (83% no grupo 1 e 80% no grupo 2). A hipercifose torácica consiste de uma acentuação da concavidade anterior da coluna torácica. Pode promover alterações anatômicas como: hipercifose torácica, encurtamento

vertebral, diminuição da expansibilidade torácica, deslocamento das escápulas para baixo e para frente, cintura escapular projetada para frente e cabeça anteriorizada⁽²³⁾. Corroborando com os dados de Verdéri⁽²²⁾, dos 10 indivíduos não praticantes de treinamento resistido que apresentaram hipercifose torácica, 8 apresentaram hiperlordose cervical e 9 ombro anteriorizado. Dos 8 integrantes do grupo praticante de treinamento resistido que apresentaram hipercifose torácica, 8 apresentaram hiperlordose cervical e 4 ombro anteriorizado. É importante ressaltar que o bom alinhamento da região torácica é essencial para o bom alinhamento da cabeça e do pescoço. Se a região torácica arredondar, ocorrerá alteração compensatória na posição da cabeça e do pescoço⁽¹⁾.

Estas alterações podem promover retração dos músculos anteriores do tórax, elevadores das escápulas, trapézio superior e músculos da região cervical e alongamento dos músculos rombóides e trapézio inferior⁽¹⁾. Tais alterações podem levar a posições defeituosas das escápulas afetando de forma adversa a posição do ombro, e o mau alinhamento da junta glenoumeral pode predispor à lesão e à dor crônica. De acordo com Pita⁽²³⁾, o tratamento da hipercifose torácica visa alongar os músculos encurtados e fortalecer os fracos. Dessa forma, a detecção dessas alterações tanto nas academias quanto nas escolas, possibilitaria um trabalho específico e individualizado com contínuos ajustes para minimização e/ou correção das alterações posturais. Além disso, a correção da hipercifose torácica levaria também à correção da anteriorização de ombro, que foi alta inclusive entre os adolescentes do grupo 1. Geralmente a anteriorização de ombro é causada pelo enfraquecimento dos músculos posteriores do tórax, como rombóides, por exemplo, e encurtamento dos músculos anteriores, como peitoral menor⁽¹⁾. A má postura diária, como posturas inadequadas em sala de aula e durante o estudo, e a falta de fortalecimento muscular feito corretamente e de forma corriqueira, contribui para o aparecimento dos desvios posturais do tórax.

Com relação às alterações de curvatura da região lombar, foi observada uma incidência de 50% de hiperlordose lombar no grupo 1 e de 60% no grupo 2. A ocorrência de retificação de coluna lombar, por sua vez, foi baixa (8% no grupo 1 e 20% no grupo 2). A hiperlordose lombar caracteriza-se por aumento na inclinação pélvica anterior (anteversão) e flexão do quadril, promovendo desequilíbrio muscular entre a retração dos músculos flexores do quadril e extensores lombares e fraqueza

dos músculos abdominais. Já a retificação de coluna lombar seria a inversão dessas alterações^(1,15). Ambos os desvios podem ser resultado de uma má postura associada à falta de exercícios físicos e se não corrigidos precocemente, podem resultar em patologias musculoesquelética e dor. Além disso, a curvatura lombar está intimamente ligada com a posição pélvica no plano sagital, fato comprovado por estudo de Baroni et al.⁽¹⁰⁾. Os autores observaram a existência de relação entre anteversão pélvica e lordose lombar e entre retroversão pélvica e retificação de coluna lombar.

A partir dos nove anos de idade observar se há alteração da curvatura lombar é importante, pois a partir desta idade essas alterações passam a ser consideradas patológicas e não mudanças relacionadas ao desenvolvimento e crescimento da criança e/ou adolescente^(24,25). Graup et al.⁽²⁶⁾ ao avaliar alterações posturais de coluna lombar em 264 adolescentes de 15 a 18 anos observaram que mais da metade relatou sentir dor pelo menos uma vez na semana. Dessa forma, os estudos encontrados assim como os dados obtidos, evidenciam a importância do diagnóstico e intervenção precoces, tanto nas academias através das fichas de treinamento, quanto nas escolas, através de ações públicas com programas específicos de diagnóstico e correção.

Quanto à atitude escoliótica a incidência foi alta em ambos os grupos (75% no grupo 1 e 70% no grupo 2). Tal fato não foi surpresa, já que independentemente do local em que as alterações posturais são avaliadas, a atitude escoliótica se faz presente⁽²⁷⁾. O importante é identificar as curvaturas laterais da coluna e agir de forma preventiva e corretiva, uma vez que as alterações posturais são problemas prevalentes na população adulta que podem advir da infância e/ou adolescência.

Conclusão

Embora existam na literatura vários estudos apontando a alta incidência de desvios posturais entre os adolescentes, esse problema ainda permanece em grande escala, indicando a necessidade de ações diagnósticas, preventivas e de orientação. A inserção da análise postural nas escolas e academias seria uma alternativa barata e de fácil acesso. No entanto, o conceito de postura e de análise

postural tem de ser discutido de forma mais minuciosa entre os profissionais da área de saúde e de saúde pública.

Através do presente trabalho não é possível distinguir quais são as alterações provindas da má postura nas escolas e cotidiano e quais são devidas à realização de treinamento resistido não supervisionado corretamente e elaborado de acordo com a individualidade do praticante. O que é possível sugerir seria treinamento resistido baseado nos desvios posturais presentes e a inserção de programas de diagnóstico e orientação nas escolas. O mais alarmante é que os adolescentes que hoje apenas apresentam alterações posturais, no futuro poderão apresentar deformidades e dores limitantes.

Há necessidade da inclusão de temas ligados a áreas da avaliação e educação postural, visando ações diagnósticas, preventivas e educativas, tanto nos programas de saúde pública voltado para as escolas como nas avaliações físicas realizadas nas academias.

Referências

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos: provas e funções. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2007.
2. Braccialli LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. Rev. Paul. Educ. Física. 2000; 14(2): 159-71.
3. Lamotte ACS. Contribuições da Musculação na Postura em Portadores de Escoliose Estrutural [dissertação]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2003.
4. Bienfait M. Os desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico. 2ª ed. São Paulo: Summus, 1995.
5. Hebert SK, Tarcísio EP de Barros Filho, Arlindo RX, Pardini Jr G. S Jr PG, Filho DBPE. Ortopedia e Traumatologia. Princípios e Prática. 4ª ed. São Paulo: Artmed; 2009.
6. da Silva R. O treinamento de força na manutenção da saúde. Revista Digital – Buenos Aires. 2004; 70.

7. Barbosa AR, Santarém JM, Filho WI, Marucci MF. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2000; (3), 12-20.
8. Marques EA, Wanderley F, Machado L, Sousa F, Viana JL, Moreira-Gonçalves D, Moreira P, Mota J, Carvalho J. Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. *Exp Gerontol*. 2011; 46(7): 524-32.
9. Coffey VG, Hawley JÁ. The molecular bases of training adaptation. *Sports Medicine*. 2007; 37(9): 737-63.
10. Baroni BM, Bruscatto CA, Rech RR, Trentin L, Brum LR. Prevalência de alterações posturais em praticantes de musculação. *Fisioterapia e Movimento*. 2010; 23(1): 129-139.
11. Neto Junior J, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Rev Bras Med Esporte*. 2004; 10(3):195-8.
12. Paccini MK, Cyrino ES, Glaner MF. Efeito de exercícios contra-resistência na postura de mulheres. *Revista da Educação Física/UEM Maringá*. 2007; 18(2): 169-175.
13. Fairbank J. Historical perspective. William Adams, the forward bending test, and the spine of Gideon Algernon Mantell. *Spine*, 2004;29(17):1953-5
14. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
15. Kinsner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos – Fundamentos e Técnicas. 4. Ed. São Paulo: Ed Manole, 2005. p.591-635.
16. Vale RGS, Torres JB, Martinho KO, Lopes RB, Novaes JS, Dantas EHM. Efeitos do treinamento de força na flexibilidade de mulheres idosas. *Fitness & Performance Journal*. 2004; 3(5): 266-271.
17. Zapater AR, Silveira DM, Vitta A, Padovani CR, Silva JCP. Postura sentada: a eficácia de um programa de educação para escolares. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2004; 9(1); 191-199.
18. Korelo RIG, Ragasson CAP, Lerner CE, Morais JC, Cossa JBN, Krauczuk C. Efeito de um programa cinesioterapêutico de grupo, aliado à escola de postura, na lombalgia crônica. *Fisioter Mov*. 2013; 26(2): 389-94.

19. Silva AS, Sousa MSC, Gomes ERM, Silva JMFL, Canuto PS, Athayde Neto RA, Pontes LM. Prevalência de alterações posturais para prescrição do programa de exercícios em academias de ginástica - Rev.Saúde.Com. 2005; 1(2): 124-133.
20. Gervásio FM, Braga AKP, Fortunato CN, Magalhães DC, Resende KP, Santos RN. Alterações posturais clássicas e suas correlações em mulheres saudáveis da cidade de Goiânia-Goiás. Revista Movimenta. 2009; 2(3).
21. da Silva LR, Rodacki ALF, Brandalize M, Aguiar Lopes MF, Bento PCB, Leite N. Alterações posturais em crianças e adolescentes obesos e não-obesos. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2011; 13(6): 448-454
22. Verderi E. Programa de educação postural. São Paulo: Phorte, 2001.
23. Pita, MC. Cifose torácica tratada com reeducação postural global. Arquivo de Ciências da Saúde Unipar. 2000; 4(2); 159-164.
24. BUENO, RCS, RECH, RR. Desvios posturais em escolares de uma cidade do Sul do Brasil. Rev Paul Pediatr. 2013; 31(2): 237-42.
25. Bastos FN, Pastre CM, Netto Júnior J, Vanderlei LCM, Carvalho Filho G, Hoshi RA, Padovani CR. Correlação entre padrão postural em jovens praticantes do atletismo. Revista Brasileira de Medicina de Esporte. 2009; 15.
26. Graup S, Santos S.G, Moro ARP. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede federal de ensino de Florianópolis. Rev Bras Ortop. 2010; 45(5): 453-9.
27. Rita de Cássia de S. Bueno RCS, Rech RR. Desvios posturais em escolares de uma cidade do Sul do Brasil. Rev Paul Pediatr. 2013; 31(2): 237-42.