

ANÁLISE POSTURAL DA COLUNA VERTEBRAL EM ESTUDANTES COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE

POSTURAL ANALYSIS IN STUDENTS OF SPINE WITH EXCESS OF WEIGHT OR OBESITY

Resumo

Introdução: O desenvolvimento biológico do estudante proporciona o surgimento de mudanças no sistema musculoesquelético, quando o mesmo está acima do peso, a sobrecarga nas articulações torna-se maior, influenciando no surgimento de desalinhamentos corpóreos. **Objetivos:** Descrever os ângulos posturais na coluna vertebral em estudantes com excesso de peso ou obesidade, e, verificar a relação entre peso e ângulos posturais. **Casuística e Métodos:** Estudo de corte transversal, com a participação de 28 estudantes com excesso de peso ou obesidade, por meio de análise dos ângulos posturais e peso corpóreo, para esses dados foram utilizados Software de Avaliação Postural, fita métrica, balança e questionário para registro. Para análise estatística, foram consideradas as frequências, médias, desvio-padrões, medianas, valores mínimos, máximos e regressão linear. **Resultados:** O número de estudantes caracterizados com excesso de peso foi 19 (67,8%) e 9 obesos (32,2%). Alinhamento horizontal da pélvis esquerdo (-13,42) e direito (-11,53), alinhamento vertical da cabeça (acrômio) nas vistas laterais esquerda (9) e direita (8,525) e Assimetria horizontal da escápula em relação à T3 (3,69). As variáveis peso e alinhamento horizontal da escápula em relação à terceira vértebra torácica estabeleceram correlação significativa, após a realização do teste de regressão linear simples, com coeficiente de Pearson (-0,54), **Conclusão:** Os maiores desalinhamentos foram observados nos seguintes ângulos: pélvico direito e esquerdo, vertical da cabeça e horizontal da escápula. Houve associação significativa da variável peso somente no ângulo assimetria horizontal da escápula em relação à terceira vertebra torácica.

Descritores: Postura; Coluna; Estudantes; Obesidade.

Abstract

Introduction: The biological development of students provides changes in their musculoskeletal system. When they are overweight, the overload in the joints become bigger, influencing in body misalignment. **Objective:** This study aims to describe the postural angles in spine of students with overweight or obesity and verify the relationship between weight and postural angles. **Patients and methods:** It is a crosssectional study with 28 students with overweight or obesity. The postural angles and the body weight were assessed by a tape-measure and a balance with support of a software for postural analysis and data were registered in a form. In statistical analysis were considered the frequencies, mean, standard deviation, median, minimum and maximum values and linear regression. **Results:** The number of students with overweight was 19 (67,8%), while 9 were obese (32,2%). Horizontal alignment of left pelvis (-13,42) and right pelvis (-11,53), vertical alignment of the head (acromion) in left (9) and right (8,525) lateral views and horizontal asymmetry of the scapula in relation to T3 (3,69). The variables weight and horizontal alignment of scapula in relation to T3 had a significant correlation after simple linear regression with Pearson's coefficient (-0,54). **Conclusion:** The biggest body misalignments were observed in the following angles: right and left pelvic, vertical alignment of the head and horizontal alignment of scapula. There was a significant association of the weight with the horizontal asymmetry of scapula in relation to the third thoracic vertebra.

Descriptors: Posture; Spine; Students; Obesity.

Introdução

A Postura corporal está relacionada à posição no espaço, de uma maneira que vem a equilibrar os segmentos anatômicos da coluna vertebral¹. A Biomecânica postural proporciona uma interação entre os segmentos corpóreos, tornando possível verificar que quando ocorre alteração no mecanismo funcional do corpo, as estruturas vão sofrer acomodações e compensações osteomioarticulares, principalmente, durante o desenvolvimento².

A infância é o período em que ocorre o crescimento e desenvolvimento do indivíduo. O fato de estar acima do peso ou obeso influencia no surgimento das disfunções do aparelho locomotor. Durante a infância, os ossos são mais flexíveis pelo aumento de colágeno, tornando-se mais tolerável às mudanças, de acordo com a carga biomecânica que é exercida sobre ele, o fato do indivíduo estar acima do peso, a sobrecarga nas articulações torna-se maior, influenciando no surgimento das deformações³.

Estes desalinhamentos têm-se mostrado alarmantes em países desenvolvidos, e, principalmente em países que estão em fase de desenvolvimento socioeconômico, assim demonstra um alto grau de sedentarismo em todas as faixas etárias⁴. O acúmulo de peso em um indivíduo resulta no caráter de complexidade e aumenta as chances de diversas doenças, tais como: cardiovasculares, respiratórias, endócrinas, psicológicas e sociais. Em crianças e adolescentes, a obesidade influencia no risco de morbimortalidade e no crescimento pelos estados de oscilação e mudanças no estilo de vida relacionadas à composição corporal⁵⁻⁶.

A estimativa é que no ano de 2025, aproximadamente, 700 milhões de adultos vão estar obesos, e o número de crianças com uma proporção de 75 milhões com sobrepeso e obesidade⁷. A obesidade se encontra como um problema de saúde pública, e que vem alarmando pelo seu crescimento⁸. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 35% da população infantil no mundo apresenta a obesidade⁹. No Brasil, 15% das crianças são obesas, e demonstra que a prevalência da obesidade infantil tem crescido em torno de 10 a 40% no mundo¹⁰. Crianças obesas correm o risco de alterações metabólicas, elevação do triglicérides, colesterol e distúrbios osteomusculares¹¹.

Neste contexto, Os objetivos deste estudo são descrever os ângulos posturais na coluna vertebral em estudantes com excesso de peso ou obesidade, e, verificar a relação entre peso e ângulos em estudantes do ensino fundamental I e II da cidade de Caruaru – PE.

Casuística e métodos

Trata-se de um estudo de corte transversal, com perfil descritivo quantitativo, realizado no ano de 2017, em uma Escolas da rede Municipal da cidade de Caruaru – PE com 28 estudantes do ensino fundamental I e II de ambos os sexos e idade entre seis a quinze anos.

Como critérios de inclusão utilizou-se o Índice de Massa corporal (IMC) para classificar os estudantes que apresentaram excesso de peso ou obesidade, seguindo as referências das tabelas propostas pela Organização Mundial de Saúde (2007)¹². Estes estudantes foram classificados um único grupo para realização das análises e entrevistas. Como critérios de exclusão, estudantes com deficiência física, visual, auditiva e/ou cognitiva que impediu a resposta aos questionários e avaliação postural, alunos com índice de faltas superior a 25% da carga horária anual, pré-adolescentes grávidas e estudantes com implante metálico em ossos.

A Análise Postural dos estudantes foi realizada através de três etapas, a primeira constou na pesagem do escolar, na finalidade de verificar o Índice de Massa Corpórea, nesta análise, foi utilizada uma balança da marca Balmak[®] aferida INMETRO, e, a fita métrica da marca Fisiomed[®]. A segunda foi composta pela aplicação de um questionário sociodemográfico, que foi preenchido correspondendo ao perfil de vida dos estudantes. O questionário avaliou gênero, idade, ano escolar, horas de estudo, peso, altura. A terceira utilizou programa de Software para avaliação postural (SAPO) a partir de fotografias digitalizadas, possibilita a análise das alterações biomecânicas do indivíduo. Baseia-se na digitalização de pontos definidos que permite várias possibilidades como adequar a imagem, usar o zoom, marcar os pontos anatômicos, mensurar distâncias e ângulos corporais, o mesmo é validado e utilizado em pesquisas de avaliação postural¹³⁻¹⁴.

Para cada aluno foram tiradas três fotos (anterior, posterior e perfil), com marcadores adesivos cuidadosamente colocados nos pontos anatômicos de acordo com os planos de delimitação, na vista anterior (trago esquerdo, trago direito, acrômio esquerdo, acrômio direito, espinha íliaca ântero-superior esquerda e espinha íliaca ântero-superior direita), na vista posterior (ângulo inferior da escápula esquerda, ângulo inferior da escápula direita e processo espinhoso da terceira vértebra torácica (T3), na vista lateral (trago, acrômio, processo espinhoso da sétima vértebra cervical (C7), espinha íliaca ântero-superior e espinha íliaca pósterosuperior), através da câmera digital Canon 12.1 Mega Pixels e analisadas por inspeção estática pelo SAPO[®] (Software para Avaliação Postural). O programa permite a mensuração da posição, comprimento, ângulo e alinhamento, entre outras propriedades, dos segmentos corporais de um indivíduo. Além de permitir a criação de banco de dados referente às análises¹⁴. Para o

diagnóstico de desalinhamentos foram considerados os valores que excediam O grau, exceto nos alinhamentos horizontais direito e esquerdo da cabeça (C7), onde a normalidade está referenciada por 45 graus¹⁵.

As imagens foram obtidas em uma sala iluminada, com fundo não reflexivo e reservada, permitindo a privacidade do indivíduo a ser fotografado. A câmera fotográfica digital acomodada em um tripé que foi posicionado a 3 metros de distância do estudante a uma altura de cerca da metade de sua estatura. Para o registro fotográfico, os participantes posicionaram-se em ortostático e em local previamente marcado. Nesse posicionamento, para garantir a mesma base de sustentação nas fotografias nas diferentes vistas o aluno ficou sobre um tapete de borracha preto no qual se posicionou livremente para a tomada da fotografia.

A coleta de dados foi iniciada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Tabosa de Almeida ASCES - UNITA de Caruaru – PE. Sendo certificado aos participantes da pesquisa, integridade das suas condições (físicas e psicológicas) e sigilo permanente de sua identidade sobre as informações concedidas a pesquisa. O projeto não teve a finalidade de trazer riscos aos participantes, sendo elaborada de forma a preservar a segurança, dignidade e respeito ao participante. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos do Centro Universitário Tabosa de Almeida ASCES - UNITA de Caruaru – PE (parecer n. 242.758).

Os dados foram processados e analisados descritivamente no Microsoft Office Excel 2013. As variáveis foram apresentadas como médias, desvios padrões, medianas, valores mínimos, valores máximos e porcentagens, e, foram categorizadas para permitir a análise no teste de regressão linear simples considerando o valor de $p \leq 0,05$ para significância.

Resultados

Após a realização dos cálculos de IMC e comparação com as referências das tabelas propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS)¹² o número de estudantes caracterizados com excesso de peso foi 19 (67,8%) e 9 para obesidade (32,2%). Na análise de características da amostra (tabela 1), 67,8% eram do sexo feminino, 82,1% praticavam a rotina de 3 a 4 horas de estudos diariamente, 50% realizava atividade física, destes praticantes, 57,2% na frequência de 1 a 2 vezes por semana, 60,7% totalizavam mais de 4 refeições por dia, 67,8% não tiveram acompanhamento nutricional, 53,6% relatam não sentir cansaço, 50% afirmaram sentir dores na coluna, 64,3% relataram dor na região lombar.

Tabela 1: Características da amostra. Caruaru/ PE, 2017.

Variável	N	%
Sexo:		
Feminino	19	67,8%
Masculino	9	32,2%
Horas de estudos:		
1. 3 a 4 horas	23	82,1%
2. 4 a 6 horas	3	10,7%
3. Mais de 6 horas	2	7,2%
Atividade Física:		
1. Sim	14	50%
2. Não	14	50%
Frequência da atividade:		
1. 1 a 2 vezes	8	57,2%
2. 3 a 4 vezes	2	14,3%
3. Mais de 4 vezes	4	28,5%
Refeições por dia:		
1. 2 vezes	4	14,3%
1. 3 a 4 vezes	7	25%
2. Mais de 4 vezes	17	60,7%
Acompanhamento nutricional:		
1. Sim	9	32,2%
2. Não	19	67,8%
Sente Cansaço		
1. Sim	13	44,4%
2. Não	15	53,6%
Sente dor na Coluna		
1. Sim	14	50%
2. Não	14	50%
Qual Turno da dor:		
1. Manhã	4	28,6%
2. Tarde	4	28,6%
3. Noite	6	42,8%
Qual momento da dor:		
1. Em Repouso	7	50%
2. Em Atividade	7	50%
Local da dor:		
1. Cervical	3	21,4%
2. Torácica	2	14,3%
1. Lombar	9	64,3%
2. Sacral	0	0%

Em relação ao perfil dos estudantes, a tabela 2 apresenta as médias, desvio-padrões, medianas, valores mínimos e máximos para as seguintes características: idade, altura, peso e Índice de Massa Corpórea (MIC).

Tabela 2 – Perfil e características gerais da amostra. Caruaru/ PE, 2017.

Variáveis antropométricas	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	11,03	± 2,25	11	6	15
Altura (m)	1,48	± 0,114	1,51	1,23	1,67
Peso (kg)	54,11	± 12,15	53,85	27,4	85,4
IMC (kg/m ²)	24,32	± 3,17	24,72	18,11	34,64

Na avaliação postural (tabela 3), os indivíduos apresentaram as maiores médias nos seguintes ângulos: Alinhamento horizontal da pélvis esquerdo (-13,42) e direito (-11,53), alinhamento vertical da cabeça (acrômio) nas vistas laterais esquerda (9) e direita (8,525) e Assimetria horizontal da escapula em relação à terceira vértebra torácica (T3) (3,69). De acordo com o Software utilizado, os valores negativos estão relacionados ao desvio para o lado esquerdo e os positivos para o lado direito.

Tabela 3 – Resultados da avaliação postural realizado pelo software SAPO. Caruaru/PE, 2017.

	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Vista Anterior					
Alinhamento Horizontal da cabeça	0,314	± 1,589	0	-4,1	3,4
Alinhamento Horizontal dos acrômios	0,793	± 2,095	0,85	-3,5	5,5
Alinhamento Horizontal das EIAS	-0,111	± 1,945	0	-4,4	3
Ângulo entre os dois acrômios e as duas EIAS	-0,939	± 1,663	-1,1	-4	3,2
Vista Lateral Esquerda					
Alinhamento horizontal da cabeça (C7)	43,35	± 5,252	43,8	32,5	53,3
Alinhamento vertical da cabeça (Acrômio)	9	± 9,451	8,7	-8,2	33,5
Alinhamento vertical do tronco	1,518	± 3,21	1,4	-3,6	9,5
Alinhamento horizontal da pélvis	-13,42	± 7,176	-13,9	-28,7	5,5
Vista Lateral Direita					
Alinhamento horizontal da cabeça (C7)	43,9	± 4,687	43,9	32,7	54,5
Alinhamento vertical da cabeça (Acrômio)	8,525	± 7,132	8,6	-6,2	22,7
Alinhamento vertical do tronco	-0,036	± 3,894	-0,1	-8,8	8,1
Alinhamento horizontal da pélvis	-11,53	± 7,261	-12,3	-24	13,6
Vista Posterior					
Assimetria horizontal da escapula em relação à T3	3,629	± 10	6,45	-23	21

Entre as variáveis o coeficiente de Pearson (-0,54) aponta para uma correlação negativa moderada, ou seja, à medida que o peso aumenta o alinhamento toma valores negativos. Estes valores negativos sinalizam a presença de um desalinhamento na articulação escapulotorácica. O R^2 ajustado mostra que 26,5% da variação em torno da assimetria horizontal da escápula em relação à terceira vértebra torácica (T3) é influenciada pela variação no peso.

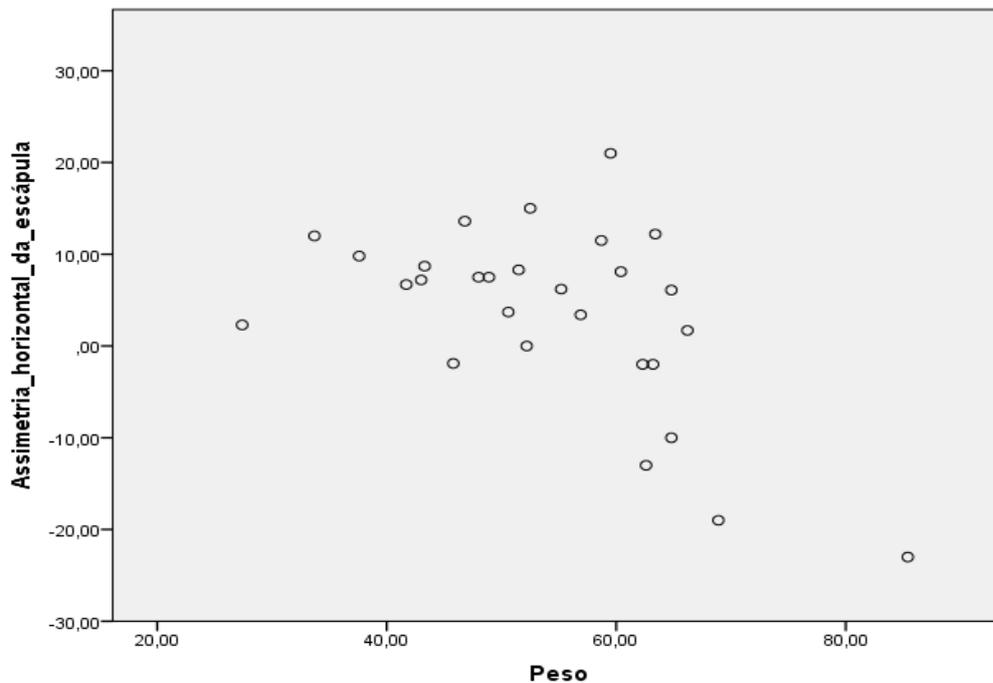


Gráfico 1. Teste de regressão linear simples entre as variáveis peso e alinhamento horizontal da escápula em relação à terceira vertebra torácica. Caruaru/PE, 2017.

Discussão

O diagnóstico do estado nutricional dos escolares foi 67,8% para sobrepeso e 32,8% obesidade, o fato do sobrepeso apresentar-se em dobro em relação à obesidade pode ser explicado pela transição dos hábitos alimentares que a população vem passando. Um estudo realizado com 1081 estudantes com análise da composição corporal dos escolares, sinalizou as prevalências para 12,3% sobrepeso e 9,2% obesidade, além disso, houve uma maior quantidade de escolares com sobrepeso em relação a estudantes classificados como obesidade, esses dados corroboram com os achados do estudo¹⁶.

A análise de identificação pessoal demonstrou que 67,8% da amostra foi composta por estudantes do gênero feminino. O excesso de peso e obesidade na população brasileira tem alcançado altos índices, sendo considerados uma epidemia¹⁷. Em um estudo com metodologia

diferente essa maior prevalência no gênero feminino também foi encontrada através do exame físico com 5.962 estudantes, os resultados foram: sobrepeso em 14,8% da amostra do gênero masculino e 15,2% do feminino¹⁸.

A dor lombar é caracterizada como um desconforto que pode ou não ter irradiação para os membros inferiores, crianças e adolescentes sofrem influência de diversos fatores tais como: idade, nível educacional, dieta, fator de crescimento, manutenção inadequada da postura durante utilização de aparelhos tecnológicos, transporte de mochila, atividade física inadequada¹⁹. Sendo assim esta sintomatologia está frequentemente associada à sobrecarga por compressão mecânica nas estruturas corporais decorrentes da manutenção da postura estática por longos períodos ou situações de repetições contínuas, contudo além de influenciar na dor, o excesso de peso ou obesidade pode levar ao surgimento dos desvios posturais²⁰. Esses fatores explicam a prevalência da amostra que relatam dores na região lombar, correspondendo ao valor de 64,3% dos estudantes que relataram dor.

O ângulo de alinhamento vertical da cabeça com o acrômio apresentou, tanto na vista lateral esquerda e direita, valores de 9 e 8,525 respectivamente, nestas médias, a cabeça destes indivíduos encontravam-se inclinada para frente, com um diagnóstico de anteriorização, condição postural associada a hiperativação dos músculos trapézio superior e elevador da escápula, ambos os elevadores de ombro e flexores laterais da cabeça²¹⁻²². No alinhamento horizontal da pélvis, as médias demonstravam uma anteversão pélvica, que pode ser causada em decorrência de mecanismos de adaptações do corpo em virtude do excesso de massa corpórea, com aumento de lordose lombar e inclinação anterior da pelve pelo aumento da região abdominal¹⁷. Ademais, a média do alinhamento horizontal da escápula em relação à terceira vértebra torácica evidenciou que a escápula direita encontra-se elevada e aduzida em relação a escápula esquerda. Neste sentido, autores acreditam que a cintura escapular é um dos componentes avaliados para diagnóstico diferencial da escoliose toracolombar^{23,1}.

Dentre as variáveis analisadas no teste de regressão linear, a única que estabeleceu correlação significativa foram as variáveis peso e assimetria horizontal da escápula em relação à terceira vértebra torácica, este resultado certifica que o maior peso corporal toma valores negativos. A escoliose toracolombar é uma condição postural de origem multifatorial, ela se caracteriza por uma curvatura lateral no plano frontal que pode ou não está associada à rotação das vértebras, essa alteração é desenvolvida em geral no período da infância e adolescência, influenciada pelos hábitos posturais adotados e alterações na composição corporal, considera-

se os períodos de infância e adolescência fatores marcantes para o desenvolvimento desta alteração postural, uma vez que, o sistema musculoesquelético está em desenvolvimento, e mais suscetível a deformações em virtude de sobrecargas²⁴⁻²⁵.

No entanto, o estudo apresentou limitações, apesar da avaliação fotogramétrica de angulações da coluna vertebral dos escolares com excesso de peso ou obesidade, não foi realizada uma avaliação em relação ao peso de mochila, postura estática e tipo de carteiras escolares, visto que 50% dos escolares afirmam dores na coluna, a não associação do peso com os desvios posturais pode ser associado também a estes fatores. Acentua que as mudanças corporais começam a surgir quando a carga do transporte do material escolar é superior a 10% do peso corporal, em destaque quando o suporte do peso é colocado unilateral ao corpo, aumentando as chances de desenvolver escoliose toracolombar²⁶⁻²⁷.

Conclusão

Os maiores desalinhamentos foram observados nos seguintes ângulos: pélvico direito e esquerdo, vertical da cabeça e horizontal da escápula. Houve associação significativa do peso somente no ângulo assimetria horizontal da escápula em relação à terceira vértebra torácica. Estes desalinhamentos que foram descritos revelam a importância da Fisioterapia preventiva no âmbito escolar, com o objetivo de prevenir quadros álgicos e possíveis desalinhamentos posturais. Sugere-se a continuidade do estudo para uma análise da postura adotada durante as atividades escolares, peso de material escolar, bem como sua forma de transportá-los.

Referências

1. Goulart IP, Teixeira LP, Lara S. Análise postural da coluna cervical e cintura escapular de crianças praticantes e não praticantes do método pilates. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2016;23(1):38-44.
2. Vitta A, Conti MHS, Maciel NM, Trize DM, Corrente JE, Ruiz T. Prevalence and factors associated to back pain in adults from the northeast of São Paulo, Brazil: a population-based study. *Fisioterapia em movimento*. 2017;30(2):255-265.
3. Sun F, Wang LJ, Wang L. Effects of weight management program on postural stability and neuromuscular function among obese children: study protocol for a randomized controlled trial. *Published*, 2015;16(1):143.
4. Cordeiro JP, Dalmaso SB, Anceschi SA, Sá FGS, Ferreira LG, Cunha MGH, et al. Hipertensão em estudantes da rede pública de Vitória/ES: Influência do sobrepeso e obesidade. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2016;22(1):59-65.

5. Canella DS, Novaes HMD, Levy RB. Influência do excesso de peso e da obesidade nos gastos em saúde nos domicílios brasileiros. *Cad. Saúde Pública*. 2015;31(11):2331-2341.
6. Cesar JT, Schmidt ST. Excesso de Peso Entre Adolescentes Matriculados na Rede Pública de Ensino da Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná. *CiêncBiol Saúde*. 2015;17 (3):169-75.
7. Abeso. Associação Brasileira para o Ensino da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>. [Acesso em 16 de abril de 2016].
8. Cunha CT, Poblacion AP, Colugnati FAB, Taddei JAAC, Bracco MM. Effect of an Educational Program on Schoolchildren's Energy Expenditure during Physical Education Classes. *MedicalExpress*. 2016;3(1).
9. Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde Escolar (PeNSE) 2009. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=1698&busca=1&t=pense-2009-23-2-estudantes-pesquisados-estao-acima-peso-adequado>. [Acesso em 19 fev 2016].
10. Chiconatto, P, Cardoso E, Lima MML, Ballard CR, Vieira DG.; Benneman GD. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares do ensino fundamental da rede pública. *Nutrire*. 2013;38:178-178.
11. Prado MTA, Aoyagui TAC, Scarcelli ALM, Fernani DCGL, Masseti T, Silva TD, et al. Anthropometric profile, eating habits and physical activity levels of students in a city in the state of São Paulo. *MedicalExpress*. 2016;3(6).
12. Ministério da saúde. Curvas de Crescimento da Organização Mundial da Saúde - OMS. Brasília (DF) 2006; Disponível: http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_vigilancia_alimentar.php?conteudo=curvas_de_crescimento. [Acesso em 1 de Mar 2016].
13. Melo SIL, Guth VJ, Sousa ACS, Sacomori C, Martins ACV, Lucca L. Estudo comparativo de amplitudes de movimentos articulares em crianças de diferentes gêneros entre os 7 e os 12 anos de idade. *Motri*. 2011;7(1):13-20.
14. Souza JA, Pasinato F, Basso D, Corrêa ECR, Silva AMT. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011;13(4):299-305.
15. Métodos em avaliação postural. 2009. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/05/metodos-em-avaliacao-posturalx.pdf> [acesso em dez de 2017]
16. Pedraza DF, Silva FA, Melo NLS, Araujo EMN, Sousa CPC. Estado nutricional e hábitos alimentares de escolares de Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Ciência & saúde coletiva*. 2017;22:469-477.

17. Aleixo AA, Guimarães EL, Walsh AP, Pereira K. Influência do sobrepeso e da obesidade na postura, na praxia global e no equilíbrio de escolares. *Journal of Human Growth and Development* 2012;22(2):239-245.
18. Hobold E, Arruda M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em estudantes: relações com nível socioeconômico, sexo e idade. *Rec Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2015;17(2):156-64.
19. Filho Cavalcante DEAF, Viana CNL, Cabral MPSS, Cunha FVM, Pacheco FS, Brito AKS, et al. Dor lombar em adolescentes: um rastreamento escolar. *Journal of Human Growth and Development*. 2014;24(3):347-352.
20. Maia FES, Giurgel FFA, Bezerra JCL, Bezerra CMV. Perspectivas terapêuticas da fisioterapia em relação à dor lombar. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*. 2015;17(4):179-184.
21. Figueiredo RV, Amaral AC, Shimano AC. Fotogrametria na identificação de assimetrias posturais em cadetes e pilotos da academia da força aérea brasileira. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2012;16(1):54-60.
22. Aroeira RMC, Furlan RMMM, Pertence AEM, Casas EBL, Greco M. Relationship between head posture and lumbar curve in a sitting position: a biomechanical study. *Fisioterapia em movimento*. 2017;30(3):453-461.
23. Vieira DBALP, Beresoski CM, Camargo MZ, Fernandes KBP, Siqueira CPCM, Fujisawa DS. Early signs of scoliosis in preschool children. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2015;22(1):69-75.
24. Ciaccia MCC, Castro JS, Rahal MA, Penatti BS, Selegatto IB, Giampietro JLM, et al. Prevalência de escoliose em escolares do ensino fundamental público. *Revista Paulista de Pediatria*. 2017;35(2).
25. Saraiva BMA, Stella TC, Araujo GS, Sperandio EF, Dourado VZ, Vidotto MC. Thoracic changes and exercise capacity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Fisioterapia em movimento*. 2017;30.
26. Sedrez JA, Rosa MIZ, Noll M, Medeiros FS, Candotti CT. Fatores de risco associados a alterações posturais estruturais da coluna vertebral em crianças e adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*. 2015;33(1):72-81.
27. Souza CEA, Lopes CP, Neto JLL, Barbosa AV. Associação da escoliose toracolombar e peso da mochila em estudantes do ensino médio. *Arquivos de Ciências da Saúde*. 2017;24(4):25-29.