

# ANÁLISE FOTOGAMÉTRICA DA POSTURA SENTADA EM CRIANÇAS DE UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE

*Photogrammetry analysis of sitting posture in children from a school of state county Caruaru-PE*

*Carlos Eduardo Alves de Souza<sup>1</sup>, Paulo Victor Gonçalves Barbosa da Silva<sup>2</sup>, Rafaelly Rodrigues da Rocha<sup>2</sup>, Vitória Régia Barbosa de Freitas<sup>2</sup>*

---

## RESUMO

---

**Contextualização:** O ambiente escolar é de grande importância para o aprendizado do aluno, visto que é neste espaço que o estudante passa diariamente, no mínimo, quatro horas. Posicionamentos errados induzem à sobrecarga articular, que pode desencadear problemas na coluna vertebral. **Objetivo:** Descrever as alterações na postura sentada de estudantes de uma escola estadual de Caruaru-PE. **Métodos:** Estudo de corte transversal com 34 alunos. A coleta de dados foi composta por duas etapas: entrevista através de um questionário e avaliação da postura sentada, por meio de software para avaliação postural (SAPO). **Resultados:** Para análise dos dados, foi utilizado o software Epidata Analysis 3.1. As alterações posturais foram os desalinhamentos dos joelhos (55.9%) e quadril (49.1%). Além disso, 76.5% dos escolares relatou a presença de dor na coluna vertebral. **Conclusão:** As prevalências de dor na coluna vertebral e alterações posturais na posição sentada foram relevantes entre os escolares.

**Palavras-chave:** Postura; Coluna vertebral; Prevalência.

---

## ABSTRACT

---

**Introduction:** The school environment is of great importance to student learning, since it is here that the student spends every day at least four hours. Wrong positionings induce articular overload, which can trigger spinal problems. **Objective:** To describe the changes in the sitting posture of students from a state school of Caruaru-PE. **Methods:** Cross-sectional study with 34 students. Data collection consisted of two steps: interview through a questionnaire and evaluation of the sitting position, using software for postural assessment (SAPO). **Results:** For data analysis, we used the Epidata Analysis 3.1 software. Postural changes were misalignments of the knees (55.9%) and hip (49.1%). Furthermore, 76.5% of the subjects reported that pain in the spine. **Conclusion:** The prevalences of pain in the spinal column and postural changes in the sitting position was relevant factor among students in this way.

**Keywords:** Posture; Spine; Prevalence.

1. Mestre em Ciências da Saúde pela UPE, Especialista em Morfologia pela UFPE, Professor de Fisioterapia da Faculdade ASCES, Caruaru, PE – Brasil.  
2. Fisioterapeutas graduados pela Faculdade ASCES, Caruaru – PE – Brasil

#### AUTOR CORRESPONDENTE:

Carlos Eduardo Alves de Souza  
Av. Portugal, 584, Bairro Universitário  
CEP: 55000-000, Caruaru - PE – Brasil

## INTRODUÇÃO

O ambiente escolar é de grande importância para o aprendizado do estudante, visto que é neste espaço que o aluno passa diariamente, no mínimo, quatro horas<sup>1</sup>. A postura sentada com inclinação anterior do tronco, que geralmente é adotada por estes indivíduos, promove aumento da pressão discal, pois a curvatura lombar se retifica e os músculos posteriores da coluna se contraem para agir contra o efeito da força de gravidade no tronco<sup>2</sup>.

Cadeiras inadequadas ou posturas erradas induzem à sobrecarga articular, que podem desencadear problemas na coluna vertebral e em membros superiores, além de causar deficiências circulatórias nos membros inferiores<sup>3</sup>. Tarefas executadas em mesa alta ou cadeira baixa exigem a flexão da cervical e do tronco para a execução da atividade, e aumentam a carga sobre as estruturas anatômicas da coluna vertebral e regiões anatômicas adjacentes<sup>2</sup>.

Os mobiliários escolares com melhores qualidades ergonômicas permitem a adaptação da cadeira ao aluno, e não o inverso. Além disso, promovem alternância postural e ao mesmo tempo são capazes de evitar o desconforto do posicionamento sentado por períodos prolongados<sup>4</sup>. O tipo de cadeira utilizado em escolas, geralmente, é grande para as dimensões dos estudantes, inadequada para utilização contínua e favorece uma má postura por falta de apoio lombar e apoio para os pés<sup>2</sup>.

Durante a infância, as crianças estão sujeitas a comportamentos de risco que influenciam a estrutura corporal. Neste sentido, o sistema osteomuscular encontra-se em processo de maturação e a exposição às acomodações inadequadas do meio escolar predispõe ao surgimento de alterações posturais, as quais podem causar desconfortos, algias ou mesmo incapacidades funcionais<sup>5</sup>. As dores privam as experimentações sensoriais imprescindíveis para o desenvolvimento postural e controle dos movimentos, acarretando precocemente, limitação motora<sup>6</sup>.

A fase escolar é uma época decisiva na construção de hábitos saudáveis, devendo ser estimulado o desenvolvimento integral das crianças, por meio de ações no ambiente da escola, que promovam a saúde<sup>7</sup>, e as intervenções precisam ser estendidas para a promoção de orientações aos pais e professores, com o objetivo de desenvolver a consciência corporal, prevenir problemas posturais e potencializar a inclusão de cuidados para com os padrões normais do desenvolvimento desta população<sup>6</sup>.

Dados quantitativos sobre o alinhamento postural de estudantes em desenvolvimento são escassos, não havendo artigos recentes na literatura sobre a avaliação fotogramétrica da postura sentada da criança. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi analisar a postura sentada em crianças e adolescentes de 9 a 14 anos de uma escola estadual do município de Caruaru-PE.

## MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na Escola Estadual Irmã Sônia, localizada em Caruaru – PE, através de um estudo de corte transversal. A amostra foi selecionada com base no cálculo amostral. Inicialmente, os pesquisadores sortearam duas salas de aula, onde 24 alunos foram sorteados e convidados a participar da pesquisa. Vale salientar que os indivíduos e responsáveis foram esclarecidos quanto aos objetivos e metodologia do projeto e levaram para casa duas cópias do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) para o responsável, devolvendo apenas uma cópia assinada, se assim o mesmo permitisse. Este projeto foi aprovado

pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade ASCES, através do parecer número 328.693.

Foram incluídos na pesquisa os participantes que apresentaram os seguintes critérios: faixa etária entre 9 a 14 anos e indivíduos devidamente matriculados no ensino fundamental da instituição. Os alunos foram excluídos da pesquisa mediante a presença dos seguintes critérios: deficiência cognitiva e física que impossibilitasse a resposta ao questionário, orientações durante o exame e a realização dos testes avaliativos. Além disso, foi realizado um estudo piloto com 08 participantes, na finalidade de verificar a compreensão e eficácia dos instrumentos de coleta de dados, e os resultados não foram contabilizados nesta pesquisa.

O estudo foi realizado no ambiente escolar, em uma sala de aula, disponibilizada pela instituição, com ampla iluminação natural, em fluxo organizado pelos pesquisadores, composto por duas etapas: entrevista através de um questionário e avaliação da postura sentada por meio do Software para Avaliação Postural (SAPO). Para este exame foram utilizados: questionário, Simetrógrafo da marca Cardiomed® e máquina fotográfica da marca Sony® cyber-shot DSC-W320, fita métrica Fisiomed® e balança Cadence® aferida pelo INMETRO.

Na entrevista, os escolares foram avaliados através de um formulário composto por questões que envolviam informações pessoais (nome, idade, sexo, altura, peso e Índice de Massa Corpórea), anamnese (presença, localização, classificação e posicionamentos que favoreciam ao aparecimento de dores na coluna vertebral e regiões adjacentes), hábitos (posicionamentos adotados na postura sentada e lado dominante) e avaliação da postura sentada (análise postural pelo software). Para a avaliação da intensidade de dor foi utilizada a EVA (Escala Visual Analógica), que quantifica a dor através de números, através de uma escala graduada de zero (0) a dez (10), na qual zero significa ausência de dor e dez, a pior dor imaginável<sup>8</sup>. Além disso, para medidas de massa corporal e estatura (em pé) foi estabelecida como referência os valores desenvolvidos pela OMS em 2007, e na pesagem da massa corpórea foi utilizada uma balança digital; e para medida da estatura (em pé) uma fita métrica antropométrica.

Na análise por fotogrametria, foi utilizado o Software para Avaliação Postural (SAPO). Desenvolvido por Ferreira (2006) e validado pelo mesmo autor no ano de 2010. Para cada aluno, foram tiradas duas fotos na posição de perfil (direito e esquerdo), através de câmera digital. O software possibilita a análise quantitativa e qualitativa do alinhamento postural de um indivíduo<sup>9</sup>. 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 análises. Neste estudo, a interpretação fornecida pelo software foi analisada qualitativamente.

O SAPO não pretende substituir exames complementares, mas pode ser utilizado por um profissional habilitado como uma ferramenta auxiliar na avaliação do indivíduo. Este programa é frequentemente utilizado por fisioterapeutas nas pesquisas que envolvem o diagnóstico dos desvios de regiões anatômicas<sup>10;11</sup>.

Souza (2011)<sup>12</sup> verificou a confiabilidade inter e intra-examinadores das medidas angulares propostas por este software. Para esta pesquisa, participaram 24 indivíduos, os quais foram fotografados na postura em pé, seguindo as recomendações do mesmo. Três avaliadores (A, B e C) experientes no uso do programa analisaram as imagens, repetindo essa avaliação sete dias após. Foram observados que os ângulos propostos pelo protocolo SAPO mostraram-se confiáveis após avaliação entre diferentes

examinadores para mensurar os segmentos corporais.

As imagens foram obtidas em uma sala com fundo não reflexivo e reservada, permitindo a privacidade do indivíduo a ser fotografado. A câmera fotográfica digital acomodada em um tripé foi posicionada a 3 metros de distância do estudante a uma altura de cerca da metade de sua estatura. Marcadores adesivos em Etil Vinil Acetato (EVA) foram cuidadosamente colocados nas seguintes regiões anatômicas: acrômio, espinha ilíaca ântero-superior, espinha ilíaca póstero-superior, maléolo lateral e epicôndilo lateral do fêmur.

Para o registro fotográfico, os participantes permaneceram na postura sentada e foram orientados a adotar a posição

de preferência em sala de aula (Figura 1). No sentido de evitar posicionamentos não adotados no cotidiano do estudante, os pesquisadores não fizeram intervenções quanto à postura correta.

Para análise qualitativa dos ângulos obtidos, foram consideradas as referências para alinhamento das regiões toracolombar, quadril e joelho, estabelecidas por Palmer (2000)<sup>13</sup>. O ângulo do quadril foi mensurado através da análise fotogramétrica do acrômio, trocânter maior do fêmur e epicôndilo lateral do fêmur, e para o ângulo do joelho, foram considerados o trocânter maior do fêmur, epicôndilo lateral do fêmur e maléolo lateral da fibula. Para ambos os ângulos, foi considerado desalinhamento para valor acima ou abaixo de 90°.

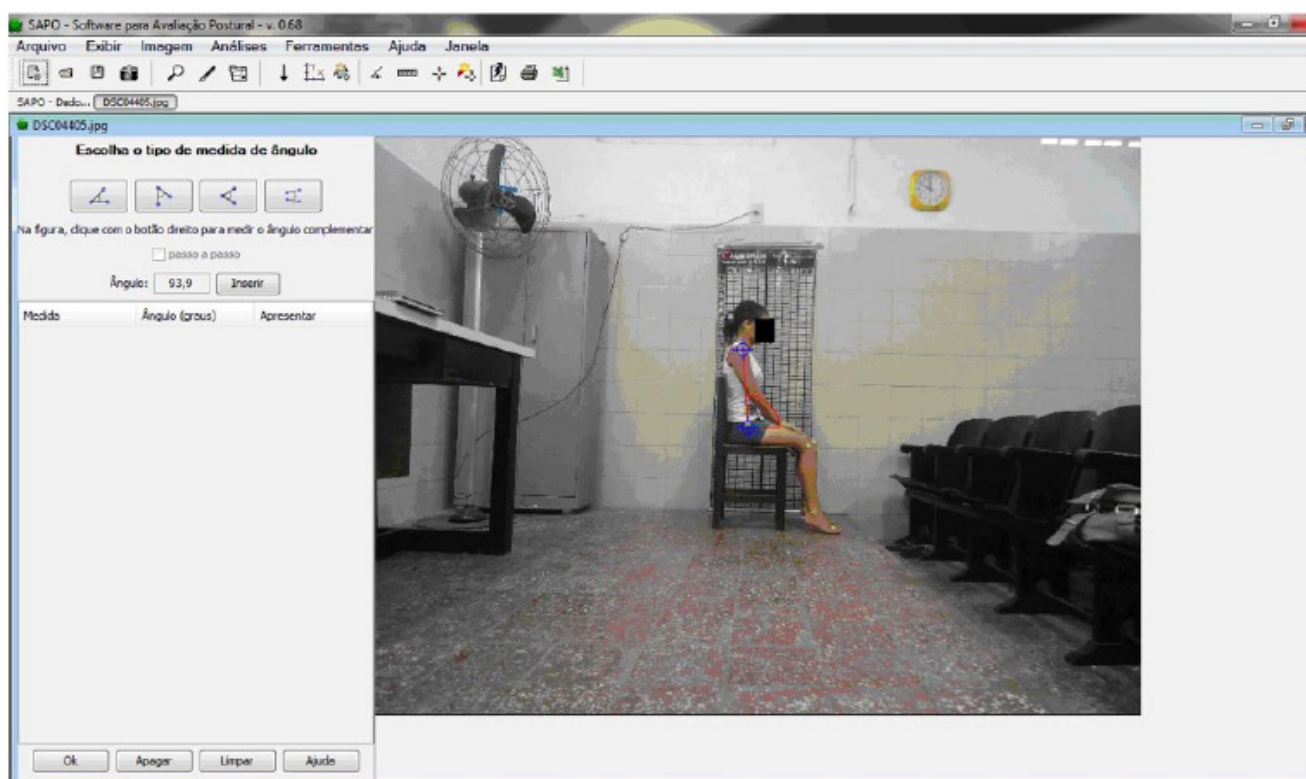


Figura 1 – Software de avaliação postural (SAPO), fonte: Arquivo pessoal, 2013

Os dados foram processados e analisados descritivamente no software Epi-Info 6.04. Na apresentação descritiva dos dados foram calculadas as frequências absolutas e relativas, e, os resul-

tados foram apresentados de forma tabular e gráfica. As variáveis contínuas foram apresentadas como médias e percentagens.

## RESULTADOS

Foram avaliados 34 estudantes, 41.2% (14) do sexo masculino e 58.8% (20) do sexo feminino, matriculados na 6ª série do ensino fundamental, apresentando as seguintes médias: 12.06 anos ( $\pm 0.69$ ), 1,56m ( $\pm 0.07$ ), 46,18kg ( $\pm 4.24$ ) e 19,87Kg/

m2 ( $\pm 3.47$ ).

A prevalência das alterações posturais durante a postura sentada foi analisada por região através da fotogrametria, apresentando 55.9% para desalinhamento dos joelhos 49.1% e para o quadril, como observado na tabela 1.

Tabela 1 – Número e proporção dos diagnósticos posturais obtidos por fotogrametria

| Regiões | Alinhado |       | Desalinhado |       |
|---------|----------|-------|-------------|-------|
|         | N        | %     | N           | %     |
| Quadril | 18       | 52.9% | 16          | 49.1% |
| Joelho  | 15       | 44.1% | 19          | 55.9% |

Quanto à frequência das características clínicas da dor, 76.5% dos escolares relataram a presença de algia na coluna vertebral e regiões adjacentes, com predominância na região lombar (42.2%), e durante os esforços (69.2%). Além disso, 88.5% dos

participantes informaram que as dores têm duração maior que 7 dias (dor crônica), e, 36% dos estudantes afirmaram que o escore de dor era 5, conforme dados demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 – Número e proporção das características da dor na coluna vertebral

| Característica         | N  | %    |
|------------------------|----|------|
| <i>Presença de dor</i> |    |      |
| Presente               | 26 | 76.5 |
| Ausente                | 8  | 23.5 |
| <i>Localização</i>     |    |      |
| Cervical               | 7  | 26.9 |
| Lombar                 | 11 | 42.2 |
| Torácica               | 8  | 30.8 |
| Sacral                 | 0  | 0    |
| <i>Momento da dor</i>  |    |      |
| Durante esforço        | 18 | 69.2 |
| Repouso                | 8  | 30.8 |
| <i>Escore da dor</i>   |    |      |
| Escore 5               | 9  | 36   |
| Escore4                | 6  | 24   |
| Escore7                | 3  | 12   |
| Escore8                | 3  | 12   |

|                    |    |      |
|--------------------|----|------|
| Escores 1,2,3,6    | 1  | 4    |
| <i>Tipo de dor</i> |    |      |
| Aguda              | 3  | 11.5 |
| Crônica            | 23 | 88.5 |

Em relação à percepção de fadiga durante a postura sentada, 47.1% dos escolares afirmaram sentir fadiga nesta posição, e, 52.9% não relataram este desconforto, conforme os dados demonstrados na tabela 3.

Tabela 3 – Número e proporção da percepção de fadiga durante a postura sentada

| Hábito   | Sim |      | Não |      |
|--|-----|------|-----|------|
|  | N   | %    | N   | %    |
| Percepção de cansaço (fadiga) na postura sentada | 16  | 47.1 | 18  | 52.9 |

## DISCUSSÃO

Nos alunos, variações posturais são comumente encontradas no período do crescimento e desenvolvimento, sendo decorrentes dos vários ajustes, adaptações e mudanças corporais e psicossociais que marcam essa fase<sup>14</sup>. A postura da criança e do adolescente pode ser influenciada por vários fatores intrínsecos e extrínsecos, como hereditariedade, ambiente e condições físicas nas quais o indivíduo vive, bem como por fatores emocionais, socioeconômicos e por alterações consequentes do crescimento e desenvolvimento humano<sup>6</sup>.

De acordo com Benini e Karolczak (2010), durante o período letivo, estudantes cumprem uma rotina de transporte da mochila e manutenção da postura sentada<sup>15</sup>. E estes fatores podem favorecer ao desalinhamento das curvaturas da coluna vertebral<sup>2</sup> que, aliados a proporções inadequadas do mobiliário oferecido pelas escolas<sup>16</sup>, podem agravar os desalinhamentos posturais, expondo a coluna vertebral à desequilíbrios musculares e alterações de estruturas anatômicas em fase de crescimento<sup>17</sup>.

Neste estudo, verificamos a alta prevalência de dor (76.5%), com predominância de dor na região lombar (42.2%). Rebolho et al. (2011) relataram que dentre as causas prováveis de queixas de dores na coluna de crianças e adolescentes, a permanência na postura sentada por períodos prolongados na escola é apontada como fator de risco<sup>18</sup>. No estudo de Sjolie (2004), as atividades que provocaram aumento da intensidade de dor foram: trabalho manual (70%); postura sentada na escola (48%); atividades de lazer (24%) e aulas de educação física (18%)<sup>19</sup>.

Estes resultados diferem do estudo de Vitta et al. (2011), que analisou a ocorrência e características dos sintomas musculoesqueléticos, em escolares das escolas municipais de uma cidade do interior de São Paulo, e mostraram que a prevalência de dor lombar foi de 19.5%, sendo 7% nos meninos e 12.5% nas meninas; e os principais fatores associados com esta sintomatologia foram: gênero feminino, quantidade de horas que assiste à TV ao dia e falta de prática esportiva<sup>20</sup>.

Brattberg (2004)<sup>21</sup>, em estudo longitudinal, acompanhou 471 escolares com idades entre 8 a 14 anos no período de 1989 a 2002. A proposta foi determinar se a dor na coluna vertebral durante a idade escolar foi transitória ou se persiste na idade adulta. A dor persistente na idade adulta foi encontrada em 59% de mulheres e 39% de homens, com localização mais comum na região lombar e sacral.

Com relação à percepção de fadiga durante a postura sentada, 47.1% dos analisados afirmaram este desconforto. Costa et al. (2010)<sup>22</sup> afirmaram que os maus hábitos posturais podem ocasionar o esgotamento ou desconforto de regiões anatômicas que suportam o peso corpóreo, tais como: coluna vertebral, quadril e joelhos. Desta forma, a intervenção fisioterapêutica preventiva em escolas é de grande importância, pois orienta as crianças em adquirir uma postura adequada, proporcionando uma melhor qualidade de vida e diminuição da intensidade da fadiga.

Em relação aos posicionamentos adotados pelos escolares, foram verificados, através da fotogrametria, desalinhamentos nos joelhos e quadril. Estes hábitos podem ocasionar diminuição no retorno venoso e algias musculares nas regiões do joelho, tornozelo e pé<sup>24</sup>. Brewer et al. (2009)<sup>25</sup> mensuraram



o impacto da mudança quanto ao uso do mobiliário na sala de aula e a relação com o desconforto postural. Participaram do estudo 137 alunos do ensino fundamental (1º e 2º ciclos) com diferentes medidas antropométricas. Um questionário avaliou o desconforto corporal em 14 regiões apresentadas em um diagrama corporal. Os dados revelaram que houve impacto com a troca de mobiliário entre os estudantes com relação ao desconforto corporal.

Durante a pesquisa bibliográfica sobre a análise da postura sentada, não foram encontrados artigos que descrevem essas alterações por meio de inspeção estática, fotogrametria e questionário de percepção de hábitos posturais. A atuação da Fisioterapia na saúde escolar ainda é pouco explorada e a atenção profissional do fisioterapeuta deve estar voltada a aspectos preventivos que envolvam cuidados com os posicionamentos durante as atividades escolares<sup>26</sup>.

Geldhof et al. (2007)<sup>23</sup> avaliaram um programa educativo que foi aplicado entre os escolares, que consistiu de 13 horas de educação de hábitos posturais com o argumento de promover a boa mecânica corporal e aumentar o dinamismo postural na classe. Os resultados após um ano da intervenção mostraram que 96% dos alunos recordaram das sessões sobre educação dos hábitos posturais e que não houve aumento da lombalgia, percepção de fadiga e ou dor na cervical.

Programas educacionais referentes à postura sentada para alunos do ensino fundamental podem produzir mudanças nos conhecimentos e possibilitar que ações preventivas longitudinais possam ser realizadas durante toda a sua vida escolar. O trabalho preventivo deve ser iniciado desde cedo, já que o padrão adequado e inadequado de postura e movimento começam a ser inseridos desde a infância, sendo praticados na adolescência, tornando-se habituais<sup>27;28;29;30</sup>.

## CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo conclui-se que as prevalências de dor na coluna vertebral e alterações na postura sentada foram relevantes entre os estudantes, neste contexto, é necessária a intervenção fisioterapêutica nesta amostra.

## BIBLIOGRAFIA

- 1- Villa, LC; Silva, JCP. Levantamento e análise: postos de trabalho dos universitários, um estudo de caso. bauru: unesp; 2000.
- 2- Braciacalli, LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. rev. paulista de educação física, 2000; 14(2):159-171.
- 3- Siqueira, GR; Oliveira, AB; Vieira, RAG. Inadequação ergonômica e desconforto das salas de aula em instituição de ensino superior do recife-pe. revista brasileira em promoção da saúde, ano/vol.21, número 001. 2008
- 4- Visbiski, I; Souza, RB. O desenvolvimento de uma ferramenta para avaliação da questão ergonômica das escolas. universidade estadual do oeste do paraná – unioeste. 2007
- 5- Rêgo JS; Gomes KSR; Lima MVV; Lima FCVM. Postura e ambiente escolar. jp saúde, 2006.
- 6- Penha, PJ. et al. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. clinics 2005;60:9-16.
- 7- Portaldasaude.pt [homepage]. Saúde escolar [Atualizado em 27/10/2016, citado em 27/10/2016] disponível em: <http://www.portaldasaude.pt>

[www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/informacoes+uteis/saude+escolar/saudeescolar.htm](http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/informacoes+uteis/saude+escolar/saudeescolar.htm)

8- Reia, PF; Moro, ARP; Silva, OJ; Cruz, RM; Souza, ER. Mobiliário escolar: antropometria e ergonomia da postura sentada. isbn xicbb.2005.

9- Ferreira, EAG. Postura e controle postural: desenvolvimento e aplica o de método quantitativo de avalia o postural. 2005. 80 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.

10- Roggia B. Controle postural de escolares com respira o oral em rela o ao g nero. Pró-Fono Revista de Atualiza o Científica. 2010 out-dez; 22(4): 433-8.

11- Melo SIL. et al. Estudo comparativo de amplitudes de movimentos articulares em crianças de diferentes g neros entre os 7 e os 12 anos de idade. Motri, 2011, vol.7 (1), p.13-20.

12- Souza JA, Pasinato F, Basso D, Corrêa ECR, Silva AMT. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avalia o postural (SAPO). Rev bras cineantropom desempenho hum. (Online) [serial on the internet]. 2011 Aug [cited 2012 Aug 15]; 13(4): 299-305. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-00372011000400009&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372011000400009&lng=en). <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n4p299>.

13- Palmer, ML; Epler, ME. Técnicas de avalia o musculoesquelética. 2. ed. rio de janeiro: guanabara koogan, 2000.

14- Krann, AC. et al. Trabalho educativo postural: preven o em pré-escolares. unifra.2011

15- Benini, J.; Karolczack, AB. Benefícios de um programa de educa o postural para alunos de uma escola municipal de garibaldi, rs. fisioterapia e pesquisa, são paulo, v.17, n.4, p.346-51, out/dez.2010.

16- Panagiotopoulou G. et al. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. Ergonomics, v. 2, p.121-128, 2004.

17- Grimes P, Legg S. Musculoskeletal Disorders (MSD) in school students as a risk factor for adult MSD: A review of the multiple factors affecting posture, comfort and health in classroom environments. Journal Human-environmental System, v.7, n.1, p. 1-9, 2007.

18- Rebolho MCT. et al. Prevalência de dor m sculo esquel tica e percep o de hábitos posturais entre estudantes do ensino fundamental/prevalence of musculoskeletal pain and perception of postural habits among primary school students. rev med (são paulo). 2011 abr.-jun.;90(2):68-77.

19- Sjolie AN. Associations between activities and low back pain in adolescents. scand j med sci sports. 2004;14:352-9.

20- Vitta A. et al. Prevalência e fatores associados   dor lombar em escolares. cad. saúde p blica, rio de janeiro, 27(8):1520-1528, ago, 2011.

21- Brattberg G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? a 13-year follow-up. eur j pain. 2004;8:187-99.

22- Costa, JES. estudo sobre o efeito do peso das mochilas na capacidade respiratória e avalia o da atividade física, 2010.

23- Geldhof E. et al. Back posture education in elementary schoolchildren: stability of two-year intervention effects. europa medicophys. 200743(3):369-79, 2007.

24- Zapater, AR. et al. Postura sentada: a eficácia de um programa de educa o para escolares. revista ciência e saúde coletiva, vol.9, n 1, p.191-199, 2004.

25- Brewer JM. et al. does ergonomic mismatch at school impact

pain in school children? work. 2009;34:455-64

26- Fernandes, SMS. et al. Efeitos de sessões educativas no uso das mochilas escolares em estudantes do ensino fundamental i. revista brasileira de fisioterapia, são carlos, vol. 12 no. 6, dez. 2008.

27- Santos, CIS. et al. Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de jaguariúna, são paulo. rev. paul. pediatria. 2009;27(1):74-80.

28- Marques, NR. et al. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. fisioter. pesqui. vol.17 no.3 são paulo july/sept. 2010

29- Who.int [homepage]. OMS (Organização Mundial da Saúde). [Atualizado em 27/10/2016, citado em 27/10/2016]. Disponível em:[http://www.who.int/childgrowth/standards/bmi\\_for\\_age/en/index.html](http://www.who.int/childgrowth/standards/bmi_for_age/en/index.html).

30- Negrini S Carabolona R and Sibilla P. Backpack as adaily load for schoolchildren. The Lancet. 354, 1999.