

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

**CARACTERÍSTICAS DA POSTURA CORPORAL DE ESCOLARES DA REDE
MUNICIPAL DE ENSINO DE PORTO ALEGRE**

SUZANA MOREIRA

PORTO ALEGRE, 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

SUZANA MOREIRA

**CARACTERÍSTICAS DA POSTURA CORPORAL DE ESCOLARES DA REDE
MUNICIPAL DE ENSINO DE PORTO ALEGRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza

Porto Alegre, 2008

TRABALHO APRESENTADO EM BANCA E APROVADO POR:

Prof. Dr. Jefferson Fagundes Loss

Prof. Dr. Cláudia Silveira Lima

Prof. Dr. Adriane Vieira

Conceito Final: A

Porto Alegre, 26 de maio de 2008.

Professor Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza

Aluno: Suzana Moreira

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Juarez e Nilza, pelo amor e carinho sempre dispensados, pelo exemplo de caráter e dedicação, pela educação que me proporcionaram.

Ao Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza, o querido Pelé, por toda sua colaboração em minha formação profissional, desde a primeira experiência que tive em pesquisa na época da Graduação até a realização deste mestrado. Obrigada pelos ensinamentos e pela dedicação nesta orientação.

Ao colega Alexandre Luis da Silva Ritter, pelas incansáveis horas em que estive ao meu lado para realização das coletas e pelas sugestões para realização da análise e da discussão dos resultados.

Aos estagiários Douglas, Ricardo, Giliar, Beatriz, Mônica, Joelma, Henrique, Aline Diego e Saulo que colaboraram na coleta dos dados.

As escolas Vereador Carlos Pessoa de Brum, Chico Mendes, Aramy Silva, Heitor Villa Lobos, Lauro Rodrigues, Gabriel Obino, Larry José Ribeiro Alves e Mariano Beck, que fazem parte da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre e que aceitaram participar deste estudo.

Aos escolares e seus familiares, que confiaram no meu trabalho e aceitaram participar das avaliações.

Aos meus amigos “doutores” Lenita Wanmacher, Lilian Mentz e Renato Seligman pelas conversas informais a respeito de metodologia científica, as quais me propiciaram conhecimentos que contribuíram para elaboração desta dissertação.

Aos meus pacientes, pela compreensão nas inúmeras vezes em que foi necessário reagendar horários para que eu pudesse realizar as coletas deste estudo.

Aos funcionários e professores da Escola de Educação Física da UFRGS, especialmente aos que fazem parte do PPGCMH, pela atenção e pelos ensinamentos.

A Deus, por me abençoar e me conceder saúde, possibilitando que eu seja capaz de realizar com perseverança todas as minhas atividades pessoais e profissionais.

A persistência é o caminho do êxito.

Charles Chaplin

RESUMO

Sintomas álgicos, de sobrecarga e de alteração da estrutura corporal estão presentes na população adulta e infanto-juvenil. O objetivo deste estudo foi descrever e associar postura ortostática, execução de Atividades de Vida Diária (AVDs), Amplitude de Movimento Articular (ADM) e dor nas costas de escolares. Foram avaliados 430 escolares do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre – RS, com idade entre 6 e 18 anos. Foi realizada avaliação da postura ortostática, da postura dinâmica (sentar para escrever e transportar o material escolar), teste de Adams, mensurações do ângulo Q, mensurações das ADMs do quadril, joelho e tornozelo, teste de Schober total e lombar, teste de extensão da coluna total e lombar e avaliação da dor. Os resultados mostraram uma tendência dos escolares posicionarem-se anteriormente ao fio de prumo, independente da faixa etária em que se encontravam. A angulação média observada nas curvaturas da coluna foi 28,67° para lordose cervical, 26,47° para cifose dorsal e 24,42° para lordose lombar. A avaliação do alinhamento horizontal de pontos anatômicos mostrou que estavam alinhados 10,1% dos acrômios, 19,4% das espinhas ilíacas ântero superiores (E.I.A.S.), 20,8% dos ângulos inferiores das escápulas e 42,9% das espinhas ilíacas póstero superiores (E.I.P.S.). O valor médio obtido para ângulo Q do joelho direito foi de 16,20°; e para o joelho esquerdo, 16,60°. O teste de Adams foi positivo em 21,4% com predominância de saliência paraespinhal lombar esquerda seguida de gibosidade dorso-lombar esquerda. Na avaliação da postura sentada para escrever, na qual os avaliados poderiam atingir de 0 a 4 pontos, o maior percentual de escolares obteve um ponto no momento 1 e zero nos momentos 2, 3 e 4 da filmagem. A avaliação sobre transportar material escolar mostrou que 69,2% dos escolares usam mochila e seu peso ultrapassa 10% do peso corporal somente em 9% dos casos. Comparando as médias das ADMs apresentadas pelos avaliados com as divulgadas pela literatura, observou-se que as amplitudes de rotação interna e externa da coxo-femural e flexão plantar do tornozelo do grupo avaliado foram menores. Os escolares apresentaram o valor médio de 8,01 cm para teste de Schober total, o que estava abaixo do considerado adequado pela literatura. Dor foi referida por 29% dos escolares. A região lombar foi a mais mencionada e a intensidade predominou entre média e fraca. Não foi verificada associação entre dor e peso da mochila. Ocorreu diferença significativa entre os que sentiam e não sentiam dor no terceiro momento da análise da filmagem da posição sentada. A amplitude do movimento de flexão da articulação coxo-femural com joelho direito flexionado apresentou diferença significativa entre os que sentiam e não sentiam dor, sendo maior nos que sentiam dor. Os resultados deste estudo fornecem informações a respeito da postura corporal dos escolares do ensino fundamental das escolas municipais de Porto Alegre. Não foi feita uma investigação com o intuito de verificar o que estava certo ou errado, mas de conhecer melhor os escolares e auxiliar na criação de projetos de educação postural adequados à realidade desta população.

Palavras-chave: postura, escolares, sentar, mochila, amplitude de movimento articular, dor.

ABSTRACT

Painful symptoms, from overload and body structural alteration are present in the adult and infant-juvenile population. The objective of this study was to describe and to associate orthostatic posture, execution of daily activities (DA), range of motion (ROM) and students back pain. It was evaluated 430 Fundamental School students of Municipal Schools from Porto Alegre-RS, aged between 6 and 8 years old. The orthostatic posture was evaluated, dynamic posture (sitting to write and to carry the school material), Adam's forward-bending test, Q-angle measurement, measurement of the hip, knee and ankle ROMs, total and lumbar Schober test, extension test of the total and lumbar spine and pain evaluation. The results showed a tendency of the students to position themselves forward to the reference line, regardless of their age. The mean angulation observed on the spine curvature was 28,67° for the cervical lordosis, 26,47° for the thoracic kyphosis and 24,42° for the lumbar lordosis. The evaluation of the horizontal alignment of the anatomic points showed that were aligned 10,1% of the acromions, 19,4% of the anterior superior iliac spines(E.I.A.S), 20,8% of the inferior angle of the scapula and 42,9% of the superior anterior iliac spines(E.I.P.S). The mean value obtained for the right knee Q- angle was 16,20° and for the left knee it was 16,60%. The Adams forward-bending test was positive in 21,4% with predominance of the left lumbar flank prominence followed by left dorso-lumbar thoracic rotational prominence. On the evaluation of posture while students were writing, where the evaluated could reach from 0 to 4 points, the biggest percentage of the students got one point on the moment 1 and zero on the moments 2, 3 and 4 of the filming. The evaluation of carrying school material showed that 69,2% of the students wear backpack and its weight goes over 10% of the body weight only in 9% of the cases. Comparing the ROMs means presented by the evaluated with the ones publicized through the literature, it was observed that the range of the hip external and internal rotation and the ankle plantar flexion from the evaluated group were smaller. The students presented the mean value of 8,01 cm for the total Schober test which was lower of the considered appropriate by the literature. The back pain was referred by 29% of the students. The lumbar region was the most mentioned and the intensity predominated between medium and low. It was not verified the relation between back pain and weight of the backpack. There were a significant difference between the ones that felt pain and the ones that did not feel pain on the third moment of the filming when they were in the sitting position. The range of the right hip flexion with the knee flexed presented significant difference between the ones that felt pain and the ones that did not feel pain, being stronger on the ones that felt pain. The results of this study give information about the body posture of the students from the municipal schools in Porto Alegre. It was not made any investigation in order to verify what was right or wrong, but just to know the students better and help them with educational postural projects, appropriated to this population reality.

Key- words: Posture, students, to sit, backpack, range of motion, pain.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Distribuição percentual dos alunos do I Ciclo (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas. | 37 |
| Tabela 2: Distribuição percentual dos alunos do II Ciclo (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas. | 37 |
| Tabela 3: Distribuição percentual dos alunos do III Ciclo (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas. | 38 |
| Tabela 4 – Idade média dos escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre, segundo região administrativa e seriação por ciclos. | 38 |
| Tabela 5 – Posicionamento de pontos anatômicos em relação à linha de referência. | 49 |
| Tabela 6 – Posicionamento de pontos anatômicos em relação à linha de referência e a idade dos escolares. | 50 |
| Tabela 7 – Valores médios da cifose e lordose em relação à idade dos escolares. | 54 |
| Tabela 8 – Valores médios e desvio padrão para ângulo Q em relação à idade dos escolares..... | 60 |
| Tabela 9 - Associação entre variáveis EIPS x Teste de Adams e EIAS x Teste de Adams.... | 68 |
| Tabela 10 – Pontuação obtida nos cinco momentos da filmagem da postura sentada para escrever. | 69 |
| Tabela 11 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério manutenção das curvas da coluna..... | 69 |
| Tabela 12 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério sentado próximo à mesa..... | 69 |
| Tabela 13 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério posicionamento neutro da pelve | 70 |
| Tabela 14 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério membros inferiores afastados | 70 |
| Tabela 15 – Amplitude de movimento das articulações quadril, joelho e tornozelo..... | 76 |
| Tabela 16 – Amplitudes de movimento articular citadas pela AACO. | 76 |
| Tabela 17 – Amplitude de movimento da coluna vertebral e lombar. | 78 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Ângulos das curvaturas cervical, dorsal e lombar..... | 53 |
| Figura 2 – Alinhamento dos acrômios e das espinhas ilíacas ântero superiores (E.I.A.S.)..... | 58 |
| Figura 3 – Ângulos de assimetria dos acrômios e E.I.A.S. | 59 |
| Figura 4 – Ângulo Q do joelho | 60 |
| Figura 5 – Alinhamento dos ângulos inferiores das escápulas e das E.I.P.S..... | 63 |
| Figura 6 – Ângulos de assimetria dos ângulos inferiores das escápulas e das E.I.P.S..... | 63 |
| Figura 7 – Percentual e localização de gibosidades em escolares segundo o Teste de Adams. | 66 |
| Figura 8 – Respostas à questão Qual das figuras melhor representa a forma como você senta para escrever? | 72 |
| Figura 9 – Tipo de pasta utilizada para transportar material escolar observado através de fotografia. | 73 |
| Figura 10 – Tipo de pasta utilizada para transportar material escolar obtida através de resposta ao questionário..... | 74 |
| Figura 11 – Peso do material escolar transportado em relação ao peso corporal dos escolares..... | 75 |
| Figura 12 – Presença do sintoma dor entre os escolares. | 79 |
| Figura 13 – Localização do sintoma dor. | 80 |
| Figura 14 – Intensidade da dor | 81 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 OBJETIVOS | 14 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 14 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos | 14 |
| 1.2 QUESTÕES DE PESQUISA | 15 |
| | |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 16 |
| 2.1 POSTURA | 16 |
| 2.1.1 Avaliação Postural..... | 20 |
| 2.1.2 Atividades de Vida Diária..... | 23 |
| 2.3 AMPLITUDE DE MOVIMENTO ARTICULAR | 27 |
| 2.4 DOR..... | 33 |
| | |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 36 |
| 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA..... | 36 |
| 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA | 36 |
| 3.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS | 40 |
| 3.4 DEFINIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS | 40 |
| 3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES | 41 |
| 3.5.1 Avaliação da Postura Ortostática | 41 |
| 3.5.2 Avaliação das Atividades de Vida Diária dos Escolares | 42 |
| 3.5.3 Avaliação das Amplitudes de Movimentos Articulares | 43 |
| 3.5.4 Questionário de Informações Sobre Dor nas Costas..... | 44 |
| 3.5.5 Questionário para Conhecimento dos Hábitos de Postura dos Escolares | 44 |
| 3.6 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES | 45 |
| 3.7 TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES..... | 47 |
| | |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 49 |
| 4.1 POSTURA ORTOSTÁTICA | 49 |
| 4.1.1 Vista Lateral..... | 49 |
| 4.1.2 Vista Anterior | 58 |
| 4.1.3 Vista Posterior | 63 |
| 4.1.4 Teste de Adams | 66 |
| 4.2 ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA..... | 68 |
| 4.2.1 Postura Sentada para Escrever | 68 |
| 4.2.2 Transporte do Material Escolar | 73 |
| 4.3 AMPLITUDE DE MOVIMENTO ARTICULAR | 76 |
| 4.4 DOR NAS COSTAS | 79 |
| | |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 84 |

REFERÊNCIAS89

ANEXOS102

1 INTRODUÇÃO

Distúrbios associados a dores nas costas representam um grande problema médico, social e econômico sendo um desafio à saúde pública (OSTELO et al., 2003). Estes distúrbios não são problemas recentes; existem relatos de 5000 anos atrás e no ano de 1600 d.C. era a maior preocupação da medicina ocupacional (BRACCIALLI; VILARTA, 2000). Estima-se que na população em geral cerca de 80% dos adultos apresentam dor nas costas em algum momento de suas vidas (GOUBERT et al., 2004; MÉNDEZ, GOMEZ-CONESA, 2001; LIMON et al., 2004; WALL et al., 2003).

Segundo dados do INSS, no Brasil, 80% das faltas ao trabalho estão associadas aos problemas de coluna e afecções correlatas. Além disso, representam a segunda maior causa de aposentadoria precoce e definitiva (FARIAS JUNIOR, BARROS, 2002).

No entanto, este problema não parece estar presente apenas na população adulta. Estudos realizados com crianças e adolescentes mostram que os distúrbios relacionados à postura e à dor nas costas também estão presentes nesta faixa etária (MURPHY et al., 2004; WALL et al., 2003; SKAGGS et al., 2006; TREVELYAN, LEGG, 2006; SJOLIE, 2004; JONES et al., 2005). Numa revisão realizada por Burton et al. (1996), é relatada a prevalência de dor nas costas em crianças, durante os anos escolares, a qual varia de país para país: Finlândia 20%, Inglaterra 26%, Canadá 33%, Estados Unidos 36% e Suíça 51%. O autor diz que provavelmente essa variação esteja mais relacionada ao método investigatório utilizado do que às reais diferenças existentes entre as populações. Não foram encontrados dados estatísticos que fornecessem a prevalência de dor nas costas para esta população no Brasil.

Percebe-se uma freqüente preocupação em estabelecer se há continuidade da dor e dos distúrbios posturais na idade adulta. Harreby et al. (1996) dizem que dor nas costas na adolescência permanece na idade adulta. Eles afirmam que adolescentes que sentiram dor aos 14 anos são mais propensos a sentir dor 25 anos depois. Já Salminen et al. (1999) dizem que dor nas costas em adolescentes pode resultar em sérias doenças ou provocar desordens no disco intervertebral. Num estudo para identificar em que idade a dor começa a tornar-se um problema comum, Leboeuf-Yde e Kyvik (1998) avaliaram 29.424 gêmeos nascidos entre 1953 e 1982. Responderam sempre sentir dor 7% dos que estavam na faixa etária de 12 anos e 67% dos que estavam na faixa etária de 41 anos. Responderam ter sentido dor pelo menos uma vez na vida, 50% das meninas com 18 anos e 50% dos meninos com 20 anos. Assim,

pode-se afirmar que a dor lombar manifesta-se no início da puberdade e mantém-se na idade adulta. Em outro estudo com 10.000 gêmeos, Hestbaek et al. (2006) também encontraram grande correlação entre dor nas costas na infância e na adolescência com dor na idade adulta. Estes autores sugerem que o foco das pesquisas, da prevenção e do tratamento mude da população adulta para a população jovem.

Tem-se investigado, também, quais os fatores que podem estar relacionados com o surgimento da dor nesta faixa etária e o que leva ao seu desenvolvimento. Entre os fatores destacam-se a biomecânica corporal, parâmetros antropométricos, maturidade biológica, alterações posturais, transporte do material escolar e hábitos de vida.

Num grupo de 502 escolares com idade média de 14 anos, Feldmann et al. (2001) encontraram alterações na postura corporal e dor naqueles que experienciaram o período de estirão de crescimento e que mostraram falta de flexibilidade nos músculos quadríceps e ísquios-tibiais. Sjolie e Ljunggren (2001) avaliaram 88 adolescentes com idade média de 14,7 anos. Relataram dor associada com: grande mobilidade nos movimentos de flexão e extensão lombar e diminuição de força no movimento de extensão lombar. As autoras afirmaram que pouca força pode estar correlacionada com dor quando combinada com grande mobilidade, pois isto mostra falta de capacidade para manter a coluna estabilizada no dia a dia.

Sjolie (2004) avaliou 88 adolescentes com média de 15 anos de idade. Nos meninos, encontrou relação entre dor nas costas com pouca mobilidade da articulação do quadril e pouca flexibilidade dos músculos ísquios-tibiais. Nas meninas, a dor estava relacionada com o alto índice de massa corporal. A dor foi reportada por 57% dos avaliados.

As crianças em idade escolar, que completarem o ensino fundamental, irão utilizar a postura sentada por cerca de quatro a cinco horas por dia durante pelo menos oito anos. Esta atividade do cotidiano pode interferir na estrutura corporal e no seu funcionamento. Além disso, destaca-se a utilização de móveis escolares baixos que, associada ao crescimento em estatura e a manutenção forçada de uma posição de flexão do tronco, pode provocar efeitos deteriorantes na coluna das crianças.

Sjolie e Ljunggren (2001) dizem que essa prolongada permanência na posição sentada associada a poucas situações de movimento pode contribuir para fraqueza nos músculos das costas na infância. Já Nachemson et al. (1975), Wilke et al. (1999) e Sato et al. (1999) relatam que a manutenção da postura sentada com tronco fletido provoca aumento de 40% de sobrecarga nos discos intervertebrais, se comparada com a posição em pé.

O transporte do material escolar é outra atividade presente no cotidiano dos escolares. Brackley e Stevenson (2004) realizaram uma revisão sobre uso das mochilas escolares e a recomendação de peso das mesmas. Encontraram que 90% dos escolares do mundo desenvolvido usam mochila e o seu peso varia dia a dia da semana conforme as atividades desenvolvidas. Diferentes modos de transportá-la foram relatados. Korovessis et al. (2005) avaliaram a influência do modo de carregar a mochila com postura corporal e presença de dor. Concluíram que o transporte assimétrico da mochila resulta em aumento da lordose cervical e da cifose dorsal, além de produzir dor nas costas. Por isso, o transporte simétrico foi recomendado. Confirma esta recomendação o estudo realizado por Motmans et al. (2006) que verificou a atividade muscular em diferentes modos de carregar a mochila. Os resultados sugerem que o *stress* físico pode ser minimizado quando o transporte é realizado nos dois ombros.

Assim, percebe-se que as características biomecânicas e as atividades de vida diária (AVDs) dos escolares podem estar associadas à manutenção de posturas inadequadas e provocar sintomas de dor. Diante desta constatação, programas de orientação postural ou escolas posturais têm sido aplicados junto à população infanto-juvenil, visando uma intervenção preventiva e educativa.

Mendez e Gomez-Conesa (2001) aplicaram um programa postural junto a 106 crianças de 9 anos de idade em escolas públicas de médio nível sócio-econômico. Professores foram solicitados a observar as crianças realizando as ações de sentar, pegar e carregar a mochila. Os pais foram solicitados a observar as atividades de sentar durante as refeições, deitar e carregar o material escolar. Após estas observações, foram realizadas as 11 sessões do programa postural incluindo conhecimentos teóricos e exercícios práticos. Reavaliações 6 e 12 meses depois mostraram que os hábitos e conhecimentos adquiridos foram mantidos e 4 anos depois, 61% dos participantes do grupo experimental permaneceram com as atitudes aprendidas.

Ritter (2003) propôs um programa de escola postural para 61 escolares do ensino fundamental com idade em torno de 12 anos, divididos em grupo controle (n=29) e experimental (n=32). O objetivo foi desenvolver um trabalho de prevenção de dor nas costas. Foram realizadas 20 sessões com duração de 50 minutos cada. Temas relacionados às atividades de vida diária (AVDs) foram trabalhados de forma teórica e prática. Os resultados mostraram que o programa foi plenamente satisfatório na tarefa de permanecer sentado em sala de aula e satisfatório nas ações de sentar, permanecer sentado no ambiente doméstico e pegar objetos do chão.

A literatura até aqui apresentada mostra que hábitos posturais inadequados e outras situações cotidianas como o transporte do material escolar e o permanecer sentado por muitas horas podem provocar dor, sobrecarga e alterações da estrutura corporal mesmo em idade escolar. Além disso, os estudos sugerem que os sintomas manifestados na infância tendem a permanecer na idade adulta. A investigação e a intervenção nesta faixa etária tornam-se, então, relevantes. Assim, este estudo propõe-se a apresentar informações sobre diferentes aspectos relacionados à postura corporal de escolares do ensino fundamental. Sua importância está em relatar dados que possam auxiliar na identificação das características posturais desta população o que futuramente poderá contribuir para a elaboração de programas de orientação postural adequados às necessidades deste grupo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Descrever e associar postura ortostática, execução de AVDs, amplitude de movimento articular e dor nas costas de escolares da rede municipal de ensino de Porto Alegre.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Descrever e analisar a postura ortostática dos escolares avaliados;
- Descrever e analisar a execução das AVDs sentar para escrever e transportar o material escolar dos escolares avaliados;
- Mensurar a amplitude de movimento das articulações do quadril, joelho, tornozelo, coluna vertebral e coluna lombar dos escolares avaliados;
- Verificar a existência, a localização e a intensidade da dor nas costas dos escolares avaliados.

- Verificar a associação entre postura ortostática, execução de AVDs, amplitude de movimento articular e dor nas costas dos escolares avaliados.

1.2 QUESTÕES DE PESQUISA

- Quais as características posturais dos escolares das escolas municipais de Porto Alegre?
- Como os escolares avaliados executam as AVDs sentar para escrever e transportar o material escolar?
- Qual é a amplitude de movimento das articulações do quadril, joelho, tornozelo, coluna vertebral e coluna lombar dos escolares avaliados?
- Qual a localização e a intensidade da dor nas costas entre os escolares avaliados, caso ela exista?
- Existe associação entre postura ortostática, execução de AVDs, amplitude de movimento articular e dor nas costas dos escolares avaliados?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 POSTURA

A manutenção da postura corporal depende de uma complexa interação de mecanismos fisiológicos. A interpretação das informações advindas dos sistemas sensorio motor, vestibular e visual permitem o alinhamento corporal e os ajustes constantes do tônus muscular. Este alinhamento e ajustes do tônus ocorrem em relação à força da gravidade, à superfície de apoio, às informações visuais do meio ambiente e às referências corporais internas (HORAK, 2006). Influências centrais e periféricas equilibram-se e intervêm para garantir ao indivíduo a capacidade de ficar em pé, andar e interagir com o meio ambiente de forma segura e eficiente. Assim, a postura corporal aparece como um fenômeno que compreende o indivíduo por inteiro.

Na manutenção da postura em pé o corpo está numa constante busca de equilíbrio. Segundo Charrière e Roy (1987), a postura é mantida por reflexos da regulação tônica, gerando uma atitude habitual, cômoda, econômica e involuntária. Para Bienfait (1995), um corpo está em equilíbrio quando a vertical traçada a partir de seu centro de gravidade cai na base de sustentação. No corpo humano, o centro de gravidade desloca-se em função das diferentes posições segmentares e o equilíbrio é constantemente controlado pela tensão tônica. Horak (2006) diz que o equilíbrio envolve a interação de estratégias sensorio-motoras que permitem posicionar o centro de gravidade durante os distúrbios da estabilidade corporal.

No entanto, podem acontecer certos desequilíbrios desta regulação tônica. Nas crianças, durante o crescimento, o alongamento ósseo tensiona o tecido conjuntivo, em especial as aponeuroses presas a ele e que se alongam proporcionalmente. Ocorre aqui o crescimento em comprimento do músculo que é sensivelmente paralelo ao do tecido conjuntivo. Durante os estirões de crescimento, o alongamento ósseo faz com que todos os músculos trabalhem sob tensão e alonguem-se (BIENFAIT, 1995). No entanto, qualquer alteração desta fisiologia pode tornar-se responsável pelo surgimento de alterações posturais, dentre as quais se pode citar a escoliose. Esta é uma alteração postural considerada um desequilíbrio fisiológico.

Existem as alterações consideradas desequilíbrios mecânicos nas quais uma atitude habitual pode gerar contraturas dolorosas e favorecer desequilíbrios musculoligamentares

(CHARRIÈRE; ROY 1987). Brito Jr. (2001) menciona que os desequilíbrios mecânicos, além de estarem relacionados a maus hábitos posturais, também sofrem interferência de: alterações de força e resistência muscular, levando o indivíduo a adotar posições de descanso com pouco gasto energético, mas com condição postural inadequada; processos traumáticos, que impossibilitam alguns posicionamentos e movimentos e vestuário, que desencadeiam alteração postural secundária. Pode-se citar, por exemplo, o que ocorre com escolares que permanecem muito tempo na posição sentada, às vezes em móveis mal adaptados, forçando uma atitude em flexão da coluna vertebral.

Outras alterações podem se relacionar com desequilíbrios individuais que incluem moléstias, estados reduzidos de higiene, falta de sono, de movimento, fadiga nervosa e *stress* (CHARRIÈRE; ROY 1987). Brito Jr. (2001) fala em fatores orgânicos secundários a doenças, fatores emocionais, raça e hereditariedade.

A concepção de postura, descrita por alguns autores, considera principalmente os aspectos fisiológicos e mecânicos envolvidos na mesma.

Bojadsen et al. (1998) dizem que o alinhamento anatômico do ser humano deve ser compreendido como uma resposta individual à força da gravidade, a forma com que cada indivíduo reage aos constantes estímulos desequilibradores que ela provoca. A postura, estática ou dinâmica, nada mais é do que a constante busca do equilíbrio. A aquisição do equilíbrio na postura ereta ocorre por volta do primeiro ano de vida e vai se aperfeiçoando nos anos subseqüentes.

Na opinião de Cailliet (1979), diversos fatores influenciam na postura: hereditariedade, anomalias estruturais e hábitos posturais. No entanto, ressalta a importância dos aspectos culturais e do meio ambiente na infância como fatores que podem determinar a aquisição e manutenção da postura corporal. Um hábito, por treino e repetição, pode se tornar um hábito subconsciente. Um hábito subconsciente da postura manifesta-se, não só na postura estática, mas, em grande parte, nos padrões cinéticos. Uma função cinética viciada e padrões repetidamente defeituosos podem se tornar enraizados. O autor considera também que a postura é uma imagem somática das emoções interiores, ou seja, é uma somatização do psiquismo. Destaca que boa postura não exige esforço, não é cansativa e é indolor, possibilitando que o indivíduo permaneça em pé durante longos períodos, apresentando uma aparência estética aceitável.

Outros autores consideram que posicionar-se no espaço envolve uma mecânica corporal onde forças estáticas e dinâmicas agem sobre o corpo, mas também pode expressar sentimentos, sensações e emoções.

Godelieve (1995) acredita que o corpo expressa uma pulsão psicocomportamental através da postura, assim como através dos gestos e da mímica. Para a autora, pulsão é a posição que o corpo assume no espaço. As diferentes pulsões psicocomportamentais materializam-se por ativação de certos músculos em locais precisos do corpo. A predominância de uma pulsão instala e mantém um desequilíbrio específico, o qual leva o corpo a recrutar um número cada vez maior de músculos de maneira permanente. Portanto, para a autora, não existe boa ou má postura, existe sim um excesso de ativação de determinada cadeia muscular relacionada ao psicocomportamental e que, em detrimento da ação de outras cadeias, enrijece e impõe limitações e restrições ao corpo. O interessante seria que todas as cadeias musculares manifestassem-se e o corpo pudesse funcionar de forma harmoniosa.

Alexander (1991) diz que a repetição mecânica de determinadas posições cria condições de vícios posturais que se instalam e cristalizam. Se não ocorrer uma capacidade de auto-observação, aos poucos a estrutura física vai deteriorando-se, causando dores, enrijecimentos, cansaço físico e mental. É preciso encorajar o funcionamento dos reflexos naturais do organismo, aprender a perceber a integração cabeça-pescoço-costas e manter o alongamento deste eixo para uma melhor execução das atividades diárias. A cabeça equilibrada em cima da coluna vertebral ativa o funcionamento dos reflexos naturais de postura e equilíbrio. A partir deste princípio tira-se o foco da idéia de certo e errado. Estes mecanismos são inatos e a ação desejada é permitir que estes se manifestem sem bloqueio ou interferência. Desta forma, o equilíbrio pode ser encontrado entre o tônus muscular para o suporte do corpo e o relaxamento necessário para movimentos, respiração e circulação livres.

Para Lapiere (1982), a postura deve ser concebida não apenas como um equilíbrio mecânico, mas sim como um equilíbrio neuropsicomotor. Ela é resultante de uma infinidade de reflexos sensitivo-motores integrados. Ela não é nem consciente, nem voluntária; ela é um modo de reação pessoal a um estímulo constante: a gravidade. O autor entende como posição de equilíbrio mecânico a posição na qual a vertical do centro de gravidade cai no interior do polígono de sustentação. Esta condição é sempre realizada para o equilíbrio global do corpo e o sistema muscular é um executor dos impulsos motores desencadeados pelas sensações.

A globalidade é outro aspecto freqüentemente abordado. Ela está embasada na fásia muscular que representa uma membrana de tecido conjuntivo fibroso de proteção, que forma uma espécie de invólucro, fazendo com que todas as estruturas apresentem-se interligadas e em continuidade (BIENFAIT, 2000).

Ida Rolf (1999) pensa no corpo como um agregado de unidades: cabeça, tórax, pelve, pernas, etc. A soma total das unidades é interpretada como uma unidade singular. Conforme estas unidades estão articuladas num só corpo, funcionam bem ou menos bem, mal ou muito mal. Estas estruturas estão unidas umas às outras pelo tecido conjuntivo ou fáscia. Ela acredita que é preciso alinhar a estrutura miofascial, que é o tecido conjuntivo, para desfazer as compensações e desorganizações e assim alinhar as unidades. A ordem apropriada economiza invariavelmente mais energia que a desordem. No entanto, é preciso reconhecer que o ser humano inclui não só a pessoa física, mas também a personalidade psicológica, comportamento, atitudes e capacidades. A estrutura deve estar organizada para que o sujeito possa manter uma postura adequada.

Marcel Bienfait (1995) apresenta uma visão de sistema músculo-aponeurótico onde existem duas musculaturas distintas do ponto de vista neurológico. Uma é a musculatura fásica, que é ocasional e é acionada voluntariamente, sendo responsável pelos movimentos conscientes e dinâmicos. A outra é a musculatura tônica, que é permanente e reage de maneira reflexa para controlar os desequilíbrios segmentares; esta é a musculatura estática responsável pelo equilíbrio humano. As duas funções, dinâmica e estática, são globais e em todas as circunstâncias fazem agir todo conjunto músculo-aponeurótico. Qualquer tensão gerada, seja ela ativa ou passiva, repercute sobre todo o tecido conjuntivo.

A definição de boa postura é uma questão complexa. Os autores Souza e Vieira (1999; 2002) concordam com esta afirmação. Eles relatam que, no século XIX, a disciplina e a retitude corporal eram preconizadas. No século XX, esta concepção permaneceu predominante, mas começaram a surgir novas idéias que salientaram o caráter individual e comportamental da postura humana. Eles acreditam que a postura reflete a maneira da pessoa pensar, agir e sentir através de sua estrutura corporal, ou seja, a maneira pela qual a pessoa se expressa corporalmente no mundo. Salientam que esta variável é influenciada por fatores sócio-culturais, psicológicos e biológicos.

Foi relatada, neste capítulo, a visão de diversos autores sobre postura. Alguns acreditam que o emocional, o comportamental, o sensorial influenciam na adoção de determinado posicionamento do corpo; outros enfatizam os aspectos neuro-músculo-articulares envolvidos nestas ações. Então, parece fundamental realizar testes que revelem diversos aspectos envolvidos na postura corporal. Fazer uma avaliação da postura ortostática possibilita obter informações sobre a estrutura biomecânica; fazer uma avaliação da postura durante as atividades diárias é uma alternativa que tenta aproximar-se da proposta de perceber como o sujeito vive a sua postura. Juntas estas avaliações somam informações sobre a postura

do avaliado em situações estáticas e dinâmicas. No âmbito deste estudo, em que as avaliações são de crianças, que passam grande parte do dia na escola, consideram-se atividades de vida diária aquelas realizadas no ambiente escolar.

2.1.1 Avaliação Postural

O alinhamento postural estático está relacionado às posições das várias articulações e segmentos do corpo. Para avaliação da postura, existem padronizações no que diz respeito ao alinhamento articular e muscular. De acordo com Kendall et al. (1995), a postura considerada padrão envolve uma quantidade mínima de esforço e conduz à eficiência máxima do corpo. Nesta postura, a coluna apresenta as curvaturas anatômicas e os ossos dos membros inferiores ficam alinhados para sustentação de peso, a pelve fica na posição neutra, o que conduz ao bom alinhamento do abdômen, do tronco e dos membros inferiores e a cabeça fica em uma posição equilibrada, que minimiza a sobrecarga sobre a musculatura cervical.

No entanto, os parâmetros considerados nas avaliações posturais devem ser relacionados à faixa etária da população em questão. De acordo com o estágio de desenvolvimento, algumas características peculiares manifestam-se e caracterizam a postura corporal. A coluna dos adolescentes apresenta períodos de pouco crescimento e outros de crescimento rápido até aproximadamente os 18 anos (TANNER apud GRIMMER, WILLIAMS, 2000). Além disso, é interessante lembrar que, durante a fase do estirão, existe a possibilidade de instalação de alterações posturais provocadas pela distorção dos tecidos através de forças mecânicas anormais e, enquanto o crescimento não se encerra, estas alterações podem ser evolutivas (HEBERT; XAVIER, 1992).

Acredita-se que, durante as fases de rápido crescimento, a coluna do adolescente é menos capaz de suportar sobrecargas que são usuais à coluna do adulto. Não parece ser apropriado simplesmente transferir os achados sobre as sobrecargas que podem ser suportadas pela coluna adulta à coluna do adolescente (GRIMMER; WILLIAMS, 2000).

O grau de maturação da coluna vertebral pode ser identificado através do teste de Risser, que avalia a evolução do aparecimento do núcleo de ossificação pelo grau de soldadura na crista ilíaca. Esse núcleo aparece em geral por volta dos 13 a 14 anos de idade e solda-se completamente em torno dos 16 a 17 anos de idade. Reconhece-se que a soldadura corresponde, em geral, ao término do período evolutivo quando as estruturas deixam de ser

moldáveis. A idade óssea pode ser identificada através de radiografias de punho (CHARRIÈRE, ROY, 1987; HEBERT, XAVIER, 1992).

Cil et al. (2004) analisaram radiografias de 151 crianças de idade entre 3 a 15 anos. O objetivo foi criar dados normativos do plano sagital da população em idade pediátrica e relacionar a evolução do alinhamento com o crescimento sagital. As crianças mostraram tendência a estar anteriorizadas ao eixo vertical, o que diminui com a idade. Foi encontrado que a cifose dorsal é maior do que a dos adultos e a lordose lombar é menor. A inclinação do sacro mostrou ser menor que a dos adultos. Com a idade, o sacro torna-se mais horizontal, assim que a pelve rota anteriormente sobre o fêmur. No estirão de crescimento, a cifose dorsal diminui e a lordose lombar aumenta. Os resultados mostram que a coluna de uma criança ou adolescente não é uma versão pequena da coluna do adulto, pois, com o crescimento, o alinhamento da coluna muda dinamicamente, resultando na mudança da postura e do equilíbrio.

Num outro estudo, Mac-Thiong et al. (2004) analisaram 180 radiografias de população pediátrica para documentar o alinhamento sagital e pélvico. Verificaram que a inclinação pélvica e a lordose aumentam com a idade para manter equilíbrio sagital durante o crescimento. Isto ocorre porque na espécie humana, para a aquisição da posição bípede e locomoção, a criança necessita adaptação na morfologia e orientação da pelve, garantindo uma configuração adequada para suporte de carga. Com o avanço da idade, o peso corporal aumenta e parece lógico que a inclinação aumente para prevenir um inadequado posicionamento do centro de gravidade.

A avaliação da postura ortostática é frequentemente utilizada como instrumento na busca de uma caracterização da postura corporal. Os exames radiográficos costumam ser utilizados pelas equipes médicas, mas a avaliação também pode ser realizada através de fotografias, observações subjetivas, entre outras.

Schmidt e Bankoff (1993) utilizaram um método de avaliação postural computadorizada que analisou fotografias das vistas lateral, anterior e posterior de 228 escolares de 7 a 14 anos. O programa mediu ângulos e assimetrias de pontos anatômicos marcados no corpo. Nos membros superiores, foram evidenciadas alterações no nível dos ombros e escápulas. Nos membros inferiores, constataram-se assimetrias relacionadas com o peso e a estatura dos avaliados. Ocorreram diferenças significativas no ângulo cifótico de meninos e meninas, sendo maior nos meninos.

Widhe (2001) realizou um estudo longitudinal em que avaliou 90 crianças nas idades de 5-6 anos e 15-16 anos. A postura e a mobilidade da coluna foram verificadas através do

Cifômetro de Debrunner. Ele constatou que a postura mudou durante este período de crescimento, ocorrendo aumento da cifose e da lordose. Aos 15-16 anos, a cifose diminuiu em relação à lordose nas meninas, mas isto não ocorreu nos meninos. A mobilidade da coluna diminuiu durante o período do estudo, sendo esta diminuição mais pronunciada na região dorsal.

Teodori et al. (2004) investigaram, entre os anos de 1996 e 2003, 7185 alunos de escolas da rede pública de ensino. Foram realizados preenchimento de questionário, teste de Adams e avaliação postural nas vistas lateral, anterior e posterior com auxílio de Simetrógrafo. Os resultados mostraram que 1124 alunos avaliados apresentavam algum tipo de alteração na coluna vertebral. A presente revisão sobre avaliação postural mostra que, independente do método utilizado, os resultados são geralmente apresentados considerando alinhamentos e simetrias.

Vieira e Souza (1999) questionam se a verticalidade proposta pela literatura é sinônimo de boa postura e se boa postura pode ser avaliada pela simples observação da posição ortostática. Esses autores consideram que termos como correção, defeito, postura ideal, bom, certo, errado utilizados pela maioria dos autores que se referem à postura corporal remetem a uma visão de postura vinculada à disciplina corporal. Será que uma pessoa que apresenta bom alinhamento dos segmentos corporais não sofre de problemas álgicos e articulares? Eles propõem, então, uma avaliação postural que considere todos os aspectos envolvidos na definição de postura corporal, ou seja, que, além das questões musculares e articulares, estabeleça-se uma conexão com o sujeito que vive essa postura.

As informações obtidas através das avaliações da postura ortostática servem de base para a definição e condução dos trabalhos e tratamentos que serão propostos, sejam eles na área da Medicina, da Fisioterapia ou da Educação Física. Frequentemente, a proposta é de correção daquilo que foi considerado “defeituoso”. Entretanto, é oportuno questionar se o novo posicionamento proposto é confortável, indolor e funcional. Vieira e Souza (1999) falam de uma avaliação que considere a pessoa em diversos aspectos. Um programa de educação postural também deve trabalhar, além das características mecânicas do sujeito envolvido, as características funcionais, ambientais, culturais e emocionais.

Realizar uma avaliação baseada na postura padrão proposta por Kendall et al. (1995) permite conhecer o posicionamento de pontos anatômicos e as estratégias de equilíbrio do avaliado. Isto não significa que o trabalho proposto será voltado apenas para as questões mecânicas. Acredita-se que existem posicionamentos dos diversos segmentos corporais que favorecem um funcionamento harmonioso dos músculos e das articulações, com conseqüente

diminuição dos riscos de lesões e desgastes. No entanto, estes posicionamentos têm que ser conquistados através de experiências e vivências. A postura não pode ser imposta, deve ser percebida para que desperte no sujeito a vontade ou a necessidade de mudança.

2.1.2 Atividades de Vida Diária

2.1.2.1 Postura Sentada

O progresso tecnológico observado na atualidade tem provocado conseqüências no aparelho locomotor. Segundo Almeida, a industrialização e a mecanização das tarefas designadas ao homem têm provocado modificações dos hábitos de vida registrando-se com certa freqüência uma hipoatividade das populações. Estas modificações também têm sido observadas nas crianças (ALMEIDA apud GUEDES, 2002).

Nas grandes cidades, é comum observar crianças e adolescentes que moram em apartamentos, com espaço físico restrito, ocupando várias horas do seu dia em frente a aparelhos de televisão, jogos eletrônicos e computadores. A posição freqüentemente adotada para realizar estas atividades é a sentada. Se for somado o número de horas que eles ficam sentados na escola, fica evidente a tendência à inatividade física.

O modelo biomecânico da coluna do homem não foi construído para permanecer por longos períodos na posição sentada, mantendo posturas estáticas fixadas e realizando movimentos repetitivos. A coluna é constituída de vértebras, ligamentos e músculos. Intercalado entre os corpos vertebrais encontram-se os discos, estruturas relacionadas com as funções de amortecimento de pressões e sustentação de peso. Ao longo da coluna, estes discos variam de formato e espessura. O disco intervertebral não conta com abastecimento sangüíneo para a realização de sua nutrição. No entanto, conta com um mecanismo de difusão de nutrientes eficiente no qual nutrientes chegam e catabólitos são eliminados devido à alteração periódica na carga dos discos (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

A posição sentada comparada à posição deitada ou em pé, aumenta a pressão interna do núcleo do terceiro disco intervertebral lombar (ANDERSSON et al., 1975). Analisando as diferentes posições sentadas, os autores verificaram que a maior pressão intradiscal ocorre quando o indivíduo senta sem apoio e inclinado anteriormente e ela é diminuída quando o

indivíduo senta sem apoio de tronco, mas com as costas alinhadas. O sentar com apoio do tronco é ainda menos lesivo, pois a pressão no disco diminui. A posição em que se encontra o apoio também interfere: se é utilizado na região dorsal a pressão no disco é aumentada e se é utilizado na região lombar a pressão no disco diminui. O que ocorre é que com apoio dorsal a coluna lombar é posicionada em cifose e a pressão discal aumenta, pois o espaço anterior diminui e o posterior aumenta. Com apoio na coluna lombar, a lordose é preservada mantendo-se a fisiologia da região. O estudo mostra também que o ângulo de inclinação do apoio é importante. Uma cadeira com apoio lombar e inclinação de 100 graus parece ser a mais adequada a ser utilizada, pois reduz consideravelmente a atividade mioelétrica dos músculos das costas e a pressão nos discos intervertebrais.

Na escola, sugere-se que a mobília seja ajustada às crianças de forma que fique adequada com suas estaturas, embora as evidências da proteção produzida por esta medida sejam limitadas. Troussier et al. (1994) não encontraram modificação na prevalência de dor em 1178 escolares de 8 a 11 anos usando mobília ergonômica.

Marshall et al. (1995) compararam a atividade muscular e a postura sentada de crianças utilizando móveis escolares ergonômicos e tradicionais. Relatam que móveis ergonômicos propiciaram a manutenção de um bom alinhamento postural associado à diminuição da atividade do músculo latíssimo dorsal. No entanto, a diferença entre a ativação dos músculos eretores da coluna e trapézio superior não foi significativa comparando o uso dos dois tipos de mobília.

Skoffer (2007) relacionou a ocorrência de dor lombar com a utilização de vários tipos de móveis escolares e com a antropometria dos alunos. Mais da metade dos avaliados apresentaram dor lombar nos três meses precedentes ao estudo; porém, a hipótese de que móveis escolares podem causar ou prevenir dor lombar não foi confirmada. No estudo de Linton et al. (1994), crianças usando mobília ergonômica durante cinco meses mostraram redução dos sintomas músculo-esqueléticos comparado com grupo controle, que usou mobília tradicional. No entanto, as crianças do grupo experimental não sentaram automaticamente bem posicionadas; elas precisaram ser orientadas para esta ação.

Através dos resultados destes estudos realizados com mobília escolar, chama atenção o fato de que apenas oferecer um mobiliário ergonômico não foi suficiente para melhorar a postura sentada. Quando foi associado um procedimento de orientação para o uso do mesmo, a mudança de postura ocorreu. Os resultados mostram que a ergonomia é um dos aspectos a ser considerado num problema multidimensional que é o sentar.

Para serem ergonômicos e propiciarem uma postura confortável ao sentar, o tampo da mesa e o assento da cadeira devem apresentar alguns graus de inclinação. Mandal (1981) sugere que o tampo tenha em torno de 10 graus de inclinação para que seja possível manter os livros numa distância que permite um posicionamento do olhar próximo da horizontal. O assento da cadeira deve ter 20 graus de inclinação, o que reduz a flexão da região lombar.

De acordo com as normas da ABNT NBR 14006 (1997), que definem as medidas adequadas para o mobiliário escolar, a altura da mesa deve ser de 700 mm para crianças que medem entre 1.580 mm e 1.720 mm, e de 760 mm para crianças que medem acima de 1.730 mm, com tolerância de ± 10 mm. A mesma norma determina que os assentos devem ter medidas de acordo com as mesas (SOUZA et al., 1999). Esses cuidados poderiam diminuir a flexão do tronco, a fadiga muscular e evitar desenvolvimento de hábitos posturais inadequados, reduzindo talvez a incidência de dores nas costas em gerações futuras.

No entanto, outros critérios podem ser considerados ao se analisar o sentar na escola. Cardon et al. (2004) compararam o que denominaram de escola dinâmica e escola tradicional. Na primeira, atividades dinâmicas eram realizadas e apenas 54% do tempo era utilizado para sentar e permanecer em posição estática. O professor e os alunos mudavam seus posicionamentos e o caminhar em sala de aula era permitido. Na segunda, a posição sentada foi observada 97% do tempo e os alunos permaneciam em posição com maior inclinação anterior e rotação de tronco, sem apoio lombar e com maior rotação e inclinação do pescoço. Pode-se concluir com este estudo que na escola dinâmica houve diminuição da sobrecarga física diária, contribuindo para a promoção da saúde corporal.

A postura sentada adotada por escolares é influenciada por muitas variáveis. Como foi visto, a ergonomia dos móveis escolares, o formato das aulas constituídas de atividades dinâmicas ou predominantemente teóricas e o conhecimento sobre a ação sentar podem interferir. Todas estas e outras possíveis variáveis devem ser consideradas no momento da avaliação.

2.1.2.2 Transporte do Material Escolar

O transporte de material escolar feito com mochilas é outra atividade freqüentemente realizada por crianças e adolescentes e muito investigada. Grimmer e Williams (2000) realizaram um estudo com 1193 adolescentes dos quais 94% usavam mochila para transportar

o material escolar. De acordo com a idade e série que freqüentavam, os adolescentes foram divididos em cinco grupos. Um quinto dos componentes de cada grupo carregava a mochila com peso acima dos 10% do peso corporal recomendados. Destes, 72% preferiam carregá-la nos dois ombros. No entanto, proporções similares de dor foram relatadas entre os que a carregavam num ombro só. Foi demonstrado assim não existir relação entre dor e o modo de carregar mochila. No entanto, longos períodos carregando a mochila mostraram grande relação com surgimento de dor.

No estudo realizado por Gunzburg et al. (1999), a maneira como a mochila era transportada não influenciou no surgimento de dor. O peso maior da mochila foi fator relevante gerando maior índice de relatos de dor do que naqueles que a mochila era mais leve. Negrini e Carabalona (2002) investigaram a percepção dos escolares sobre o peso de suas mochilas. Foram avaliados 237 escolares de 11 anos. Destes, 94,5% carregavam as mochilas nos dois ombros por um período de 5 a 15 minutos ou mais. A dor estava presente em 46,1% dos escolares, sensação de peso foi reportada por 79,1% e fadiga durante o transportar a mochila por 65,7%. Percebeu-se que dor nas costas estava associada com a fadiga durante o transporte da mochila e não com a sensação de peso da mesma. Então, a prevalência de dor estava relacionada com o tempo gasto carregando a mochila nos ombros.

Um estudo de Pascoe et al. (1997) considerou os efeitos de carregar a mochila sobre a postura corporal e o caminhar de crianças com 11 a 13 anos de idade. Foi encontrada diminuição no tamanho dos passos e aumento da freqüência dos passos, o que diminuiu a fase de apoio da marcha. A mochila era transportada num ombro só por 73,4% das crianças, o que promoveu a inclinação lateral do tronco e a elevação do ombro. O uso da mochila nos dois ombros ou num ombro só promoveu aumento da flexão do tronco e da cabeça.

Nesse sentido, Brackley e Stevenson (2004) mostram que as conseqüências biomecânicas de carregar a mochila estão relacionadas com a flexão do tronco, com o ângulo cervical e com o caminhar. A flexão aumenta conforme aumenta o peso da mochila e a cabeça e a coluna cervical são mantidas em extensão para preservar o olhar. Estas alterações ocorrem principalmente quando há fadiga associada. Por isso, o uso da mochila pode causar má postura, dor nas costas, formigamentos, dor nos ombros e dores musculares. O risco em idade escolar é maior, pois o esqueleto está em fase de maturação e possui grande quantidade de cartilagem e por isto está mais sujeito a lesão. Além disso, o crescimento ósseo faz com que tendões e ligamentos fiquem estirados e tenham pouca flexibilidade.

O valor de 10% a 15% do peso corporal parece ser justificável para o peso das mochilas, levando-se em consideração os fatores biomecânicos, fisiológicos e

epidemiológicos. Mackenzie et al. (2003), numa revisão de estudos feitos sobre o peso das mochilas, relataram os resultados encontrados por Robertson et al. (1982) que dizem que mochilas com peso entre 7,5% e 15% do peso corporal podem ser carregadas sem aumento do custo metabólico, sendo que este custo mantém-se nos níveis necessários para mover o corpo sem adição de sobrecarga. Os resultados encontrados por Hong et al. (2000) mostraram elevação da pressão arterial quando carga de 15% e 20% do peso corporal era transportada e a pressão arterial levou um longo tempo para retornar aos valores de repouso. Por isso, recomendam um limite de carga para as mochilas de 10% do peso corporal o qual não provoca importantes alterações metabólicas.

Os estudos acima citados permitem concluir que limitar o peso não é suficiente para proteger crianças e adolescentes das conseqüências do uso da mochila. É preciso considerar a distância a ser percorrida carregando a mochila, o tempo gasto nesta atividade, o modelo da mesma, a forma de transportar e a maturação física dos envolvidos. Parece justificável delinear um estudo que possibilite verificar estes fatores.

2.3 AMPLITUDE DE MOVIMENTO ARTICULAR

O movimento de uma articulação é o resultado do movimento de uma superfície articular em relação à outra. Norkin e White (1997) dizem que a avaliação da execução de movimentos articulares permite obter informações sobre a possibilidade de o indivíduo movimentar-se. A quantidade de movimento de uma articulação é chamada de amplitude de movimento (ADM), a qual sofre influência de fatores como a idade, o sexo e execução ativa ou passiva do movimento.

As mesmas autoras relatam diversos autores que estão de acordo no que se refere a ADM de crianças até 2 anos de idade. Comparados com adultos, estas faixas etárias apresentam maior flexão, abdução e rotação lateral do quadril, maior flexão dorsal do tornozelo e dos movimentos do cotovelo. Os adultos jovens, por sua vez, apresentam uma ADM das extremidades um pouco maior do que às faixas etárias mais altas. Estas diferenças são específicas das articulações e movimentos, afetando de forma diferente homens e mulheres. Neste sentido, citam Boone et al. (1981) que realizaram um estudo comparando os movimentos do quadril, joelho e tornozelo de indivíduos de 20 a 21 anos de idade com indivíduos de 61 a 69 anos. Encontraram decréscimo, aumento ou nenhuma modificação da

ADM com o aumento da idade. Isto mostra que as variações ocorreram, mas dependem do movimento realizado e do sexo dos avaliados.

Para determinar se uma ADM está alterada, deve-se comparar a articulação considerada com os valores obtidos pela população de mesma faixa etária e sexo e com estudos que utilizaram o mesmo método de medidas.

Muitas vezes, estas comparações não são possíveis, pois não foram estabelecidas medidas normativas para todas as faixas etárias. Neste caso, a comparação é feita em relação à articulação contra-lateral. Outra alternativa é utilizar tabelas divulgadas por instituições ou centros de pesquisas confiáveis, apesar de não se saber exatamente como estes valores foram obtidos. Mesmo assim, os valores médios de ADM servem como uma orientação geral para identificar a alteração de alguma articulação (NORKIN; WHITE, 1997).

Normalmente, a ADM passiva é ligeiramente maior que a ativa, pois cada articulação possui uma quantidade de movimento que está fora do controle voluntário. Além disso, o teste de ADM passiva proporciona informações sobre a integridade das superfícies articulares e sobre a extensibilidade da cápsula articular, dos ligamentos e dos músculos associados (NORKIN; WHITE, 1997).

Algumas articulações despertam maior interesse pela sua importância na mecânica corporal. A articulação coxo-femural é considerada a articulação central na mecânica humana. Ela está localizada na pelve que é o ponto de encontro dos membros inferiores e do tronco. A coxo-femural é solicitada, entre outros, nos movimentos de tronco para frente e na flexão do quadril, necessários em atividades cotidianas como o sentar e inclinar-se para frente.

Campignon (1996) diz que, na ótica das cadeias musculares G.D.S. e de outras técnicas que estudam a funcionalidade corporal, a articulação coxo-femural é o centro da mecânica humana. A diminuição de mobilidade desta articulação está relacionada à tensão nos músculos ísquios-tibiais e pelvitrocantarianos, o que dificulta o movimento do tronco sobre os membros inferiores. Os músculos pelvitrocantarianos são tensionados durante a flexão do tronco e desviam a extremidade superior do fêmur em rotação externa. Sem esta rotação externa, o movimento do tronco é limitado pelo encontro do colo do fêmur com a parte superior do cótilo. No caso de uma tensão excessiva destes músculos, o osso íliaco fica fixado ao fêmur mantendo uma posição de retroversão enquanto o tronco inclina para frente. O corpo é então forçado a realizar uma compensação. O sacro, enquanto o íliaco fica preso ao fêmur em anteversão, permanece alinhado com a coluna lombar, acompanhando-a e sendo levado para frente entre os íliacos. Os joelhos fletem para relaxar os músculos ísquios-tibiais, mas o íliaco permanece fixado. Assim, os ligamentos íleo-lombares são estirados. Entram em

ação os músculos quadrados lombares que puxam e fixam a coluna lombar. A contração simultânea de todos estes músculos mantém a coluna lombar numa atitude antálgica em retificação. O autor acredita que a manutenção da mobilidade coxo-femural deve ter lugar nos tratamentos globais das algias lombares.

Segundo Bienfait (2000) mecanicamente não é possível separar os movimentos da pelve e da coluna lombar. A flexão da articulação coxo-femural é frequentemente acompanhada de uma retroversão da pelve, em razão da tensão dos músculos extensores do quadril, que acarreta uma retificação ou cifose lombar. A extensão da coxo-femural leva a uma anteversão pélvica pela ação dos músculos flexores do quadril e acarreta uma lordose lombar. Qualquer tipo de rigidez nesta articulação irá interferir nos movimentos da coluna lombar e quadril. Nos gestos realizados no cotidiano, os movimentos dos dois membros inferiores raramente são simétricos. Na marcha, na corrida, na subida de uma escada, o membro anterior receptor faz uma flexão e o posterior realiza uma propulsão. Cada membro exerce uma força inversa sobre o íliaco do seu lado. A cada passo, a cada propulsão, a cada degrau, a cintura pélvica é submetida a duas torções opostas. Os movimentos de flexão e extensão coxo-femural acarretam os movimentos de anteversão e retroversão dos íliacos.

Calais-Germain e Lamotte (1992) referem que a articulação coxo-femural ou do quadril está frequentemente rígida nos adultos e isto pode ocorrer por questões ósseas, ligamentares ou musculares. As superfícies ósseas do quadril formadas pela cabeça do fêmur e acetábulo podem ter formatos diferentes nas pessoas. Visto de frente o eixo do colo do fêmur forma com o eixo da diáfise um ângulo de 135°. Um colo mais inclinado determina uma coxa vara e limita a abdução e um colo menos inclinado determina uma coxa valga, permitindo movimentos mais amplos de abdução. Além disto, fatores genéticos e posições que a articulação encontra-se frequentemente determinam a forma óssea do rebordo do acetábulo e do colo. Fica claro que a forma óssea determina que quadris sejam mais ou menos móveis e exercício nenhum é capaz de alterar esta situação.

Do ponto de vista ligamentar e muscular, a limitação do movimento ocorre pelo encurtamento. Repetição de posicionamentos e movimentos leva a retração destas estruturas. Num estilo de vida que exige muito tempo na posição sentada, principalmente os ligamentos anteriores tendem à rigidez e limitam a extensão do quadril, sobretudo na posição em pé, acarretando conseqüências na coluna lombar que apresenta aumento da lordose. No entanto, aqui a limitação de mobilidade é adquirida e passível de ser melhorada.

A mobilidade da coluna vertebral também é frequentemente verificada nas rotinas de avaliação de indivíduos, por ser constantemente relacionada com queixas de dor lombar e outras afecções da coluna (JONES et al., 2002).

Quando se analisam os movimentos de flexão e extensão da coluna, verifica-se que estes movimentos ocorrem coordenados com a pelve. À medida que a cabeça e porção superior do tronco iniciam a flexão, uma das possibilidades é a pelve deslocar-se posteriormente para manter o centro de gravidade equilibrado sobre a base de suporte. A flexão da coluna é controlada pelos músculos extensores da coluna que trabalham de forma excêntrica até aproximadamente 45 graus. Nesta altura, os ligamentos ficam tensionados e as facetas são aproximadas, provendo estabilidade para as vértebras. Quando todos os segmentos vertebrais atingem sua amplitude de movimento e são estabilizados pelos ligamentos e facetas, a pelve inicia uma inclinação anterior controlada pelos músculos glúteo máximo e ísquios-tibiais. A pelve inclina para frente até que estes músculos atinjam seu comprimento máximo. Assim, o movimento de flexão é determinado pelo comprimento dos músculos extensores da coluna e do quadril. O retorno à posição ereta inicia com os músculos extensores do quadril que inclinam a pelve posteriormente e depois os extensores da coluna que reposicionam a coluna (ROSA FILHO, 2001; CAILLIET, 2001).

Ao longo destes movimentos, ocorre uma alteração no formato dos discos intervertebrais, os quais são comprimidos anteriormente e distendidos posteriormente fazendo com que o núcleo pulposo desloque-se posteriormente (CAILLIET, 2001). Podem ocorrer variações na sincronização destes movimentos devido a encurtamento muscular, maus hábitos posturais, traumas e propriocepção deficiente (ROSA FILHO, 2001).

Alguns autores têm estabelecido relações entre ADM da articulação do quadril e coluna lombar com execução de atividades diárias e dor. Queiroga (1999), estudando uma amostra composta por motoristas de ônibus com dor lombar, observou uma menor flexibilidade no quadril e maior sobrepeso, comparado com aqueles que não apresentavam dor. Vad et al. (2004) encontraram correlação entre dor lombar com diminuição da rotação interna do quadril e diminuição da extensão lombar em jogadores profissionais de golfe. Cibulka et al. (1998) encontraram, em pacientes com dor sacro-ilíaca unilateral e dor lombar, uma diminuição da rotação interna do lado afetado quando comparada a pacientes sem sintomas na sacro-ilíaca. Brigano e Macedo (2005) analisaram a mobilidade lombar de indivíduos com e sem queixa de dor lombar e encontraram maior mobilidade naqueles que não apresentavam sintomas algícos. Sjolie (2004) procurou estabelecer relação entre dor lombar e pouca mobilidade do quadril. Nos meninos, pouca mobilidade nos movimentos de

flexão e rotação interna do quadril e pouca flexibilidade dos músculos ísquio-tibiais estavam relacionadas com a presença de dor. A autora sugere novos estudos que verifiquem se pouca mobilidade articular promove a dor ou se a dor provoca a diminuição da mobilidade.

Outros estudos não encontraram tais correlações. Albineli (2004), num estudo com estudantes de Educação Física, buscou estabelecer a relação da amplitude de flexão da articulação coxo-femural com a postura adotada na posição sentada. Os resultados obtidos mostraram que a amplitude de flexão não se associou à postura adotada na posição sentada. Gonzaga (2005), numa tentativa de relacionar a amplitude de movimento da articulação do quadril e dor lombar, mensurou a extensão e a flexão desta articulação em participantes de uma Escola Postural. Apesar dos indivíduos sem dor lombar terem atingido níveis maiores de ADM nos dois movimentos, não existiram diferenças significativas na amostra estudada com relação às médias das amplitudes de movimento e a incidência ou não de dor lombar.

A mobilidade das articulações do joelho e tornozelo também merece atenção nas avaliações de ADM, pois se relaciona com atividades funcionais. Magee (2005) relata que para sentar é preciso uma flexão do joelho de 90°; para amarrar os sapatos ou vestir uma calça a flexão do joelho deve ser em torno de 117° e para subir e descer escadas em média 80° de flexão é necessário, o que pode variar dependendo do tamanho do degrau. Caminhar no plano necessita uma flexão dorsal de tornozelo em média de 10° e flexão plantar de 25°.

O joelho é a articulação intermediária do membro inferior. Sua estabilidade, fraca do ponto de vista ósseo, é assegurada principalmente pelos sistemas ligamentar e muscular. Ele recebe continuamente repercussões das duas regiões em meio às quais está compreendido o pé e o quadril. Os esforços dispendidos pelo pé, para se adaptar ao calçado e ao solo, e pelo quadril, para as adaptações do peso do corpo, influenciam seu funcionamento (CALAIS-GERMAIN, 1992).

De acordo com Calais-Germain e Lamotte (1992), não existe bloqueio ósseo no joelho sendo principalmente a estrutura ligamentar que assegura a manutenção da estabilidade desta articulação. Consideram prudente não levar os ligamentos a amplitudes extremas, pois, para atividades diárias, não são necessárias amplitudes totais de flexão. No que diz respeito à flexibilidade muscular, ressaltam que músculos poliarticulares atravessam esta articulação: o quadríceps anteriormente e os ísquios-tibiais posteriormente e o alongamento destes dois grupos musculares torna-se indispensável para a flexibilidade do joelho.

O tornozelo é a articulação onde se une o plano vertical do corpo e o horizontal do pé. O pé humano, por sua vez, é adaptado à posição bípede e desempenha uma dupla função: receber o peso do corpo e permitir o desenvolvimento progressivo dinâmico do passo durante

a marcha. As funções do tornozelo e do pé são sensitivas e ativas. Elas necessitam da multimobilidade das numerosas articulações e das ações de todos os músculos aí situados (CALAIS-GERMAIN; LAMOTTE, 1992).

A forma óssea do tornozelo permite os movimentos sagitais de flexão dorsal e plantar. O primeiro é limitado pelos maléolos e o segundo é mais livre, necessitando estabilização ligamentar e muscular. No entanto, o maior limite à mobilidade nesta articulação é muscular. O músculo tríceps sural é colocado em posição de alongamento total por um movimento simultâneo de flexão dorsal do tornozelo e extensão do joelho. Se ele estiver encurtado, um dos dois movimentos é limitado, ou seja, o joelho estende e o tornozelo vai para flexão plantar ou o joelho flexiona e o tornozelo mantém a flexão dorsal. Quando o joelho está flexionado e o tornozelo em flexão dorsal, os músculos gastrocnêmios ficam mais relaxados e o sóleo fica alongado (CALAIS-GERMAIN; LAMOTTE, 1992).

A manutenção da mobilidade da pelve e das três articulações do membro inferior (quadril, joelho e tornozelo) é indispensável para um bom desempenho do ser humano na deambulação ou marcha.

Magee (2005) afirma que durante as fases de apoio, balanço e desaceleração que compõe a marcha, estas articulações são requisitadas e qualquer alteração de suas mobilidades pode interferir na execução. Embora se fale nesta ação como uma questão articular, não se pode esquecer que os músculos desempenham papel importante no que acontece nas articulações. Quando ocorre perda de movimento do quadril, os mecanismos compensadores são o aumento da mobilidade do joelho do mesmo lado e do quadril do lado oposto e a coluna lombar apresenta aumento de sua mobilidade. Se um joelho apresenta deformidade em flexão, o quadril é flexionado e perde sua capacidade de extensão. A perda da flexão plantar acarreta incapacidade de transferir o peso para o pé anterior.

A literatura abordada permite afirmar que existem muitas relações entre mobilidade articular e funcionalidade, embora alguns estudos não demonstrem este fato. Mensurar as amplitudes de movimento articular torna-se importante para detectar alterações que possam justificar dificuldades na execução de atividades diárias e presença de dor na população.

2.4 DOR

A dor é um sinal de alerta que ajuda a proteger o corpo de danos nos seus tecidos. Ela é uma experiência sensorial que sofre influências da atenção, da expectativa, do aprendizado, da ansiedade, do temor e da distração (CAILLIET, 1999). Cada indivíduo vive e manifesta a sua dor. Então pode se dizer que a dor é subjetiva.

De acordo com suas características, a dor pode ser classificada em aguda e crônica (TEIXEIRA, CÔRREA, PIMENTA, 1994; FERNANDES, 2000; CAILLIET, 1999). A primeira é uma resposta a um evento específico: trauma, procedimento cirúrgico, infecção ou outro mecanismo de lesão tecidual. Permanece por um período de tempo, sendo controlada com a resolução do evento causador. A segunda é duradoura, persiste além do tratamento e pode apresentar episódios contínuos ou intermitentes. Sua causa não é apenas traumática, relaciona-se com fatores biológicos, psicológicos, comportamentais e neuro-hormono-químicos.

A dor crônica é o sintoma mais freqüente que se apresenta na prática médica do mundo industrializado. É importante razão de consultas, hospitalizações e incapacitação para o trabalho, gerando prejuízos de ordem social e econômica para as nações (CHAITOW, 2001; CAILLIET, 1999; TEIXEIRA, CORREA, PIMENTA, 1994).

Chaitow (2001) relata que as dores musculares compreendem um importante elemento desta categoria de sintomas e cita Melzack e Wall que dizem que os pontos gatilho miofasciais são os elementos chave nos casos de dor crônica e que com freqüência são os responsáveis pela manutenção destas dores. Os pontos gatilho situam-se geralmente em músculos que sofreram diferentes estresses como desequilíbrios posturais, problemas congênitos, uso excessivo em atividades de trabalho ou esporte, distúrbios emocionais e traumatismos.

De acordo com Cailliet (2001), a base neurofisiológica da dor muscular é o aumento da atividade dos nociceptores provocada pelo aumento das substâncias químicas geradas pelos músculos que foram usados demais ou traumatizados. Forças externas como trauma direto, queda ou impacto e forças internas como atividades inadequadas que usam erradamente os músculos provocam lesões articulares, ligamentares, musculares e/ ou nos discos intervertebrais. Se as forças forem aceitáveis e dentro dos limites fisiológicos, os tecidos sofrem deformações temporárias e reversíveis; se forem excessivas, provocam danos estruturais nos tecidos.

A permanência da dor pode acontecer devido à instalação de um ciclo vicioso: trauma, má postura, desequilíbrios musculares e tensão emocional que provocam isquemia devido à vasoconstrição e desencadeiam espasmo muscular. O espasmo excessivo ou prolongado limita o movimento ativo com contraturas subseqüentes. Aparecem então a atrofia muscular e a reação fibrosa articular que geram novas dores e levam à incapacidade funcional (SOUZA, KRIEGER, 2000; CAILLIET, 2001).

A avaliação da dor não é uma tarefa fácil. Como foi demonstrado, diferentes fatores estão envolvidos no seu surgimento e a percepção dos estímulos dolorosos pode ser relatada de forma variada em função da personalidade, do ambiente, do nível cultural, do nível sócio-econômico e do momento de vida (TEIXEIRA, CORREA, PIMENTA, 1994). Diversos instrumentos são apresentados na literatura para avaliar e quantificar a dor. Normalmente são utilizadas escalas com valores numéricos da intensidade da dor ou são apresentados gráficos e questionários que possibilitem avaliar este sintoma de forma mais objetiva.

A incidência de dor nas costas tem sido investigada não só na população adulta, mas também na população infanto-juvenil. Autores como Trevelyan e Legg (2006), Grimmer e Williams (2000), Feldman et al. (2001), Salminen et al. (1999), Gunzburg et al. (1999) entre outros, têm realizado estudos que visam identificar a sua ocorrência, etiologia e prevalência.

Jones e Macfarlane (2005) realizaram uma revisão sobre os estudos que investigam dor em crianças e adolescentes. Em relação à ocorrência de dor, os resultados destes estudos variaram dependendo da idade dos participantes e do método de avaliação utilizado. Foi possível identificar que, assim como nos adultos, a dor aumenta com a idade e é mais presente nas meninas do que nos meninos. A maioria dos sintomas não está associada com patologia específica e, embora algumas crianças relatem limitações nas atividades diárias, raramente é necessário consultar um médico. Geralmente não existe uma causa orgânica para a dor. Os fatores relacionados com o seu surgimento foram divididos em quatro categorias: antropométricos, estilo de vida, sobrecarga mecânica e fatores psicológicos, sociais e comportamentais. As evidências do sintoma dor com as três primeiras categorias não são totalmente claras. Existe grande diversidade do formato dos estudos e conseqüentemente dos resultados encontrados. No entanto, parece ser clara a relação entre dor e fatores psicossociais e comportamentais. Crianças que relatam experiências negativas em relação a afeto, possuem altos níveis de ansiedade e depressão sendo mais propensas a relatar episódios de dor. Os autores supra citados sugerem que novos estudos sejam realizados para avaliar o papel dos fatores de risco em longo prazo.

Trevelyan e Legg (2006), em outra revisão de estudos publicados, procuraram identificar os fatores relacionados à dor em crianças entre 11 e 14 anos. Encontraram que existe um consenso em relação idade e sexo, sendo que a partir dos 12 anos ocorre um aumento dos relatos de dor principalmente entre as meninas. Foram verificadas importantes relações entre pais que relataram dor e filhos com o mesmo tipo de queixa, demonstrando o papel da história familiar. Permanece indefinida a interferência que a estatura, o peso, o nível de atividade física, a força e a flexibilidade dos músculos possuem no surgimento da dor. Dependendo da metodologia e critérios de avaliação adotados, variam os resultados. Em relação à manutenção da posição sentada fica claro que existe maior incidência de dor na permanência nesta posição. No entanto, não se sabe se é pela maneira de sentar ou pela inatividade. Quando o ambiente escolar é estudado, mais uma vez a posição sentada é considerada, já que na maioria das vezes a mobília escolar é de tamanho inadequado e colabora para o aparecimento de dor e desconforto. Os autores sugerem que estudos epidemiológicos sejam realizados para explorar a história natural da dor da infância até a idade adulta. Sugerem, ainda, que sejam adotadas medidas de intervenção que reduzam a exposição a fatores de risco no ambiente escolar.

Visto que a dor encontra-se presente mesmo em populações infanto-juvenis, considera-se relevante realizar a sua avaliação com a intenção de identificar se ela está presente na população em questão e qual sua intensidade e localização. Relacionar os resultados com a postura ortostática, com posturas adotadas nas atividades diárias e com fatores biomecânicos, dá mais sentido à pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este trabalho caracteriza-se como pesquisa *ex post facto* no modelo descritivo-exploratório.

Os estudos descritivos têm por objetivo analisar determinados fenômenos, identificar suas estruturas ou esclarecer possíveis relações com outras variáveis. O estudo descritivo-exploratório delimita características de um grupo ou população.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população desta pesquisa foi composta por escolares do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre – RS. Segundo o censo escolar do ano de 2005 (Secretaria Municipal de Ensino de Porto Alegre - RS), estavam matriculados, no início do ano letivo, 39278 alunos. A distribuição destes alunos nos níveis A, B e C que compõe o I, II e III ciclos está descrita nas Tabelas 1, 2 e 3. A idade média desta população de escolares está descrita na Tabela 4.

Tabela 1: Distribuição percentual dos alunos do I Ciclo (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas.

| | Região | I1 ¹ - masc | I1 ¹ - fem | I2 ² - masc | I2 ² - fem | I3 ³ - masc | I3 ³ - fem |
|-------|--------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Leste | Leste | 0,29 | 0,22 | 0,43 | 0,40 | 0,38 | 0,32 |
| | Lomba do Pinheiro | 0,46 | 0,53 | 0,93 | 0,80 | 0,85 | 0,75 |
| | Nordeste | 0,41 | 0,31 | 0,55 | 0,46 | 0,64 | 0,58 |
| | Partenon | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 0,53 | 0,55 | 0,54 |
| Norte | Noroeste | ZERO | | | | | |
| | Humaitá/Navegantes/Ilhas | 0,09 | 0,08 | 0,17 | 0,15 | 0,18 | 0,17 |
| | Norte | 0,46 | 0,37 | 0,46 | 0,43 | 0,42 | 0,44 |
| | Eixo-Baltazar | 0,95 | 0,86 | 1,36 | 1,17 | 1,20 | 1,20 |
| Oeste | Centro | ZERO | | | | | |
| | Cristal | ZERO | | | | | |
| | Glória | 0,10 | 0,11 | 0,15 | 0,11 | 0,12 | 0,09 |
| | Cruzeiro | 0,25 | 0,24 | 0,37 | 0,33 | 0,38 | 0,31 |
| | Centro-sul | 0,43 | 0,41 | 0,60 | 0,53 | 0,48 | 0,48 |
| Sul | Restinga | 0,77 | 0,78 | 1,23 | 1,18 | 1,21 | 1,04 |
| | Extremo-sul | 0,11 | 0,08 | 0,15 | 0,14 | 0,12 | 0,13 |
| | Sul | 0,14 | 0,11 | 0,19 | 0,17 | 0,12 | 0,12 |

¹ Primeiro ano do primeiro ciclo do Ensino Fundamental; ² Segundo ano do primeiro ciclo do Ensino Fundamental; ³ terceiro ano do primeiro ciclo do Ensino Fundamental

Fonte: Censo Escolar 2005 (SMED Porto Alegre)

Tabela 2: Distribuição percentual dos alunos do II Ciclo (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas.

| | Região | II1 ¹ - masc | II1 ¹ - fem | II2 ² - masc | II2 ² - fem | II3 ³ - masc | II3 ³ - fem |
|-------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Leste | Leste | 0,35 | 0,29 | 0,34 | 0,31 | 0,35 | 0,33 |
| | Lomba do Pinheiro | 0,70 | 0,66 | 0,80 | 0,76 | 0,74 | 0,63 |
| | Nordeste | 0,57 | 0,46 | 0,45 | 0,45 | 0,49 | 0,40 |
| | Partenon | 0,48 | 0,43 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,50 |
| Norte | Noroeste | ZERO | | | | | |
| | Humaitá/Navegantes/Ilhas | 0,17 | 0,17 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,13 |
| | Norte | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,38 | 0,44 | 0,41 |
| | Eixo-Baltazar | 1,12 | 1,00 | 1,13 | 1,19 | 1,19 | 1,02 |
| Oeste | Centro | ZERO | | | | | |
| | Cristal | ZERO | | | | | |
| | Glória | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,14 | 0,12 |
| | Cruzeiro | 0,25 | 0,27 | 0,35 | 0,33 | 0,35 | 0,29 |
| | Centro-sul | 0,47 | 0,37 | 0,43 | 0,46 | 0,49 | 0,46 |
| Sul | Restinga | 1,00 | 0,95 | 1,13 | 1,05 | 0,94 | 0,98 |
| | Extremo-sul | 0,12 | 0,10 | 0,14 | 0,13 | 0,10 | 0,09 |
| | Sul | 0,15 | 0,11 | 0,12 | 0,09 | 0,23 | 0,18 |

¹ Primeiro ano do segundo ciclo do Ensino Fundamental; ² Segundo ano do segundo ciclo do Ensino Fundamental; ³ terceiro ano do segundo ciclo do Ensino Fundamental

Fonte: Censo Escolar 2005 (SMED Porto Alegre)

Tabela 3: Distribuição percentual dos alunos do III Ciclo (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas.

| | Região | III ¹ - masc | III ¹ - fem | III ² - masc | III ² - fem | III ³ - masc | III ³ - fem |
|-------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Leste | Leste | 0,25 | 0,22 | 0,25 | 0,26 | 0,11 | 0,17 |
| | Lomba do Pinheiro | 0,70 | 0,70 | 0,62 | 0,62 | 0,50 | 0,48 |
| | Nordeste | 0,36 | 0,39 | 0,32 | 0,33 | 0,22 | 0,25 |
| | Partenon | 0,46 | 0,51 | 0,47 | 0,40 | 0,36 | 0,34 |
| Norte | Noroeste | ZERO | | | | | |
| | Humaitá/Navegantes/Ilhas | 0,22 | 0,15 | 0,18 | 0,16 | 0,13 | 0,12 |
| | Norte | 0,41 | 0,32 | 0,38 | 0,44 | 0,39 | 0,39 |
| | Eixo-Baltazar | 1,04 | 0,92 | 0,95 | 0,91 | 0,73 | 0,78 |
| Oeste | Centro | ZERO | | | | | |
| | Cristal | ZERO | | | | | |
| | Glória | 0,11 | 0,09 | 0,08 | 0,13 | 0,12 | 0,07 |
| | Cruzeiro | 0,31 | 0,27 | 0,33 | 0,37 | 0,30 | 0,31 |
| | Centro-sul | 0,39 | 0,45 | 0,37 | 0,32 | 0,39 | 0,34 |
| Sul | Restinga | 0,95 | 0,90 | 0,94 | 0,93 | 0,63 | 0,71 |
| | Extremo-sul | 0,10 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,06 |
| | Sul | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,14 | 0,15 |

¹ Primeiro ano do terceiro ciclo do Ensino Fundamental; ² Segundo ano do terceiro ciclo do Ensino Fundamental; ³ terceiro ano do terceiro ciclo do Ensino Fundamental

Fonte: Censo Escolar 2005 (SMED Porto Alegre)

Tabela 4 – Idade média dos escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre, segundo região administrativa e seriação por ciclos.

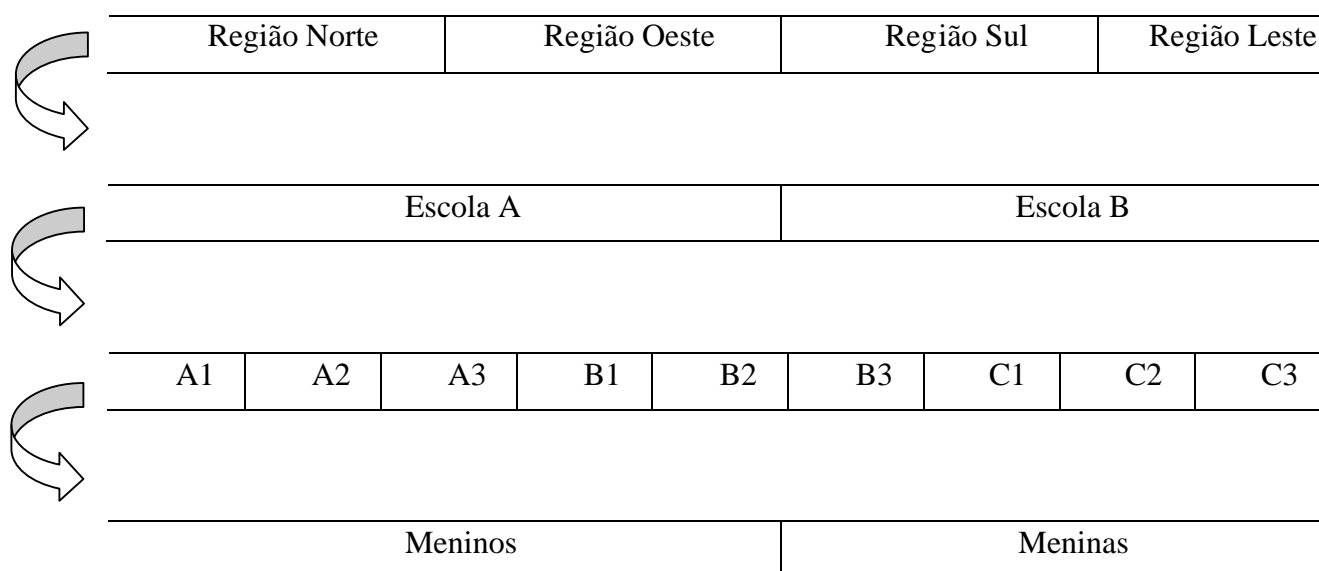
| | Região | I1 | I2 | I3 | II1 | II2 | II3 | III1 | III2 | III3 |
|--------------|--------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Porto Alegre | | 6,50 | 7,65 | 8,77 | 9,88 | 10,93 | 12,09 | 13,27 | 14,30 | 15,13 |
| Leste | Leste | 6,51 | 7,62 | 8,77 | 10,02 | 10,94 | 12,14 | 13,15 | 14,40 | 15,22 |
| | Lomba do Pinheiro | 6,48 | 7,64 | 8,78 | 9,91 | 10,89 | 12,00 | 13,13 | 14,16 | 15,06 |
| | Nordeste | 6,48 | 7,61 | 8,83 | 10,04 | 11,11 | 12,18 | 13,19 | 14,42 | 15,19 |
| | Partenon | 6,57 | 7,57 | 8,73 | 9,75 | 10,94 | 12,14 | 13,32 | 14,34 | 15,03 |
| Norte | Noroeste | N/E | | | | | | | | |
| | Humaitá/Navegantes/Ilhas | 6,45 | 7,60 | 8,61 | 9,66 | 10,98 | 12,21 | 13,67 | 14,34 | 15,41 |
| | Norte | 6,43 | 7,53 | 8,58 | 9,72 | 10,82 | 11,93 | 13,08 | 13,82 | 14,87 |
| | Eixo-Baltazar | 6,50 | 7,57 | 8,67 | 9,75 | 10,84 | 12,04 | 13,10 | 14,14 | 14,92 |
| Oeste | Centro | N/E | | | | | | | | |
| | Cristal | N/E | | | | | | | | |
| | Glória | 6,50 | 7,82 | 8,76 | 9,89 | 10,94 | 12,13 | 13,44 | 14,56 | 15,43 |
| | Cruzeiro | 6,56 | 7,71 | 8,84 | 9,89 | 10,88 | 12,26 | 14,02 | 14,91 | 15,62 |
| | Centro-sul | 6,44 | 7,67 | 8,74 | 10,01 | 11,02 | 12,03 | 13,29 | 14,45 | 15,18 |
| Sul | Restinga | 6,47 | 7,66 | 8,84 | 9,96 | 11,02 | 12,13 | 13,40 | 14,36 | 15,14 |
| | Extremo-sul | 6,44 | 7,73 | 8,83 | 10,14 | 11,01 | 12,17 | 13,21 | 14,44 | 15,31 |
| | Sul | 6,92 | 7,98 | 8,92 | 9,92 | 10,86 | 12,37 | 13,05 | 14,26 | 15,11 |

N/E= não existente Fonte: Censo Escolar 2005 (SMED Porto Alegre)

A amostra foi representativa desta população e foi obtida através de uma seleção aleatória estratificada multi-fásica por conglomerados. Foram consideradas as escolas

municipais existentes nas 4 regiões administrativas da cidade de Porto Alegre: norte, sul, leste e oeste. Em seguida, dentro de cada uma destas macro regiões, as escolas foram classificadas de acordo com o número de alunos matriculados. Elas foram divididas em dois grupos com igual número de escolas: grupo A, escolas com menor número de alunos matriculados e grupo B, escolas com maior número de alunos matriculados.

Tal divisão destinou-se a contemplar as escolas localizadas nos maiores e menores conglomerados habitacionais. Foi realizado então um sorteio de uma escola do grupo A e uma escola do grupo B de cada uma das macro regiões, totalizando oito escolas. Após, as escolas sorteadas foram visitadas e informadas sobre a pesquisa. Assim que manifestaram aceitar participar da mesma, foi sorteada, em cada escola, uma turma representativa de cada série. A amostra foi composta pelos escolares destas turmas que apresentaram o consentimento de seus responsáveis e que foram aleatoriamente selecionados. O número de crianças de cada macro região foi representativo dos meninos e meninas da população e este número foi dividido entre as duas escolas (grupo A e grupo B) participantes da pesquisa. O Quadro 1 mostra de forma esquemática o processo de construção desta amostra.



Quadro 1 – Fases do processo de estratificação da amostra aleatória multi-fásica.

A amostra foi composta por 430 escolares. Para o cálculo do tamanho da amostra, foi utilizado o procedimento proposto por Costa Pinto (1990) que, a partir da equação de

Christensen, reproduz uma tabela para a determinação dos valores da amostra em relação à população correspondente a níveis de confiança de 5%. Os dados de distribuição da amostra (número, sexo e idade) estão descritos no Anexo A.

3.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Primeiramente, foi realizado contato com a Secretaria Municipal de Educação (SMED) para apresentação do projeto de pesquisa e solicitação de autorização para realização da pesquisa nas escolas do município.

Após o recebimento da autorização, as escolas sorteadas foram visitadas para apresentação do projeto de pesquisa a ser desenvolvido e solicitação de suas participações. Além disso, foi feito um reconhecimento das escolas, da sua rotina e do seu funcionamento, para adequações necessárias ao desenvolvimento do projeto.

Finalmente, foi enviado, aos responsáveis pelos escolares, um termo de consentimento informando sobre a pesquisa, os objetivos, os instrumentos de avaliação a serem aplicados e a importância da realização da mesma. A participação na pesquisa foi opcional e todos os escolares que foram avaliados trouxeram o termo de consentimento assinado pelo responsável (Anexo B).

Como algumas das avaliações foram realizadas através de fotografias e filmagens, foram tomadas providências para proteger a identidade dos escolares. Para isso, efeito mosaicado foi aplicado nas faces dos mesmos.

3.4 DEFINIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS

- **Postura ortostática:** Postura corporal na posição em pé, naturalmente adotada pelos participantes do estudo durante a realização da avaliação postural.
- **Atividades de vida diária (AVDs):** Atividades realizadas pelos escolares no seu cotidiano. Nesta pesquisa, foram representadas pelas ações de carregar a pasta ou mochila e pela posição de sentar para escrever em sala de aula.

- **Amplitude de movimento articular:** Amplitude de movimento passivo obtido pelos escolares para cada movimento articular avaliado.
- **Dor nas costas:** Sintoma de desconforto sensorial que os escolares relatam sentir durante a realização das atividades em sala de aula.

3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES

Para a realização desta pesquisa, foram utilizados cinco instrumentos de coleta de informações: 1) Avaliação da postura ortostática; 2) Avaliação das Atividades de Vida Diária dos Escolares; 3) Avaliação das amplitudes de movimentos articulares; 4) Questionário de informações sobre dor nas costas e 5) Questionário para conhecimento dos hábitos de postura dos escolares em sala de aula. A seguir será feita uma descrição de cada um dos instrumentos citados.

3.5.1 Avaliação da Postura Ortostática

A avaliação da postura ortostática utilizou os critérios de Kendall et al. (1995), que estabelecem uma postura padrão baseada no alinhamento das estruturas esqueléticas com uma linha de referência ou fio de prumo. Na vista lateral, o ponto inicial da linha de referência é levemente anterior ao maléolo lateral, ou seja, sobre a articulação calcâneo-cubóidea. Nas vistas anterior e posterior, o ponto inicial da linha de referência fica equidistante aos dois calcanhares.

Os pontos que coincidem com a linha de referência na vista lateral são: 1) levemente anterior ao maléolo externo (articulação calcâneo-cubóidea), 2) levemente anterior ao eixo da articulação do joelho (epicôndilo do fêmur), 3) acrômio e 4) meato auditivo externo. O trocânter maior do fêmur não foi marcado devido a dificuldade de visualização provocada pelo vestuário dos avaliados.

Nas vistas anterior e posterior, a linha de prumo inicia equidistante aos calcanhares, prolonga-se para cima entre os membros inferiores, através da linha média da pelve, apófises espinhosas, externo e crânio, dividindo o corpo em direito e esquerdo.

A avaliação foi realizada através de fotografias nas vistas anterior, posterior e lateral direita. Para fotografar os participantes, foi utilizada uma câmera digital da marca Canon, modelo Power Shot SD 450. Os pontos anatômicos avaliados foram marcados com adesivos brancos da marca PIMACO, com diâmetro de 1cm, ou marcadores de isopor de cor branca, com diâmetro de 2 cm.

As fotografias foram analisadas através do Programa Computacional de Avaliação Postural (PCAP) desenvolvido no Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PRATES, 2006). Na vista lateral, o programa verificou como os pontos anatômicos posicionam-se em relação à linha de referência e quais são os ângulos de lordose cervical, cifose dorsal e lordose lombar. Na vista anterior, verificou o alinhamento horizontal dos acrômios e das espinhas ilíacas ântero superiores (E.I.A.S.) e o ângulo “Q” dos joelhos. Na vista posterior, verificou o alinhamento horizontal dos ângulos inferiores das escápulas e das espinhas ilíacas póstero superiores (E.I.P.S.) e o alinhamento vertical dos tornozelos (Anexo C).

Foi realizado o teste de Adams que possibilita identificar a presença de gibosidades na região da coluna vertebral, o que pode ser um indicativo de escoliose (HOPPENFELD, 1987). Os participantes foram fotografados durante este teste para obtenção de um registro dos resultados.

3.5.2 Avaliação das Atividades de Vida Diária dos Escolares

Para a avaliação da postura dinâmica, foram consideradas duas atividades executadas pelos escolares: sentar para escrever e transportar o material escolar. A primeira atividade foi filmada e a segunda fotografada.

Para as filmagens da postura sentada, utilizou-se uma câmera filmadora digital marca JVC, modelo GR-D90UB. Essas filmagens foram realizadas na sala de avaliação no momento em que os escolares estiveram preenchendo os questionários. Foram observados os critérios propostos por Rocha e Souza (1999) no instrumento denominado “Observação das Atividades de Vida Diária através de Vídeo”, como segue: 1) manutenção das curvaturas da coluna; 2) próximo da mesa; 3) apoio nos ísquios (posicionamento neutro da pelve) e 4) afastamento dos membros inferiores (igual ou além da linha do quadril). Foram atribuídos pontos de 0 a 4

correspondentes a realização dos 4 critérios avaliados: 0 - nenhum; 1- um critério executado; 2 – dois critérios executados; 3 - três critérios executados e 4 - quatro critérios executados.

A filmagem teve a duração de 15 minutos e foi dividida em cinco momentos iguais de três minutos cada. Para a análise, foram considerados os minutos 3, 6, 9, 12 e 15 que corresponderam aos momentos 1, 2, 3, 4 e 5. Foram analisadas as posturas adotadas nos cinco momentos com a intenção de verificar a dinâmica da manutenção desta posição.

A fotografia da atividade de transportar o material escolar (pasta ou mochila) foi realizada no momento em que o aluno entrou na sala de avaliação. Utilizou-se a mesma câmera digital empregada na avaliação da postura ortostática. Na análise da execução desta atividade, foi considerada a maneira como o material escolar foi transportado conforme proposto por Ritter e Souza (2006) no instrumento denominado "Instrumento para Conhecimento da Percepção de Alunos sobre a Postura Adotada no Ambiente Escolar". Quando a mochila foi utilizada, foi analisado se a mesma era transportada: 1) na mão; 2) num ombro; 3) nos dois ombros e na parte anterior do tronco; 4) nos dois ombros e na parte posterior do tronco. Quando uma pasta com alça curta ou sem alça foi utilizada, foi analisado se ela era carregada: 1) com uma mão; 2) com as duas mãos e na frente do corpo; 3) embaixo do braço; 4) com uma mão e apoiada no corpo. Quando uma pasta com alça longa foi utilizada, foi analisado se ela era transportada: 1) cruzada e na frente do corpo; 2) cruzada e no lado do corpo; 3) num ombro; 4) cruzada e atrás do corpo.

Foi realizada ainda a mensuração do peso dos alunos e do seu material escolar utilizando-se uma balança digital da marca Planna, modelo TIN-00100.

3.5.3 Avaliação das Amplitudes de Movimentos Articulares

Para medidas das amplitudes de movimentos das articulações do quadril, joelho e tornozelo, foi utilizado um Flexímetro Pendular Sanny e empregou-se o protocolo proposto por Norkin e White (1997). Foram realizadas as medidas nos dois membros inferiores (Anexo D).

Na articulação do quadril, foram medidos os movimentos de rotação externa, rotação interna além da extensão e flexão com joelho estendido e flexionado.

Na articulação do joelho, foi medida a flexão e, na articulação do tornozelo, os movimentos de flexão dorsal e flexão plantar.

Para medida da amplitude do movimento de flexão da coluna vertebral, foram utilizados Teste de Schober Total e Teste de Schober Lombar, segundo Duffour et al. (1989).

Para medida da amplitude do movimento de extensão da coluna vertebral, foram utilizados os mesmos pontos de referência dos testes de Schober.

3.5.4 Questionário de Informações Sobre Dor nas Costas

Para obter informações sobre dor nas costas, foi utilizado um diagrama corporal e uma escala visual analógica apresentada por Silva et al. (2004). O diagrama consistiu-se de um desenho do corpo em vista posterior e permitiu que o avaliado indicasse a localização do seu sintoma: região cervical, região dorsal ou região lombar. A escala consistiu-se de uma linha reta horizontal, de 10 cm de comprimento, tendo em suas extremidades palavras âncoras: sem dor e muita dor. O avaliado marcou um ponto no contínuo da linha que representou a intensidade da dor (Anexo E).

Para análise dos resultados, a linha de 10 cm da escala foi subdividida em cinco partes iguais para categorização da dor em: fraca, média baixa, média, média alta e forte.

3.5.5 Questionário para Conhecimento dos Hábitos de Postura dos Escolares

Para conhecer os hábitos de postura dos escolares, no que se refere às ações de sentar para escrever e carregar o material escolar, foi aplicado um questionário baseado no "Instrumento para Conhecimento da Percepção de Alunos sobre a Postura Adotada no Ambiente Escolar" proposto por Rittter e Souza (2006). Este instrumento possibilitou identificar a maneira como o escolar percebe a execução destas atividades.

As questões eram de múltipla escolha e foi solicitado que o aluno participante opta-se pela alternativa que ele considerava ser a mais próxima da maneira como ele executa a atividade em questão. As alternativas de resposta foram apresentadas em forma de fotografia e uma opção em branco para o caso de nenhuma das quatro alternativas serem consideradas adequadas (Anexo F).

3.6 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES

Os escolares foram divididos em grupos de 6 componentes para a efetivação da coleta de informações.

O primeiro instrumento de coleta a ser aplicado foi a fotografia da atividade transportar o material escolar. Foi solicitado ao avaliado transportar todo o material que trouxe para a escola, no trajeto compreendido entre a sala de aula e um local pré-estabelecido na sala de avaliação. Em seguida, os escolares foram fotografados e o seu peso e o do material foram mensurados.

A avaliação da postura ortostática foi a etapa seguinte da coleta de informações. Para sua realização, foi solicitado que os meninos vestissem bermuda e as meninas calção e miniblusa ou roupas que permitissem visualizar as estruturas corporais a serem avaliadas. Os seguintes pontos anatômicos foram marcados com adesivos: 1) meato auditivo externo (ângulo inferior); 2) epicôndilo lateral do fêmur; 4) maléolo lateral e medial; 5) articulação calcâneo-cubóidea; 6) tuberosidade da tíbia; 7) centro da patela; 8) espinha íliaca ântero e pósterio superior; 9) ponto ascendente do gastrocnêmio (ao nível da porção distal do músculo gastrocnêmio na sua intersecção com o tendão do calcâneo); 10) ponto descendente do gastrocnêmio (um terço da porção distal do músculo gastrocnêmio); 11) ponto do tornozelo (tuberosidade do calcâneo) e 12) ponto do calcanhar (ponto mais inferior do calcâneo).

Foram utilizados marcadores de isopor nos seguintes pontos anatômicos: 1) acrômio (face ântero lateral); 2) ponto superior da lordose cervical, da cifose dorsal e da lordose lombar; 3) ponto mais profundo da lordose cervical e da lordose lombar; 4) ápice da cifose dorsal; 5) ponto inferior da lordose cervical, da cifose dorsal e da lordose lombar.

Com o avaliado na posição ortostática, calcanhares alinhados a uma linha horizontal e eqüidistantes a uma linha vertical, foram fotografadas as vistas anterior, posterior e lateral direita. A câmera fotográfica ficou posicionada a 3m de distância da linha de posicionamento dos pés e o centro da lente da câmera estava alinhado com a reta horizontal localizada aproximadamente na metade da estatura do sujeito. Os pontos anatômicos foram marcados sempre pelo mesmo avaliador.

Após, foi realizado o teste de Adams solicitando ao avaliado uma flexão de tronco até o ponto máximo de alcance, mantendo os pés unidos, joelhos estendidos e mãos apoiadas uma sobre a outra. Verificou-se a presença ou não de gibosidade e sua região de localização. Os escolares foram fotografados durante a realização deste teste.

A medida das amplitudes de movimento foi a terceira etapa da avaliação. Os movimentos articulares foram realizados de forma passiva, ou seja, conduzidos pelo avaliador, sem o auxílio do avaliado. Para medir a articulação do tornozelo, o avaliado ficou sentado na borda de uma mesa com os membros inferiores em suspensão, joelho em 90 graus de flexão, pé em zero grau de inversão, eversão e flexão. O flexímetro foi posicionado na face lateral do pé com o mostrador voltado para o avaliador. Foram realizadas as medidas de flexão dorsal e flexão plantar.

Para medir as rotações interna e externa do quadril, o avaliado ficou sentado na borda de uma mesa com os membros inferiores em suspensão, joelhos em 90 graus de flexão e quadril na posição neutra (sem abdução, adução ou rotação). O flexímetro foi colocado próximo ao tornozelo na face anterior da perna com o mostrador voltado para frente (para o avaliador). Durante as medidas, os ísquios não perderam contato com a mesa.

Para medir o movimento de extensão do quadril, o avaliado ficou na posição de decúbito ventral com quadril em zero grau de abdução, adução e rotação. O flexímetro foi posicionado na face lateral da coxa com o mostrador voltado para fora (para o avaliador). A medida foi realizada com joelho em extensão.

Para medir o movimento de flexão do quadril, o avaliado ficou na posição de decúbito dorsal com quadril em zero grau de abdução, adução e rotação. O flexímetro foi posicionado na face lateral da coxa com o mostrador voltado para o avaliador. O membro inferior não avaliado permaneceu estendido. Esta medida foi realizada com o joelho em extensão e flexão.

Para medir o movimento de flexão do joelho, o avaliado ficou na posição de decúbito ventral, com quadril em zero grau de abdução, adução e rotação. O flexímetro foi posicionado próximo ao tornozelo com o mostrador voltado para a face lateral (para o avaliador). Fixou-se o zero na posição anatômica e se iniciou a medida da flexão.

Para avaliar a flexão total da coluna vertebral (Schober Total), foi medida, na posição anatômica, a distância do ponto central localizado entre as espinhas ilíacas póstero-superiores e o processo espinhoso da sétima vértebra cervical. O avaliado executou uma flexão de tronco até o ponto máximo, mantendo os pés unidos e os joelhos estendidos e foi medido novamente. O valor da flexão da coluna vertebral corresponde à diferença encontrada entre as duas medidas.

Para avaliar a flexão da coluna lombar (Schober Lombar), foi medida, na posição anatômica, a distância do ponto central, localizado entre as espinhas ilíacas póstero-superiores, e um ponto marcado 10 cm acima. O avaliado realizou uma flexão de tronco até o

ponto máximo e foi medido novamente. O valor da flexão da coluna lombar corresponde à diferença encontrada entre as duas medidas.

Para avaliar a extensão da coluna, o avaliado permanecia em pé e o avaliador fazia uma estabilização do quadril para que não houvesse interferência no movimento da coluna. Foi solicitado um movimento de extensão da coluna vertebral. Mediu-se à distância entre os mesmos pontos utilizados nas avaliações da flexão da coluna vertebral e da coluna lombar (Schober Total e Lombar) em dois momentos: (1) na posição anatômica e (2) quando o avaliado realizou a extensão máxima da coluna e da lombar. O segundo valor subtraído do primeiro correspondeu à extensão da coluna vertebral e da coluna lombar, respectivamente.

Após, foram aplicados o questionário de informações sobre dor nas costas e o de informações sobre os hábitos de postura dos escolares. O avaliador realizou a leitura dos questionários para instruir e esclarecer sobre o preenchimento de cada questão. Durante este período, a postura sentada dos escolares foi filmada em uma vista lateral. Por questões éticas, os avaliados foram informados de que estavam sendo filmados.

As avaliações foram realizadas em local disponibilizado pelas escolas sendo que a mobília foi a mesma utilizada em sala de aula.

3.7 TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES

Para o tratamento estatístico e análise dos dados foi utilizada, para todas as variáveis, a estatística descritiva verificando a frequência de ocorrência, em valores de média, mínimo, máximo e desvio padrão.

Foi utilizada também a estatística inferencial:

- **ANOVA *oneway***

- Diferença no Ângulo Q do Joelho entre todas as faixas etárias;

- **Teste *t* de *student***

- Diferença na Amplitude média do Movimento Articular em escolares com relatos de dor e sem relatos de dor nas costas;
- Diferença na pontuação média obtida na avaliação da filmagem da posição sentada para escrever em escolares com relatos de dor e sem relatos de dor nas costas;

- **Teste do *Chi* quadrado**

- Associação entre as variáveis dor e peso da mochila.
- Associação entre EIAS e EIPS e teste de Adams.

Foi adotado o nível de significância de $p=0,05$ e utilizado o programa estatístico SPSS

11.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão estão organizados em quatro seções: 4.1) resultados referentes à postura ortostática; 4.2) resultados da avaliação da postura dinâmica que inclui as atividades sentar para escrever e transportar o material escolar; 4.3) resultados da amplitude de movimento articular; 4.4) resultados referentes à dor nas costas.

4.1 POSTURA ORTOSTÁTICA

Os resultados referentes à postura ortostática foram obtidos através de fotografias analisadas no Programa Computacional de Avaliação Postural (PCAP) e estão subdivididos em: vista lateral, vista anterior, vista posterior e teste de Adams.

4.1.1 Vista Lateral

A avaliação ortostática da vista lateral usou a articulação calcâneo-cubóidea como ponto fixo e verificou o posicionamento do epicôndilo lateral do fêmur, do acrômio e do meato auditivo em relação à linha de referência. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Posicionamento de pontos anatômicos em relação à linha de referência.

| Ponto anatômico | Posteriorizado | Neutro | Anteriorizado |
|-----------------------------|----------------|--------|---------------|
| Epicôndilo lateral do fêmur | 13,6% | 34,2% | 52,2% |
| Acrômio | 9,4% | 18,7% | 71,9% |
| Meato auditivo | 21,5% | 27,9% | 50,6% |

A Tabela 6 apresenta os resultados do alinhamento dos pontos anatômicos em relação à linha de referência de acordo com a idade dos escolares.

Tabela 6 – Posicionamento de pontos anatômicos em relação à linha de referência e à idade dos escolares.

| Ponto Anatômico | Idade | n | Posteriorizado | Neutro | Anteriorizado | |
|-----------------------------|---------|----|----------------|--------|---------------|-------|
| Epicôndilo lateral do fêmur | 6 | 21 | 23,8% | 38,1% | 38,1% | |
| | 7 | 56 | 19,6% | 41,1% | 39,3% | |
| | 8 | 47 | 21,3% | 29,8% | 48,9% | |
| | 9 | 49 | 26,5% | 34,7% | 38,8% | |
| | 10 | 52 | 15,4% | 36,5% | 48,1% | |
| | 11 | 46 | 4,3% | 21,7% | 73,9% | |
| | 12 | 44 | 6,8% | 36,4% | 56,8% | |
| | 13 | 42 | 2,4% | 33,3% | 64,3% | |
| | 14 | 33 | 6,1% | 42,4% | 51,5% | |
| | 15 | 15 | 6,7% | 26,7% | 66,7% | |
| | 16 | 11 | 18,2% | 27,3% | 54,5% | |
| | 17 | 03 | 0% | 66,7% | 33,3% | |
| | 18 | 02 | 0% | 50,0% | 50,0% | |
| | Acrômio | 6 | 21 | 33,3% | 9,5% | 57,1% |
| | | 7 | 56 | 17,9% | 30,4% | 51,8% |
| | | 8 | 47 | 6,4% | 19,1% | 74,5% |
| | | 9 | 49 | 12,2% | 18,4% | 69,4% |
| | | 10 | 52 | 7,7% | 25,0% | 67,3% |
| 11 | | 46 | 8,7% | 17,4% | 73,9% | |
| 12 | | 44 | 4,5% | 9,1% | 86,4% | |
| 13 | | 42 | 2,4% | 11,9% | 85,7% | |
| 14 | | 33 | 6,1% | 21,2% | 72,7% | |
| 15 | | 15 | 0% | 6,7% | 93,3% | |
| 16 | | 11 | 0% | 36,4% | 63,6% | |
| 17 | | 03 | 33,3% | 0% | 66,7% | |
| 18 | | 02 | 0% | 0% | 100% | |
| Meato auditivo | | 6 | 21 | 47,6% | 23,8% | 28,6% |
| | | 7 | 56 | 33,9% | 23,2% | 42,9% |
| | | 8 | 47 | 31,9% | 25,5% | 42,6% |
| | | 9 | 49 | 32,7% | 40,8% | 26,5% |
| | | 10 | 52 | 15,4% | 34,6% | 50,0% |
| | 11 | 46 | 21,7% | 26,1% | 52,2% | |
| | 12 | 44 | 11,4% | 27,3% | 61,4% | |
| | 13 | 42 | 2,4% | 26,2% | 71,4% | |
| | 14 | 33 | 12,1% | 27,3% | 60,6% | |
| | 15 | 15 | 0% | 20,0% | 80,0% | |
| | 16 | 11 | 9,1% | 18,2% | 72,7% | |
| | 17 | 03 | 66,7% | 0% | 33,3% | |
| | 18 | 02 | 0% | 0% | 100% | |

Os resultados da avaliação ortostática mostram uma tendência dos escolares a posicionarem-se anteriormente à linha de referência ou fio de prumo, independente da faixa etária que se encontram. Na literatura, foram encontrados diversos trabalhos que tentam estabelecer parâmetros do alinhamento sagital na infância e juventude. Normalmente, a motivação para tais investigações está no fato dos autores acreditarem que a postura corporal desta população difere daquela do adulto.

Acredita-se que é necessário conhecer as diferenças ou semelhanças existentes entre a postura das diversas faixas etárias para que intervenções terapêuticas sejam adequadas à população em questão.

Resultados semelhantes ao presente estudo foram os de Lafond et al. (2007) que realizaram avaliação postural através de fotografias em 1084 escolares com idade variando entre 4 e 12 anos. As fotografias foram analisadas por um programa de computador e os resultados mostraram que o alinhamento postural das crianças relativo a uma linha vertical sofreu variação conforme aumentou a idade: ocorreu um deslocamento anterior da cabeça, ombros, pelve e joelhos no plano sagital. Para os autores, estes resultados podem apenas refletir uma maturação músculo-esquelética natural que ocorre entre a infância e a juventude; podem ser um processo de adaptação para manutenção de um adequado equilíbrio sagital em relação às sobrecargas e ao desenvolvimento das curvas vertebrais ou podem ser reflexo de hábitos posturais e outros fatores ambientais que influenciam na postura.

Cil et al. (2004), analisando exames de raio-x de crianças entre 3 e 15 anos, também constataram haver uma tendência das crianças posicionarem-se anteriormente ao eixo vertical e este fato estava relacionado à idade. Adolescentes estavam mais anteriores ao fio de prumo, se comparados às crianças.

Vedantam et al. (1998) compararam o alinhamento sagital de adultos e adolescentes através de raio-X. Os resultados mostraram uma tendência dos adolescentes a posicionarem-se mais anteriormente a linha de referência do que os adultos. Este alinhamento nos adolescentes parece estar relacionado com parâmetros como inclinação do sacro, extensão da articulação coxo-femural e outros. No entanto, os autores consideram que a manutenção da postura é dinâmica, pois o indivíduo está em constante busca do equilíbrio e os exames de raio-x representam apenas um determinado momento deste equilíbrio sagital. Por isso, cada caso deve ser cuidadosamente estudado, mas, quando um grupo é avaliado, as características predominantes daquela faixa etária devem ser consideradas.

No presente estudo, a avaliação foi feita através de fotografias e, assim como nos exames de raio-x, retrataram um momento da postura dos escolares. Este fato não torna os resultados menos importantes, apenas demonstra que os dados obtidos na avaliação não são únicos, mas servem de referência para guiar o trabalho do avaliador.

Resultados de outras investigações diferem dos encontrados neste estudo. McEvoy e Grimmer (2005) investigaram a postura de escolares de 5 a 12 anos de idade através de fotografias. Foram determinados cinco ângulos corporais: tronco, pescoço, cabeça, olhar e

pernas. Os ângulos foram medidos a partir de linhas traçadas em pontos anatômicos pré-determinados. Quatro ângulos foram significativamente influenciados pela idade e apenas o ângulo do olhar não. O tronco mostrou tendência a posteriorização, principalmente nas crianças de 6 anos de idade; a partir desta idade ocorreu diminuição da angulação desta posteriorização e, com ganho de altura e peso, a postura do tronco modificou e se aproximou do eixo vertical. O pescoço apresentou posicionamento anterior ao tronco, mas sua angulação diminuiu com a idade e se aproximou do eixo. A cabeça mudou sua posição em relação ao pescoço e o queixo avançou, provocando sobrecarga na cervical alta. O ângulo das pernas diminuiu, provocado pelo aumento do controle postural, relacionado com o centro de gravidade que se deslocou do calcanhar para o meio do pé. Com exceção da cabeça, houve tendência ao alinhamento destes ângulos com o eixo. Os autores acreditam que estas modificações relacionadas com a idade podem refletir desenvolvimento antropométrico ou desenvolvimento do controle motor sobre as habilidades corporais de equilíbrio perante a gravidade. É importante salientar que estes autores utilizaram parâmetros angulares para avaliar o alinhamento sagital diferentemente dos autores anteriores que consideraram o posicionamento dos segmentos ósseos em relação ao fio de prumo.

Observando os resultados apresentados pelos estudos citados nesta seção, percebe-se que não existe uma postura que pode ser considerada padrão para cada grupo etário. De acordo com Schmid et al. (2005), o desenvolvimento das estratégias posturais em crianças depende de fatores antropométricos, proprioceptivos e visuais. O papel de cada um varia com a idade e provavelmente a maturação do controle do equilíbrio corporal não está completo antes dos 11 anos de idade.

Na presente pesquisa, a população estudada apresentou a tendência de posicionar-se anteriormente à linha de referência, mas não é possível estender estes resultados para toda população de mesma faixa etária. Se futuramente foram feitas propostas de trabalhos posturais para a população dos escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre - RS que fez parte deste estudo, aí sim esta tendência postural pode ser considerada.

A importância das informações sobre a postura ortostática verificadas nesta investigação reside no conhecimento de como o sujeito que está sendo avaliado posiciona-se e equilibra-se no espaço. A ênfase não foi saber se os escolares estavam bem ou mal posicionados, mas conhecer suas estratégias posturais. Estas estratégias, associadas aos resultados obtidos com outros instrumentos de avaliação, podem revelar características mecânicas, características relacionadas à propriocepção ou ainda comportamentais.

Também, na vista lateral, foram verificados os ângulos de lordose e cifose da coluna vertebral. O valor médio de angulação da lordose cervical foi de 28,67°; o da cifose dorsal foi de 26,47° e o da lordose lombar foi de 24,42°. Na Figura 1, está representada a distribuição dos valores encontrados.

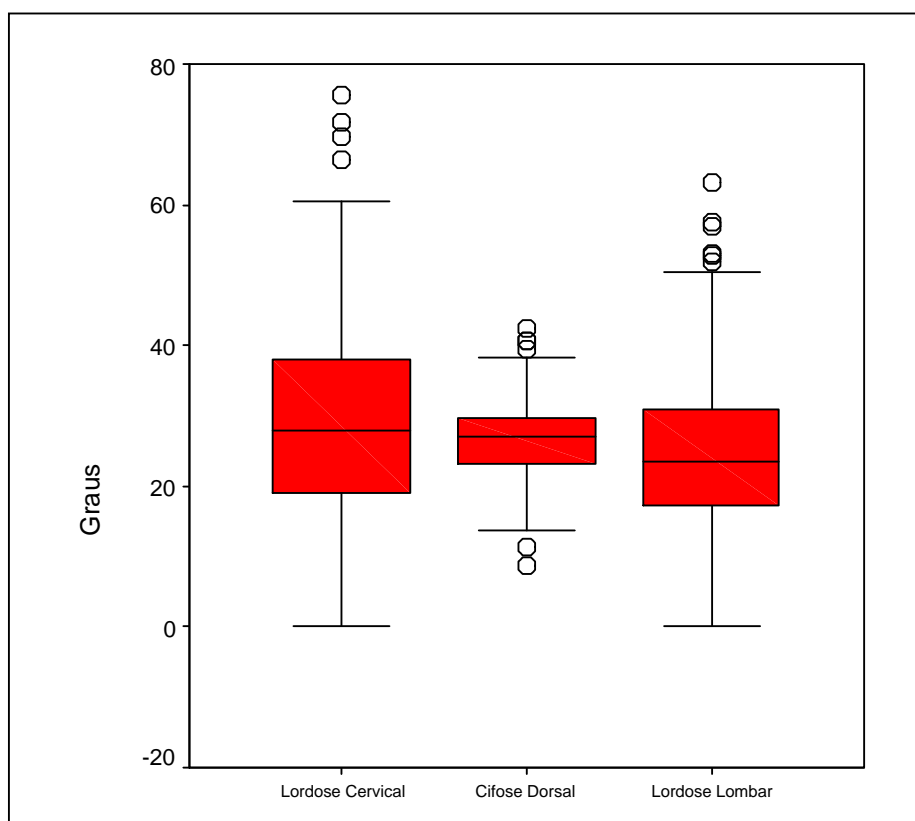


Figura 1 – Ângulos das curvaturas cervical, dorsal e lombar.

A Tabela 7 apresenta os valores médios dos ângulos da lordose e cifose em relação à idade dos escolares.

Tabela 7 – Valores médios da cifose e lordose em relação à idade dos escolares.

| Curvatura | Idade | n | Média | DP |
|------------------|-------|----|--------|-------|
| Lordose cervical | 6 | 21 | 31,06° | 15,94 |
| | 7 | 56 | 30,73° | 13,80 |
| | 8 | 47 | 27,81° | 12,28 |
| | 9 | 49 | 29,05° | 12,95 |
| | 10 | 52 | 26,77° | 13,11 |
| | 11 | 46 | 29,35° | 12,06 |
| | 12 | 44 | 28,76° | 14,42 |
| | 13 | 42 | 28,42° | 12,43 |
| | 14 | 33 | 26,32° | 11,20 |
| | 15 | 15 | 27,71° | 11,68 |
| | 16 | 11 | 29,16° | 14,17 |
| | 17 | 03 | 25,10° | 18,46 |
| | 18 | 02 | 31,05° | 25,23 |
| Cifose dorsal | 6 | 21 | 23,26° | 5,85 |
| | 7 | 56 | 24,86° | 4,47 |
| | 8 | 47 | 24,59° | 5,29 |
| | 9 | 49 | 25,37° | 5,39 |
| | 10 | 52 | 26,28° | 5,56 |
| | 11 | 46 | 27,28° | 4,89 |
| | 12 | 44 | 27,75° | 4,63 |
| | 13 | 42 | 28,64° | 4,90 |
| | 14 | 33 | 28,01° | 4,47 |
| | 15 | 15 | 28,96° | 4,63 |
| | 16 | 11 | 29,54° | 6,21 |
| | 17 | 03 | 28,46° | 2,69 |
| | 18 | 02 | 25,25° | 8,87 |
| Lordose lombar | 6 | 21 | 22,98° | 10,80 |
| | 7 | 56 | 26,50° | 11,01 |
| | 8 | 47 | 27,66° | 10,75 |
| | 9 | 49 | 22,96° | 9,75 |
| | 10 | 52 | 24,31° | 11,91 |
| | 11 | 46 | 24,65° | 9,39 |
| | 12 | 44 | 22,87° | 11,88 |
| | 13 | 42 | 26,98° | 10,28 |
| | 14 | 33 | 21,13° | 9,71 |
| | 15 | 15 | 20,25° | 8,52 |
| | 16 | 11 | 26,12° | 8,26 |
| | 17 | 03 | 21,20° | 3,77 |
| | 18 | 02 | 22,29° | 3,76 |

Percebe-se que a média dos ângulos da lordose cervical não sofreram grande variação com a idade. A cifose dorsal apresentou um aumento progressivo com exceção das idades 17 e 18 anos composta apenas por 3 e 2 escolares, respectivamente. A lordose lombar aumentou dos 6 aos 8 anos, diminuiu dos 9 aos 12 anos e voltou a aumentar aos 13 anos. A partir desta idade ocorreram variações das angulações.

A literatura mostra que, ao longo dos anos, vêm se tentando estabelecer valores que possam ser considerados padrão para a lordose e cifose. Os métodos utilizados para mensurar as curvas são variados. O método de Cobb, que analisa radiografias e mede as curvas através de tangentes às vértebras, é o mais aceito e mais usado mundialmente (KYUREGHYAN et al., 2005). Entre os métodos não invasivos de medidas das curvaturas pode-se destacar o Cifômetro de Debrunner, a Pantografia, o Cifolordômetro, o *Spinal Mouse* Arcômetro e o Flexicurva (TEIXEIRA, 2006). Programas computacionais também vêm sendo utilizados: SAPO - *Software* de Avaliação Postural (FERREIRA, 2006), Bio Tonix (NORMAND et al., 2002) e PCAP – Programa Computacional de Avaliação Postural (PRATES, 2006) utilizado neste estudo.

Freqüentemente a validação de instrumentos de medida é feita utilizando como referência o método de Cobb. Willner (1981) encontrou que a Pantografia apresenta correlação positiva forte ($r= 0,97$) com o Método de Cobb. Lundon, Li e Bibershtein (apud TEIXEIRA, 2006) encontraram que não existem diferenças significativas entre a radiografia, o Cifômetro de Debrunner e Flexicurva. Leroux et al. (2000) compararam a lordose e a cifose de 124 meninas com idade média de 13 anos. As medidas foram obtidas através do ângulo de Cobb e através de adesivos posicionados sobre os processos espinhosos das vértebras. Os resultados demonstraram forte correlação para cifose ($r= 0,94$) e para lordose ($r= 0,91$).

Silva (2005) realizou um estudo para verificar a existência de correlação entre a medida do ângulo de lordose lombar realizada através do PCAP e através de exames de raio-x. Foram comparados os resultados do PCAP com Cobb, ângulo Centróide (CLL) e processos espinhosos (PE). Quando T12, L3 e L5 foram considerados, houve correlação para as três medidas. Quando L1, L3 e L5 foram considerados, houve correlação para Cobb e PE.

No presente estudo, o PCAP foi utilizado para a análise das curvaturas da coluna. Os marcadores de pele foram posicionados conforme descrito na seção 3.6 através da palpação dos processos espinhosos. Assim, pode-se dizer que os resultados obtidos para cifose e lordose podem ser comparados aos obtidos pelas medidas PE, já que este método apresenta correlação com o PCAP.

Também foi demonstrado que diferentes métodos apresentam correlação com o de Cobb e este, por sua vez, apresenta correlação com PCAP. Assim, os resultados deste estudo podem ser comparados com os resultados das investigações aqui mencionadas que utilizaram Cobb ou outros métodos de medidas.

Independente do método utilizado para a avaliação, os ângulos das curvaturas da coluna descritos na literatura apresentam uma variação muito grande.

Abreu et al. (2007) realizaram uma avaliação de 150 indivíduos sem queixas álgicas ou alterações vertebrais, os quais foram divididos em três grupos de acordo com a faixa etária: I – 0 a 20 anos; II – 21 a 40 anos e III – 41 a 60 anos. Um dos objetivos foi estabelecer valores angulares para lordose lombar. A partir de radiografias considerando o topo de L1 e o topo de L5 as angulações médias obtidas para lordose lombar foram: Grupo I – 33,3°; Grupo II – 36,1° e Grupo III – 41,2°. Quando foi considerado o topo de L1 e base de L5 as angulações médias obtidas para lordose lombar foram: Grupo I – 42°; Grupo II – 42,9° e Grupo III – 48°. Considerando o que seria a lordose total do topo de L1 ao topo de S1, os valores obtidos foram: Grupo I – 56,7°; Grupo II – 55,9° e Grupo III – 58,2°. Os resultados, independentemente dos níveis vertebrais utilizados para medida dos ângulos, demonstraram que com o aumento da idade há uma tendência de progressão da lordose lombar sem diferença significativa na angulação média dos três grupos.

Poussa et al. (2005) examinaram 1060 crianças com 11, 12, 13, 14 anos de idade e adultos com 22 anos de idade através de pantografia. A avaliação foi realizada na idade de 22 anos com a intenção de comparar a infância e a idade adulta. O valor médio do ângulo da cifose aumentou com a idade e foi mais pronunciado em meninos do que meninas em todas as fases de crescimento. Os valores médios encontrados foram 29,17° para os meninos e 28,15° para as meninas. O valor médio do ângulo da lordose foi mais pronunciado em meninas em todas as idades. Os valores encontrados foram 34,97° para os meninos e 36,15° para as meninas. Nos meninos, a tendência de aumento da cifose continua da adolescência para idade adulta e nas meninas não. A lordose apresenta ângulos semelhantes na adolescência e na idade adulta, sendo mais pronunciada aos 11 anos em ambos os sexos.

Cil et al. (2004), analisando radiografias de crianças e adolescentes, mostraram que, conforme o aumento da idade, ocorreu significativa mudança na cifose dorsal e na lordose lombar. As medidas dos ângulos foram realizadas considerando o topo de T1 e a base de T12 para cifose e o topo de L1 e o topo de S1 para lordose. Os valores encontrados para cifose e lordose em cada grupo foram, respectivamente: 3 – 6 anos 44,9° e 44,3°; 13 – 15 anos 53,3° e 54,6°. Na fase do estirão de crescimento (10 – 12 anos), ocorreu diminuição da cifose e a lordose lombar continuou a aumentar comparada com idade anterior (7 – 9 anos). Os valores encontrados para o grupo do estirão foram 45,8° de cifose e 57,3° de lordose, comparado com 47,8° e 51,7° no grupo com idade anterior. Quando comparadas com curvaturas de adultos, a cifose das crianças mostrou-se maior e a lordose menor.

Roussouly et al (2005), ao tentarem descrever o alinhamento sagital de adultos com idade variando entre 18 e 48 anos, analisaram radiografias de 160 voluntários. O método de avaliação utilizado foram medidas geométricas das curvas da coluna. Encontraram valores para cifose dorsal entre 22° a 70° e valores para lordose lombar entre 41° a 82°. Os autores relatam que outros estudos já tinham encontrado resultados com esta grande variação angular em jovens, em sujeitos saudáveis e em sujeitos com dor nas costas.

De acordo com Loubresse et al. (apud TEIXEIRA, 2006), as curvaturas da coluna são definidas durante o crescimento e suas amplitudes variam em cada indivíduo. Para cada pessoa, essa combinação de curvas resulta em uma economia fisiológica para a manutenção da postura em pé. É preciso levar em consideração essa variedade fisiológica para classificar as curvas em patológicas e não patológicas.

Para Vendantam et al. (1998), os valores encontrados para as curvaturas da coluna através de diferentes instrumentos de avaliação são dados indicativos e não normativos. No presente estudo, foram observados ângulos de lordose cervical entre 0° e 75,53°; ângulos de cifose dorsal entre 8,82° e 42,45° e ângulos de lordose lombar entre 0° e 63,10°. Estes resultados estão de acordo com os encontrados nos estudos citados anteriormente, pois apresentam grande variação e confirmam as afirmações de Stagnara et al. (apud ROUSSOULY et al., 2005) que mencionam ser difícil falar em valores normais para as curvaturas cifóticas ou lordóticas. No entanto, estes estudos demonstram que é possível mensurar a angulação das curvas através de técnicas confiáveis e reproduzíveis.

Sabe-se que a acentuação ou diminuição das curvaturas podem gerar alterações posturais. Autores como Kendall et al. (1995), Teixeira (2006) e Cil et al. (2004) dizem que estas alterações não são meramente estéticas. Elas podem ser associadas ao aumento de sobrecarga nos ligamentos e nos discos intervertebrais, a dificuldades na execução de atividades de vida diária, a diminuição do desempenho físico geral e podem influenciar na sensação de bem estar do sujeito.

Kapandji (1990) diz que a presença de curvaturas vertebrais aumenta a resistência aos esforços de compressão axial. Se uma coluna sem curvas for tomada como referência, uma coluna com uma só curva apresenta o dobro de resistência; uma coluna com duas curvas apresenta cinco vezes mais resistência; uma coluna com três curvas apresenta resistência dez vezes superior. Este é o caso da coluna vertebral que apresenta lordose lombar, cifose dorsal e lordose cervical.

Quando a amostra deste estudo foi organizada em percentis, percebeu-se que os valores extremos representados pelo percentil 10 e 90 apresentaram, respectivamente, os

seguintes valores para: lordose cervical 11,41° e 45,86°; cifose dorsal 19,19° e 32,94°; lordose lombar 11,29° e 38,53°. Estes valores não representam importantes retificações ou acentuações das curvas, mostrando que a coluna dos escolares apresenta boa sustentação às forças de compressão.

O interessante destes resultados obtidos para as medidas das curvaturas da coluna é perceber que todos os métodos de avaliação fornecem informações que servem para conhecer os avaliados. Mesmo sem ser possível estabelecer valores padrão, os dados podem ser reavaliados desde que a mesma metodologia seja utilizada.

4.1.2 Vista Anterior

Na vista anterior, foi avaliado o alinhamento horizontal dos acrômios e das E.I.A.S. Nos casos em que estes pontos anatômicos não estavam alinhados, foram calculados os ângulos de assimetria. Estes resultados podem ser visualizados nas Figuras 2 e 3.

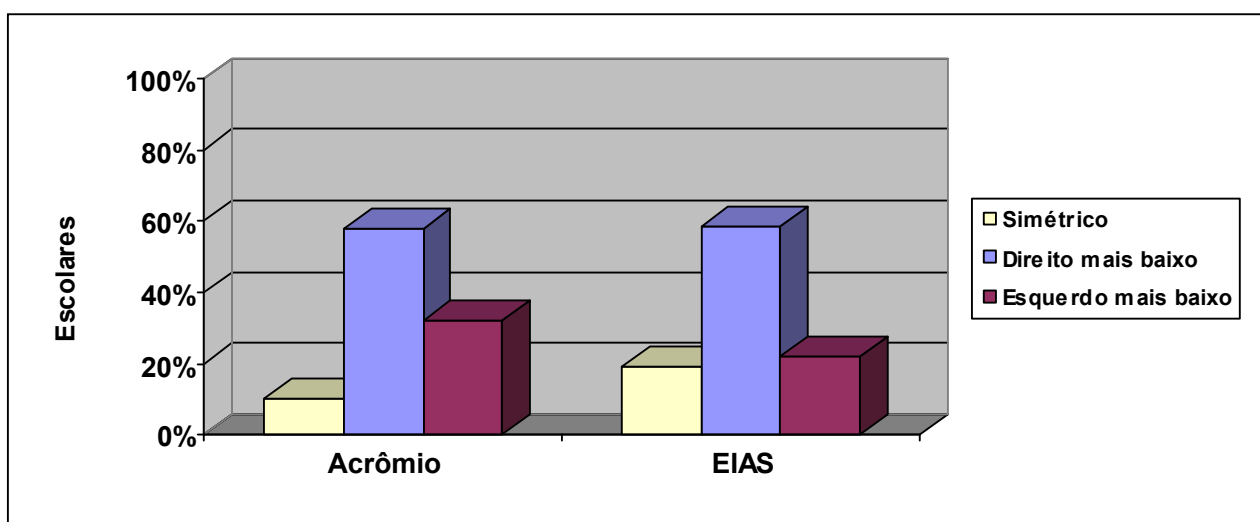


Figura 2 – Alinhamento dos acrômios e das espinhas ílfacas ântero superiores (E.I.A.S.)

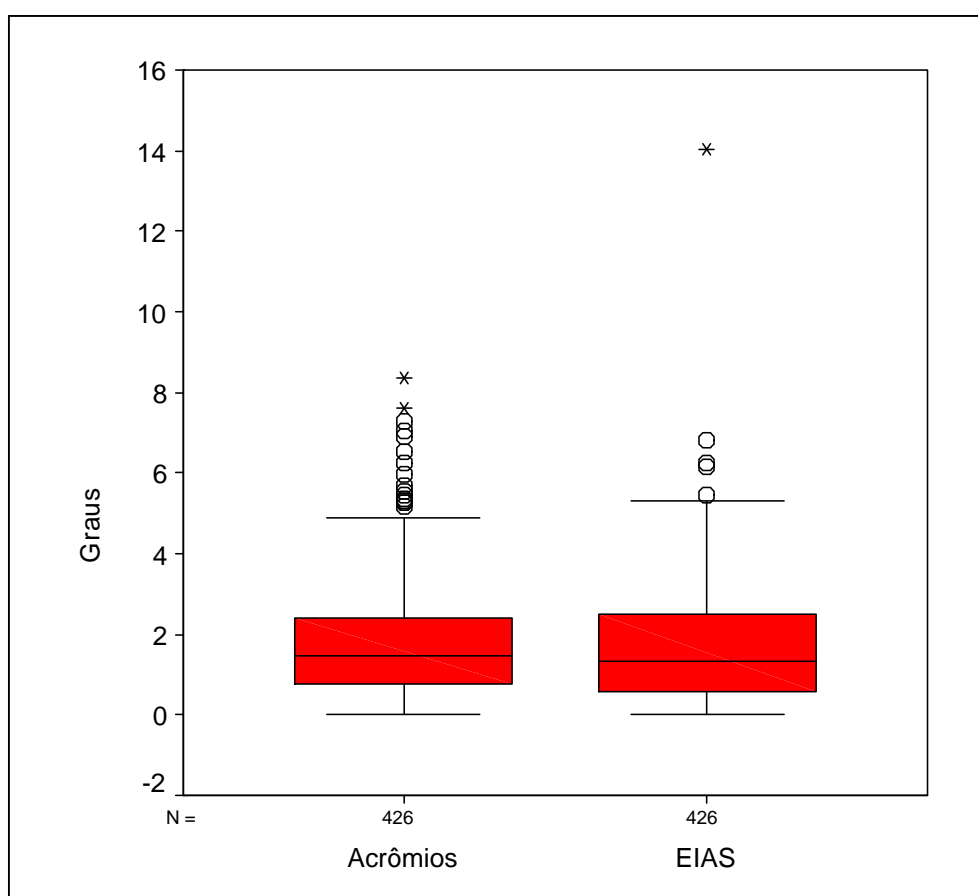


Figura 3 – Ângulos de assimetria dos acrômios e E.I.A.S.

Quando vista de frente ou de costas, a coluna vertebral é retilínea (KAPANDJI, 1990). Por isso, é possível que haja alinhamento entre pontos anatômicos dos lados direito e esquerdo do corpo humano. Se um lado está mais alto ou mais baixo que o outro, pode ser um indicativo de escoliose, de diferença de comprimento de membros inferiores, de encurtamentos musculares, vícios posturais, assimetrias relacionadas à lateralidade dos indivíduos ou devido ao posicionamento das vísceras.

Observando os resultados deste estudo, percebe-se que apenas 10,1% dos acrômios e 19,4% das E.I.A.S. estavam alinhados no momento da avaliação. Nos casos em que não estavam alinhados, o ângulo médio de assimetria dos acrômios foi de 1,78° e o das E.I.A.S. 1,65°. O lado direito foi o que estava mais baixo nos dois pontos ósseos considerados. Na seção 4.1.3, onde serão analisados os alinhamentos e assimetrias na vista posterior, serão estabelecidas considerações com estes resultados.

Fez parte ainda da avaliação ortostática da vista anterior a medida do ângulo Q dos joelhos. A Figura 4 apresenta os valores médios, mínimos e máximos encontrados.

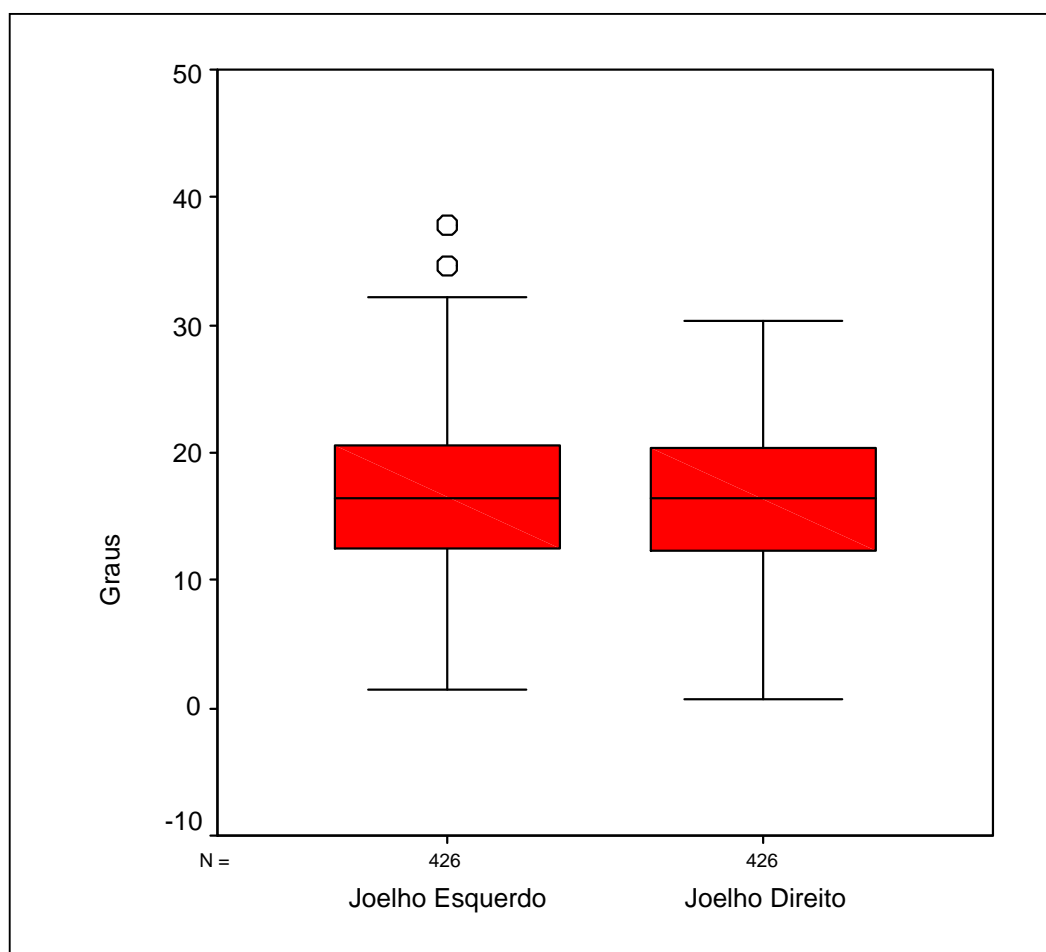


Figura 4 – Ângulo Q do joelho

A Tabela 8 apresenta os valores da média e do desvio padrão obtidos para este ângulo em relação à idade dos escolares.

Tabela 8 – Valores médios e desvio padrão para ângulo Q em relação à idade dos escolares.

| Ângulo Q | Idade | n | Média | DP | |
|----------|----------|--------|--------|--------|------|
| Direito | 6 | 21 | 16,85° | 6,87 | |
| | 7 | 56 | 17,67° | 6,42 | |
| | 8 | 47 | 16,91° | 5,68 | |
| | 9 | 49 | 16,22° | 5,88 | |
| | 10 | 52 | 17,23° | 4,78 | |
| | 11 | 46 | 15,84° | 5,99 | |
| | 12 | 44 | 15,71° | 4,65 | |
| | 13 | 42 | 16,25° | 6,59 | |
| | 14 | 33 | 13,14° | 5,19 | |
| | 15 | 15 | 14,09° | 5,21 | |
| | 16 | 11 | 14,31° | 7,28 | |
| | 17 | 03 | 12,77° | 15,29 | |
| | 18 | 02 | 17,72° | 6,91 | |
| | Esquerdo | 6 | 21 | 19,02° | 5,92 |
| | | 7 | 56 | 18,10° | 5,81 |
| | | 8 | 47 | 17,64° | 5,41 |
| | | 9 | 49 | 16,14° | 6,19 |
| | | 10 | 52 | 15,59° | 5,91 |
| 11 | | 46 | 17,12° | 4,70 | |
| 12 | | 44 | 16,69° | 4,30 | |
| 13 | | 42 | 15,71° | 6,45 | |
| 14 | | 33 | 13,43° | 5,45 | |
| 15 | | 15 | 16,37° | 6,58 | |
| 16 | | 11 | 14,41° | 8,43 | |
| 17 | | 03 | 24,25° | 14,63 | |
| 18 | 02 | 12,93° | 3,08 | | |

O ângulo Q ou ângulo do quadríceps fornece algumas indicações da direção das forças laterais aplicadas à articulação patelo-femural pelo músculo quadríceps. Joelhos com ângulo Q aumentado sofrem aumento de pressão de contato patelo-femural lateral durante o movimento de flexão. Joelhos com diminuição deste ângulo sofrem aumento de pressão de contato patelo-femural medial neste mesmo movimento (SENDUR et al., 2006; EMAMI et al., 2007; MIZUNO et al., 2001). Alterações deste ângulo podem determinar compressões e distensões nas estruturas cápsulo-ligamentares, levar a instabilidade do joelho, bem como ao desenvolvimento da artrose.

Green (2005) e LaBrier e O'Neill (1994) consideram valores referenciais de ângulo Q para homens 10° e para mulheres 15° . A diferença ocorre devido ao formato da pelve masculina e feminina.

Grelsamer et al. (2005) investigaram se realmente existem diferenças entre ângulo Q de mulheres e homens. Os resultados não mostraram diferenças entre os sexos quando a estatura foi considerada. Ângulo Q menor está associado a sujeitos mais altos. Normalmente, homens são mais altos que mulheres e, por isso, apresentam ângulo Q menor. Mesmo que a pelve feminina apresente tamanho maior, a E.I.A.S. nem sempre é mais lateralizada do que no homem.

Para autores como Sendur et al. (2006), Mizuno et al. (2001), Belchior et al. (2006), os valores deste ângulo variam entre 6° e 27° , com valor médio de, aproximadamente, 15° independente do sexo.

Neste estudo, será considerado o valor médio de 15° , pois, de acordo com Bayraktar et al. (2004), os valores angulares médios que crianças e adolescentes possuem para ângulo Q são maiores do que os dos adultos.

Os valores médios obtidos para este ângulo no presente estudo, $16,20^\circ$ no joelho direito e $16,60^\circ$ no joelho esquerdo, estão um pouco acima deste valor médio sugerido pela literatura.

Observando os valores médios obtidos em relação à idade para o joelho direito, a partir dos 14 anos, percebe-se que se encontravam abaixo dos 15° propostos pela literatura. Apenas aos 18 anos isto não ocorreu, porém, para esta idade, este estudo avaliou apenas 02 escolares. Para o joelho esquerdo aos 14, 16 e 18 anos, os valores médios estavam abaixo da média sugerida. No entanto, a partir dos 13 anos, o ângulo médio diminui em relação às idades anteriores, com exceção da idade de 17 anos, onde foram avaliados apenas 03 escolares. As variações foram estatisticamente significativas entre: 6 e 14 anos ($p=0,048$) e 7

e 14 anos ($p=0,021$) para o joelho esquerdo e entre 7 e 14 anos ($p=0,039$) para o joelho direito.

Os resultados deste estudo encontram respaldo em Bayraktar et al. (2004) que compararam o ângulo Q de meninos jogadores de futebol e meninos sedentários com idade entre 9 e 19 anos. Eles encontraram grandes diferenças entre os dois grupos e para os dois joelhos: joelho direito de jogadores $14,54^\circ$ e de sedentários $17,98^\circ$; joelho esquerdo de jogadores $14,41^\circ$ e de sedentários $18,12^\circ$. Os resultados foram significativamente influenciados pela idade e pela prática de atividade física. A mudança na força e tônus do músculo quadríceps, causados pelo crescimento e atividade física, resultaram em diminuição do ângulo Q.

Dor na região anterior do joelho frequentemente é atribuída ao mau alinhamento da patela. Assim que o joelho flete, a orientação lateral do músculo quadríceps produz um componente de força lateral atuando sobre a patela. Se ela está mal alinhada, a pressão com a tróclea aumenta, assim como o risco de subluxação ou deslocamento patelar. Este aumento de pressão pode ser a causa de dor patelo-femural e levar a degeneração da cartilagem articular (SENDUR et al., 2006).

Emami et al. (2007) compararam o ângulo Q de homens e mulheres com e sem dor anterior no joelho. Os valores médios encontrados foram 18° para o primeiro grupo e $14,9^\circ$ para o segundo grupo. Estes resultados suportam a afirmação de que sujeitos com dor anterior no joelho possuem ângulo Q maior que sujeitos saudáveis.

No presente estudo, pode-se observar que as variações angulares não são grandes para aumento ou para diminuição do ângulo Q. Assim, não parecem ser indicativos de distúrbios fêmuro-patelares associadas à dor no joelho.

Não existe um consenso na literatura sobre a importância do ângulo Q. Foram citados, anteriormente, estudos que demonstram relação com aumento deste ângulo e presença de dor anterior no joelho. Estudos como o de Post et al. (2002) e Tang et al. (2001), contudo, não mostram esta relação.

O ângulo Q pode aumentar com a pronação do pé (GREEN, 2005), com a presença de joelho valgo, com a rotação tibial externa, com a lateralização da tuberosidade tibial anterior ou com a frouxidão músculo-ligamentar (POZZI et al., 1993). Diante disso, pode-se inferir que os dados obtidos com a medida deste ângulo são indicativos do posicionamento do joelho, mas devem ser associados aos fatores que podem influenciar no seu aumento ou diminuição.

4.1.3 Vista Posterior

Na vista posterior, foram avaliados o alinhamento horizontal dos ângulos inferiores das escápulas e das E.I.P.S. Nos casos em que os pontos anatômicos não estavam alinhados, foram calculados os ângulos de assimetria. Estes resultados podem ser visualizados nas Figuras 5 e 6.

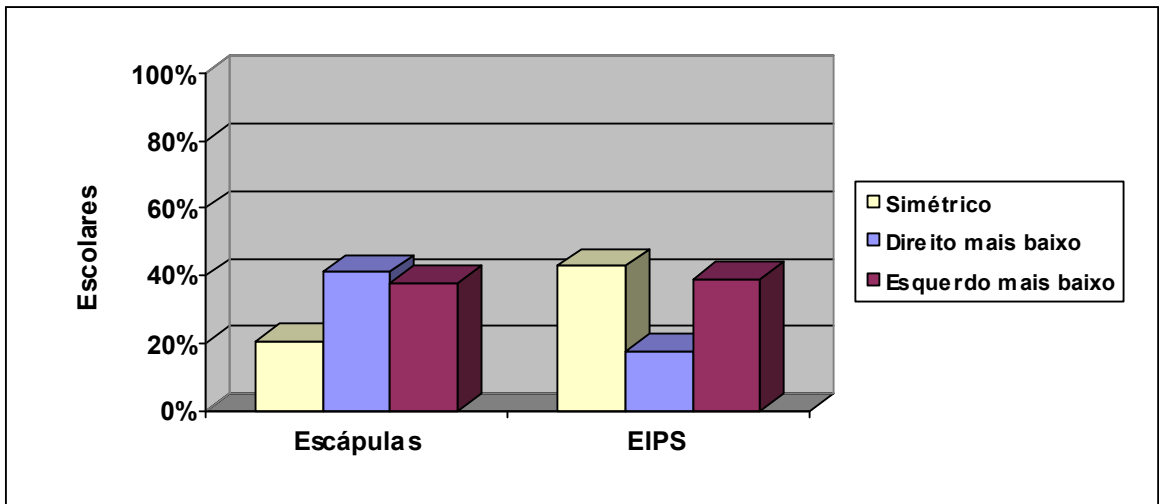


Figura 5 – Alinhamento dos ângulos inferiores das escápulas e das E.I.P.S.

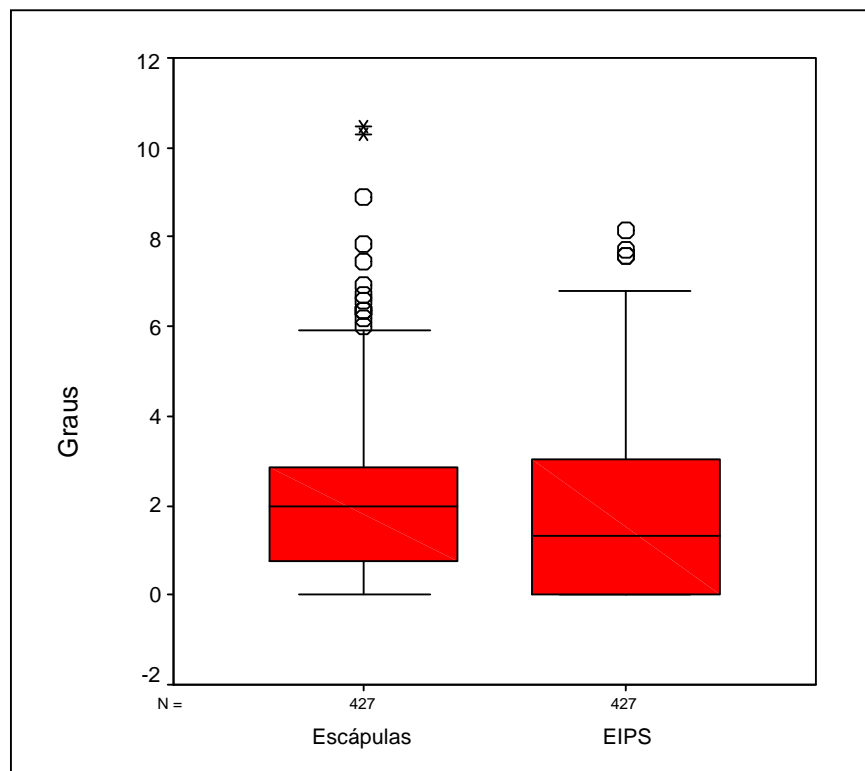


Figura 6 – Ângulos de assimetria dos ângulos inferiores das escápulas e das E.I.P.S.

Conforme citado na seção 4.1.2, a coluna vertebral é retilínea quando vista de frente e de costas, então é possível que pontos anatômicos do lado direito e esquerdo do corpo estejam alinhados. Os resultados deste estudo mostraram que 20,8% das escápulas e 42,9% das E.I.P.S. estavam alinhados. Nos casos em que não estavam alinhados, o ângulo médio de assimetria foi de 2,09° para as escápulas e 1,60° para as E.I.P.S. Prevaleceu o posicionamento dos ângulos inferiores das escápulas mais baixos do lado direito e das E.I.P.S. mais baixas do lado esquerdo.

Quando relacionados os resultados das vistas anterior e posterior para alinhamentos e assimetrias, constatou-se que os ângulos inferiores das escápulas estavam mais alinhados do que os dos acrômios. Além disto, 41,2% dos ângulos inferiores das escápulas estavam mais baixos do lado direito enquanto que 57,8% dos acrômios encontravam-se mais baixos deste mesmo lado. Num primeiro momento, estes resultados parecem estar equivocados, pois estes dois pontos anatômicos encontram-se no mesmo osso: a escápula.

Foi realizada então uma análise para verificar quantos escolares apresentavam acrômio e ângulo inferior da escápula na mesma posição. Os resultados mostraram que 120 escolares apresentavam estes dois pontos ósseos mais baixos do lado direito; 66 escolares apresentavam os dois mais baixos do lado esquerdo e 14 escolares apresentavam os dois em posição neutra. Os outros 230 escolares apresentaram combinações diversas para o posicionamento destes dois pontos ósseos.

Calais-Germain (1992) destaca que a escápula é um osso capaz de movimentar-se sobre o tórax em várias direções: elevação, abaixamento, adução, abdução, báscula medial e báscula lateral. Percebe-se, assim, que o posicionamento da escápula é influenciado por essas possibilidades de movimentação. O osso pode fixar-se numa destas posições devido a encurtamentos musculares, vícios posturais ou, até mesmo, devido a deformidades ósseas. Então não se pode analisar o posicionamento dos pontos anatômicos acrômio e ângulo inferior da escápula supondo uma escápula encaixada sobre o tórax.

Neste estudo, o acrômio foi avaliado na vista anterior e o ângulo inferior da escápula na vista posterior. Só esta troca de posicionamento para as fotografias pode justificar as diferenças encontradas. Na seção 4.1.1, destacou-se que a fotografia retrata um momento do equilíbrio corporal. Neste caso, duas fotografias foram avaliadas, ou seja, dois momentos do equilíbrio dos escolares que podem ter gerado posicionamentos distintos da escápula.

Outra possibilidade para justificar as diferenças encontradas seria uma elevação ou uma báscula medial da escápula. No primeiro caso, quando a escápula eleva-se ocorre um deslocamento para cima e para frente, como se fosse “montar” sobre o ombro (CALAIS-

GERMAIN, 1992). Assim, o acrômio observado na vista anterior desce e o ângulo inferior da escápula observado na vista posterior sobe. No segundo caso, a bácia medial provoca um giro da escápula ao redor do seu eixo levando seu ângulo inferior medialmente (CALAIS-GERMAIN, 1992). Mais uma vez observa-se o acrômio descendo e o ângulo inferior da escápula subindo.

Em relação as E.I.A.S. e E.I.P.S., ocorrem possibilidades semelhantes. A primeira foi fotografada na vista anterior e a segunda na vista posterior, podendo estar aí a justificativa para o alinhamento de 42,9% das E.I.P.S. e de apenas 19,4% das E.I.A.S.

Quando verificado quantos escolares apresentavam E.I.A.S. e E.I.P.S. na mesma posição, verificou-se que 56 escolares apresentavam as duas espinhas mais baixas do lado direito; 46 escolares, as duas espinhas mais baixas do lado esquerdo; e 46 escolares, as duas espinhas em posição neutra; os demais 282 escolares, posicionamentos diversos para as duas espinhas.

Foi observado que prevaleceu as E.I.A.S. mais baixas do lado direito em oposição as E.I.P.S. que se encontravam mais baixas do lado esquerdo. Pode-se pensar no posicionamento do osso íliaco. Se ocorrer uma rotação anterior do lado direito, a E.I.A.S. desce e a E.I.P.S. deste lado sobe. Se ocorrer uma rotação posterior do lado esquerdo, a E.I.P.S. desce e a E.I.A.S. sobe. Estas possibilidades de posicionamento do osso íliaco são consideradas na visão da osteopatia que admite micromovimentos deste osso em relação ao sacro. Os movimentos da pelve, anteversão e retroversão, são considerados macromovimentos e levam ao mesmo tempo os dois íliacos e o sacro em torno das articulações coxo-femorais. Rotações anteriores e posteriores são micromovimentos de cada osso íliaco (BIENFAIT, 2000).

Independente das causas para as assimetrias ou desalinhamentos encontrados neste estudo, vale ressaltar que as articulações sofrem as conseqüências de um alinhamento inadequado. Os ligamentos tornam-se mais solicitados, as cartilagens tornam-se mais espessas nos pontos onde ocorre maior pressão e a musculatura desta articulação compensa a má distribuição das forças aumentando seu tônus ou sua capacidade de contração permanente. Com o tempo, ocorre uma decomposição do mecanismo articular (BRITO Jr., 2001).

As assimetrias encontradas nos escolares são consideradas alterações posturais se relacionadas aos padrões de postura propostos por Kendall et al. (1995). No entanto, não representam apenas alterações músculo-articulares, representam também atitudes posturais. Na seção 2.1 deste estudo, foi descrito que diversos fatores influenciam na manutenção da postura. As propostas de atividades de reeducação postural devem considerar estas duas

possibilidades, ou seja, respeitar os princípios biomecânicos que requerem alinhamentos corporais e considerar o sujeito que está envolvido na ação.

Fizeram parte ainda da avaliação ortostática na vista posterior as medidas do ângulo do tornozelo. Os resultados desta avaliação não foram considerados neste estudo por problemas apresentados no PCAP para medida deste ângulo.

4.1.4 Teste de Adams

Os resultados do teste de Adams mostram que 79% dos escolares não apresentaram gibosidade e 21% apresentaram. Os percentuais e a localização dessas gibosidades encontradas podem ser visualizados na Figura 7.

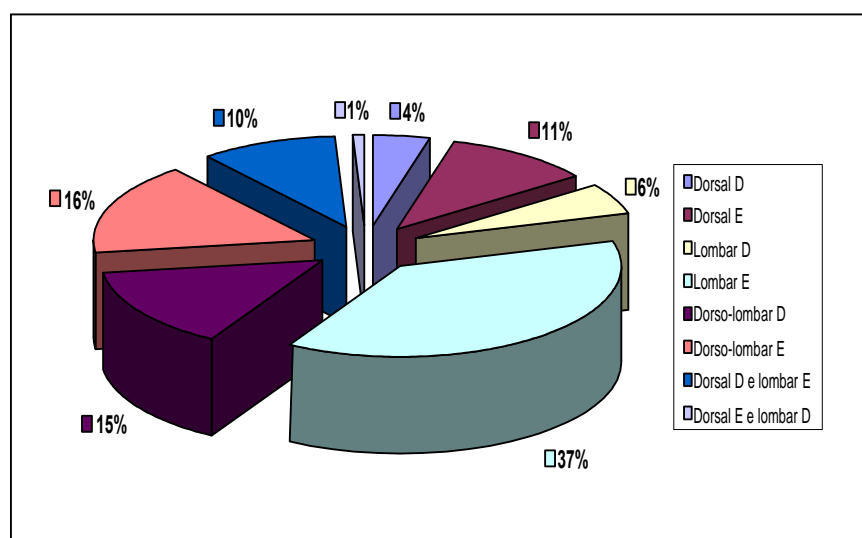


Figura 7 – Percentual e localização de gibosidades em escolares segundo o Teste de Adams.

Conforme descrito na seção 3.5.1, o teste de Adams identifica a presença de gibosidades na coluna vertebral, o que pode ser um indicativo de presença de escoliose. A escoliose acarreta rotação dos corpos vertebrais que modificam a orientação das articulações costovertebrais: do lado da convexidade elas se projetam posteriormente criando uma gibosidade posterior; do lado da concavidade elas se projetam anteriormente ocasionando uma depressão. (PERDRIOLLE, 1985; HEBERTE, XAVIER, 1992). Na região lombar, as apófises transversas das vértebras empurram a massa muscular, formando a gibosidade (SANTOS, 2001) ou saliência paraespinal (CHARRIÉRE; ROY, 1987).

A Academia Americana de Pediatria tem recomendado investigações periódicas para detecção de escoliose, através do teste de Adams, aos 10, 12, 14 e 16 anos, embora não existam evidências que suportem esta recomendação (REAMY; SLAKEY, 2001).

Karachalios et al. (1999) investigaram a confiabilidade de métodos utilizados na avaliação de escoliose, entre os quais o teste de Adams. Foram avaliadas 2700 crianças com idade entre 8 e 16 anos. A análise dos dados mostrou que 1007 crianças apresentaram resultado positivo para escoliose em um ou mais dos testes realizados, sendo que o teste de Adams foi positivo somente em 156 crianças. Em seguida, as 1007 crianças foram encaminhadas para exame de raio-x, onde foram detectadas alterações na coluna de 153 crianças, com curvaturas variando entre 5° e 40° Cobb. Utilizando o critério de curvaturas com ângulo de Cobb $\geq 10^\circ$ para classificar a escoliose, a mesma foi identificada em 32 crianças. Para as 32 escolioses identificadas pela radiografia ($\geq 10^\circ$), o teste de Adams apresentou 5 casos falso-negativos. Nas escolioses com ângulo de Cobb $\geq 15^\circ$, Adams apresentou somente 1 caso falso-negativo. Os autores relatam que, em avaliações populacionais destinadas a identificar precocemente sinais de alguma doença, neste caso a escoliose, é necessário que o teste utilizado tenha alta sensibilidade e resultados falso-negativos não são aceitáveis. Os autores concluíram que o teste de Adams não pode ser considerado seguro para diagnóstico se for usado como único instrumento de avaliação, pois apresenta casos falso-negativos.

Côté et al. (1998) avaliaram a precisão e confiabilidade do uso do Escoliometro e do teste de Adams como testes diagnósticos utilizando método de Cobb como padrão ouro. Nesta discussão, será feita uma abordagem dos resultados do teste de Adams e de Cobb. Foram examinados 105 pacientes, divididos em dois grupos: menores de 14 anos e 14 anos de idade ou mais. Foram consideradas escolioses as curvas medindo 20° ou mais pelo método de Cobb. Para detectar curvas dorsais, a sensibilidade do teste de Adams foi de 92% e a especificidade de 60%. Para as curvas lombares, o teste apresentou sensibilidade de 73% e especificidade de 68%. Estes achados mostram que o teste de Adams apresenta sensibilidade, mas com grande número de falso-positivos. A sensibilidade e especificidade do teste não foram influenciadas pela idade ou sexo dos avaliados. Os autores afirmam que um teste eficiente para detectar escoliose deve detectar curvas de 20° ou mais e apresentar poucos resultados falso-negativos. Eles concluem que o teste de Adams foi eficaz para detectar curvas de 20° ou mais, identificadas pelo método de Cobb, e confirmam o teste como uma boa opção não invasiva para avaliação de escoliose.

Considerando os resultados encontrados pelos autores acima, percebe-se que o teste de Adams é eficaz para identificar curvas com angulações maiores, próximas de 20°. Seria interessante que os 21% dos escolares do presente estudo, que apresentaram algum tipo de gibosidade no teste de Adams, realizassem novamente o teste para confirmar o resultado. Assim, poderia ser possível orientá-los adequadamente sobre medidas necessárias para abordagem da escoliose.

Nas gibosidades encontradas na coluna dos escolares, houve predominância da giba lombar esquerda, seguida de giba dorso lombar esquerda. Não houve associação significativa entre a presença destas gibosidades com o posicionamento do ângulo inferior da escápula e acrômio. Quando verificada a associação entre a presença de gibosidades e o posicionamento das E.I.A.S. e das E.I.P.S., houve associação. A tabela 9 mostra estes resultados.

Tabela 9 - Associação entre variáveis EIPS x Teste de Adams e EIAS x Teste de Adams

| | | E.I.P.S. | | E.I.A.S. | |
|----------------|----------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | | Simétrico | Assimétrico | Simétrico | Assimétrico |
| Teste de Adams | Negativo | 17,14% | 61,50% | 37,56% | 41,08% |
| | Positivo | 2,35% | 19,01% | 5,40% | 15,96% |

A associação ocorreu entre teste de Adams negativo, sem presença de gibosidades, e assimetria nas E.I.P.S. e E.I.A.S. Estes resultados mostram que as assimetrias encontradas não estavam relacionadas com escoliose, mas com outros fatores. As gibosidades poderiam estar relacionadas com escoliose, mas isto teria que ser confirmado por outro teste diagnóstico.

4.2 ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA

4.2.1 Postura Sentada para Escrever

Esta atividade foi avaliada através de dois instrumentos de coleta de informações: 1) filmagem da postura sentada durante o preenchimento do questionário e 2) resposta à questão de número um, do questionário para conhecimento dos hábitos de postura.

A análise da filmagem da postura sentada foi realizada conforme está descrito na seção 3.5.2. A tabela 10 apresenta a soma dos pontos obtidos em cada um dos momentos considerados (minutos 3, 6, 9, 12 e 15) na filmagem.

Tabela 10 – Pontuação obtida nos cinco momentos da filmagem da postura sentada para escrever.

| Pontuação | Momento 1 | Momento 2 | Momento 3 | Momento 4 | Momento 5 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0 | 34,4% | 42,7% | 39,9% | 41,5% | 41,4% |
| 1 | 41,1% | 37,7% | 38,9% | 37,1% | 39,7% |
| 2 | 20,3% | 16% | 18% | 16,1% | 15,1% |
| 3 | 3,6% | 3,1% | 2,6% | 4,9% | 3% |
| 4 | 0,7% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,8% |

Observando os resultados da tabela 10, percebe-se que a pontuação obtida pelos escolares para a manutenção dos quatro critérios avaliados na posição sentada foi muito baixa, independente do momento avaliado. Apenas no momento 1 da filmagem o maior percentual de escolares recebeu 1 ponto, ou seja, neste momento somente um dos critérios avaliados estava sendo executado; em todos os outros, o maior percentual de escolares recebeu pontuação igual a zero, isto é, nenhum dos critérios avaliados estava sendo executado.

As tabelas 11, 12, 13 e 14 apresentam os 4 critérios avaliados na filmagem e seus resultados em cada momento considerado na análise.

Tabela 11 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério manutenção das curvas da coluna

| Manutenção das curvas da coluna | M 1 | M 2 | M3 | M 4 | M 5 |
|--|------------|------------|-----------|------------|------------|
| Sim | 27,6% | 21,9% | 22,4% | 25,1% | 27% |
| Não | 72,4% | 78,1% | 77,6% | 74,9% | 73,0% |

M1: momento 1 da filmagem. M2: momento 2 da filmagem. M3: momento 3 da filmagem. M4: momento 4 da filmagem. M5: momento 5 da filmagem.

Tabela 12 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério sentado próximo à mesa

| Sentado próximo à mesa | M 1 | M 2 | M3 | M 4 | M 5 |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| Sim | 32,3% | 28,5% | 27,4% | 28,2% | 25,4% |
| Não | 67,7% | 71,5% | 72,6% | 71,8% | 74,6% |

M1: momento 1 da filmagem. M2: momento 2 da filmagem. M3: momento 3 da filmagem. M4: momento 4 da filmagem. M5: momento 5 da filmagem.

Tabela 13 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério posicionamento neutro da pelve

| Posicionamento neutro da pelve | M 1 | M 2 | M3 | M 4 | M 5 |
|---------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| Sim | 4,8% | 3,8% | 3,8% | 5,4% | 4,1% |
| Não | 95,2% | 96,2% | 96,2% | 94,6% | 95,9% |

M1: momento 1 da filmagem. M2: momento 2 da filmagem. M3: momento 3 da filmagem. M4: momento 4 da filmagem. M5: momento 5 da filmagem.

Tabela 14 – Pontuação obtida na filmagem da postura sentada para o critério membros inferiores afastados

| Membros inferiores afastados | M 1 | M 2 | M3 | M 4 | M 5 |
|-------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| Sim | 30,2% | 26,6% | 30,5% | 27,3% | 24,7% |
| Não | 69,8% | 73,4% | 69,5% | 72,7% | 75,3% |

M1: momento 1 da filmagem. M2: momento 2 da filmagem. M3: momento 3 da filmagem. M4: momento 4 da filmagem. M5: momento 5 da filmagem.

Observando as tabelas 11, 12, 13 e 14, percebe-se que cada um dos critérios foi avaliado individualmente em cinco momentos distintos. Os resultados mostraram que, mesmo considerando os momentos iniciais, intermediários ou finais do sentar, o maior percentual de escolares não estava executando o critério avaliado em nenhum dos momentos da análise.

Estes dados mostram que a postura sentada para escrever dos escolares não é uma postura biomecanicamente adequada, pois nenhum dos critérios avaliados foi executado satisfatoriamente.

Durante a postura sentada, ocorre uma alternância de posicionamentos dos segmentos corporais, visando encontrar conforto nesta posição (MORO et al., 1999). Através da análise da filmagem, pode-se observar que a postura em pé foi adotada por 0,5% dos escolares (este percentual foi incluído na opção não está executando o critério). Acredita-se que a ausência de conforto na posição sentada estimulou os escolares permanecerem em pé na busca de um posicionamento alternativo confortável. Foi uma tentativa de melhorar o bem estar e a funcionalidade durante a execução da tarefa escrever.

A literatura apresenta diversos estudos que encontraram resultados que corroboram o desta pesquisa (MURPHY et al., 2002; CARDON et al., 2004; KOSKELO et al., 2007; MORO, 1999; SOUZA et al., 1999). As avaliações realizadas analisam principalmente as curvaturas da coluna vertebral, o posicionamento da pelve e dos membros inferiores e são estabelecidas relações com as dimensões da mobília escolar, presença de dor nas costas e estrutura das atividades desenvolvidas em sala de aula.

Murphy et al. (2002) encontraram associação significativa entre flexão do tronco e da cabeça com dor nas costas. Aulas de longa duração também se associaram à manifestação do sintoma.

Cardon et al. (2004) constataram que em escolas com aulas tradicionais os escolares permaneciam a maior parte do tempo sentados. Em um projeto piloto com aulas dinâmicas, a postura adotada durante as atividades variou. No primeiro grupo, os escolares permaneceram mais tempo em posturas de flexão e rotação de tronco e de flexão da cabeça. Não houve diferença entre os dois grupos nos relatos de dor.

Koskelo et al. (2007) compararam um grupo controle com um grupo utilizando mobília ergonômica. O grupo experimental apresentou melhora da manutenção das curvas da coluna durante a posição sentada e relatou sentir-se confortável com o uso da mobília ergonômica.

Moro (2005) relata que móveis escolares com dimensões inadequadas às características antropométricas dos alunos acarretaram posturas viciosas como apoio da cabeça na mão para sustentar os efeitos da força e peso, posturas de tronco e cabeça em flexão as quais são danosas à saúde corporal.

Souza et al. (1999) constataram que, durante atividades de escrita e leitura, o tronco e a cabeça dos escolares permaneceram em postura de flexão com angulação acima da recomendada em estudos ergonômicos. O mobiliário utilizado era de dimensões convencionais.

Todos os estudos acima citados foram de observação da postura sentada. Em nenhum deles houve intervenção. Uma possibilidade que se apresenta, então, é que os escolares não adotam uma postura biomecanicamente adequada porque não a conhecem. Utilizar móveis com dimensões apropriadas às características antropométricas dos escolares, realizar atividades em sala de aula que propiciem alternância de posturas, executar exercícios de alongamento e fortalecimento muscular, realizar atividades de mobilidade articular, são importantes para possibilitar uma postura sentada mais adequada. No entanto, pode ser que nenhum destes procedimentos surta efeito, se não for acompanhado de um programa educacional que propicie conhecer, entender e experimentar as diversas maneiras de sentar.

Na análise das respostas à questão - *Qual das figuras abaixo melhor representa a forma como você normalmente senta para escrever?* -, 28,4% dos escolares respondeu alternativa A; 29,8% alternativa B; 26,7% alternativa C e 14,7% alternativa D. Responderam alternativa E apenas 0,5% dos escolares (Figura 8).

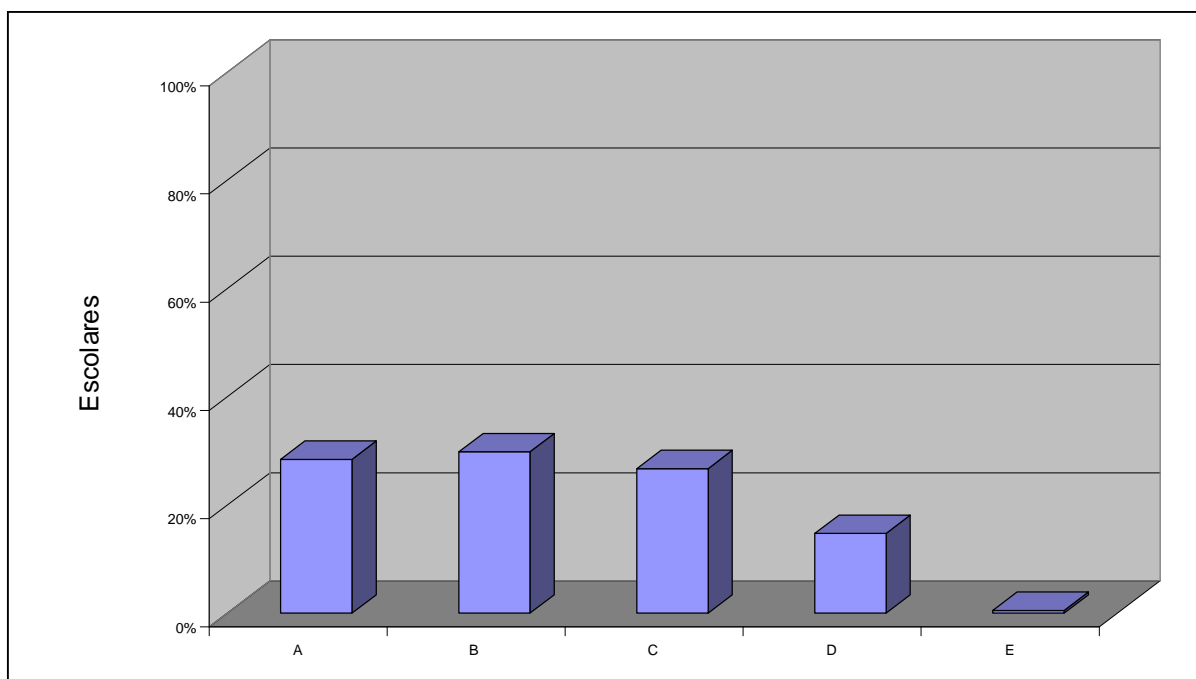


Figura 8 – Respostas à questão Qual das figuras melhor representa a forma como você senta para escrever?

A alternativa A representou a postura onde os critérios manutenção das curvas da coluna (cifose dorsal e lordose lombar), sentado próximo à mesa, posicionamento neutro da pelve e membros inferiores afastados eram executados. As demais alternativas representaram posturas onde algum ou alguns destes critérios não eram executados.

Observando as respostas dos escolares à questão, percebe-se que 71,7% optaram pelas alternativas em que a postura sentada não estava adequada aos critérios avaliados neste estudo. Estes resultados estão de acordo com os observados nas filmagens. Assim, pode-se afirmar que os escolares possuem uma percepção coerente da sua maneira de sentar.

Os critérios de avaliação utilizados neste estudo não incluíram a região da coluna cervical. Tanto na filmagem como no questionário, a abordagem foi em relação ao posicionamento do tronco e dos membros inferiores. A literatura apresenta inúmeros estudos mostrando que o *design* das mesas escolares com tampo horizontal impõe aos escolares a manutenção da cabeça em flexão (MURPHY et al., 2002; MURPHY et al., 2004; MORO, 2005; SOUZA et al., 1999; MORO et al., 1999; MANDAL, 1981). Esta posição em flexão da cabeça ocorre para aproximar o olhar do material de estudo.

No presente estudo, diversas possibilidades podem esclarecer os motivos que determinaram que os critérios avaliados, durante a postura sentada para escrever, não tenham sido executados: cadeiras e classes com altura inadequada para a estatura dos escolares, falta de conhecimento sobre a postura biomecanicamente adequada para sentar, hábitos posturais,

diminuição de mobilidade articular, encurtamentos musculares e talvez outras que não se sabe precisar.

4.2.2 Transporte do Material Escolar

A avaliação desta atividade foi realizada através de fotografia e de respostas às questões 2, 2a, 2b, 2c e 2d do questionário para conhecimento dos hábitos de postura.

Na análise da fotografia, foi identificado o tipo de pasta ou mochila utilizada pelos escolares e a maneira como esta era transportada, conforme descrito na seção 3.5.2. Os resultados podem ser visualizados na Figuras 9.

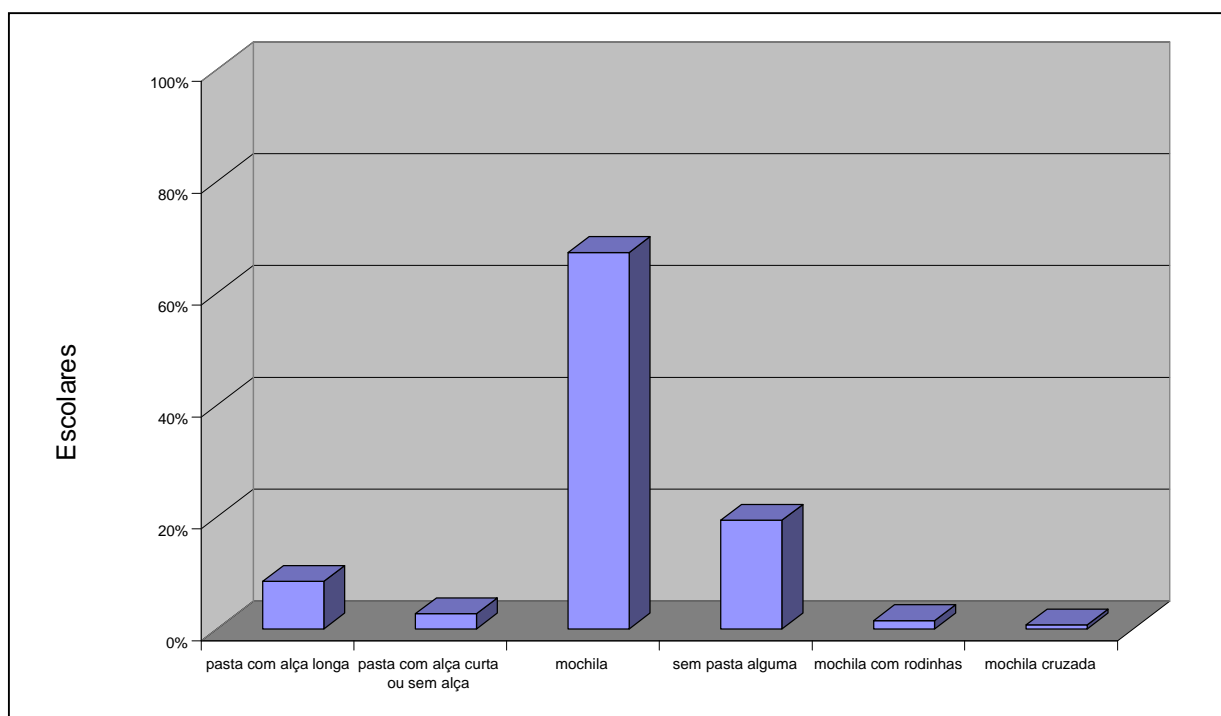


Figura 9 – Tipo de pasta utilizada para transportar material escolar observado através de fotografia.

Os resultados mostram que a mochila foi utilizada por 67,3% dos escolares. Destes, 61,3% a transportavam nas costas utilizando apoio bilateral nos ombros.

Nas respostas à questão 2, os escolares identificaram o tipo de pasta ou mochila utilizada para transportar o material escolar e a forma de carregar cada uma delas. Os resultados podem ser visualizados na Figura 10.

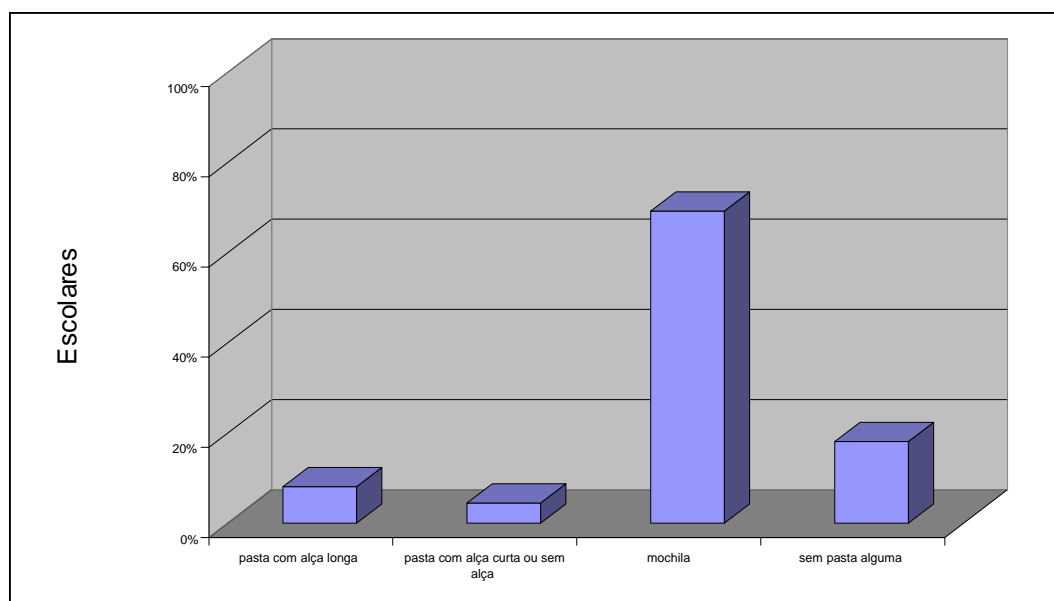


Figura 10 – Tipo de pasta utilizada para transportar material escolar obtida através de resposta ao questionário.

Os resultados mostram que 69,2% dos escolares responderam utilizar mochila. Destes, 94,9% a carregavam nas costas com apoio bilateral.

Os resultados obtidos na análise das fotografias e nas respostas à questão 2 do questionário estão em concordância no que diz respeito ao tipo de pasta utilizada: nas duas situações, a mochila foi identificada como o meio mais utilizado para transportar o material escolar. Ocorreu uma predominância de uso bilateral nos ombros e nas costas. No entanto, nas respostas à questão 2 do questionário um maior percentual de alunos (94,9%) respondeu utilizá-la desta forma comparando com o que foi observado nas fotografias (61,3%).

A mochila é o meio de transporte de material escolar mais frequentemente utilizado. Brackley e Stevenson (2004) revisaram estudos sobre uso de mochilas e relataram que 90% dos escolares do mundo desenvolvido usam mochila. No presente estudo, a porcentagem de escolares usando a mochila foi menor, 69,2%, embora ela tenha sido o meio mais utilizado. Uma possibilidade para justificar esta diferença é o fato dos escolares avaliados possuírem menor condição financeira, pois as escolas que fizeram parte deste estudo estão localizadas na periferia da cidade. Se forem observadas as Figuras 9 e 10, percebe-se que a opção transportar material escolar sem pasta alguma foi a segunda alternativa mais relacionada. A forma de usar a mochila relatada pela literatura é variada e, por isso, a comparação com os resultados aqui apresentados fica dificultada.

Quando investigado o peso do material escolar, foi encontrado que 91% dos escolares transportavam peso inferior a 10% do peso corporal e apenas 9% transportavam peso acima de 10% do peso corporal (Figura 11).

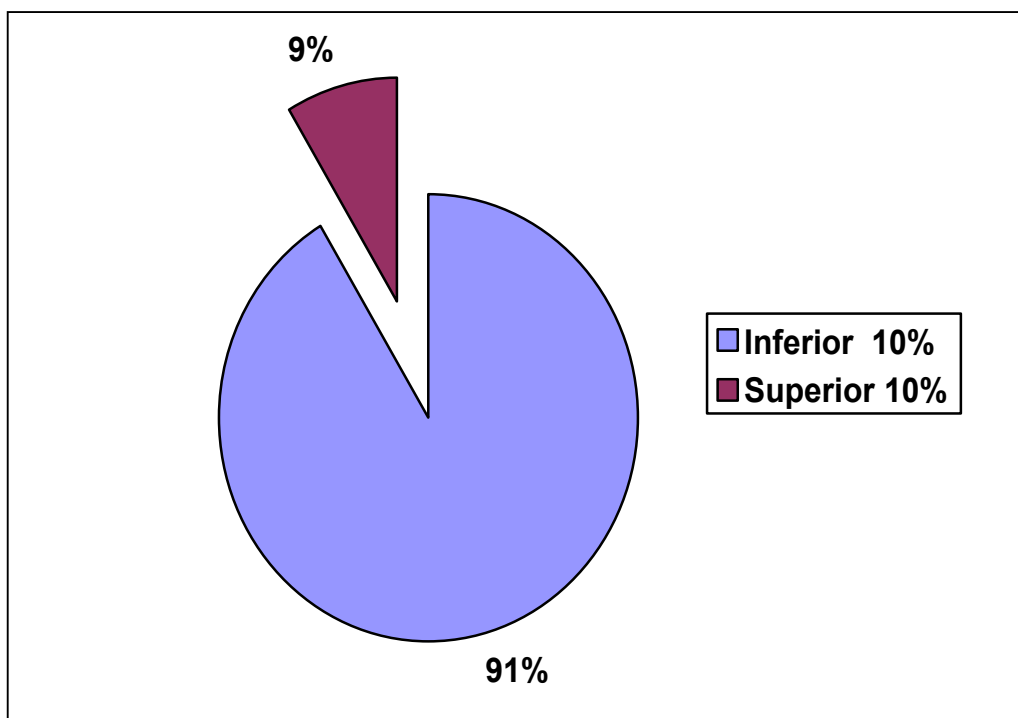


Figura 11 – Peso do material escolar transportado em relação ao peso corporal dos escolares.

A literatura demonstra que o peso do material escolar transportado varia de acordo com: o dia da semana devido às diferentes atividades desenvolvidas, oferta de armários escolares para guardar o material e condição sócio-econômica que possibilita aquisição de material (BRACKLEY, STEVENSON, 2004; SKAGGS et al, 2006; NEGRINI, CARABALONA, 2002). No presente estudo, o peso do material escolar transportado pela maior parte dos alunos foi menor do que 10% do peso corporal. Este fato pode estar relacionado ao dia da semana em que foi realizada a avaliação, à condição sócio-econômica dos avaliados ou porque simplesmente transportam pouco material.

O uso da mochila por escolares tem sido pesquisado por muitos autores. Conforme descrito na seção 2.1.2.2 deste estudo, considerações são feitas a respeito do modelo, da forma de transportar, do peso e da distância percorrida carregando a mochila. Embora não exista um consenso sobre estas questões, é recomendado transportar a mochila nas costas, apoiada nos dois ombros e com peso que não exceda 10% do peso corporal (KOROVESSIS et al., 2005;

MACKENZIE et al., 2003; COTTALORDA et al., 2003; HONG et al., 2000; BRACKLEY, STEVENSON, 2004).

Os resultados mostrados nesta pesquisa mostram que grande parte dos escolares avaliados segue estas recomendações.

4.3 AMPLITUDE DE MOVIMENTO ARTICULAR

A Tabela 15 mostra os valores médios das amplitudes de movimento das articulações do quadril, joelho e tornozelo.

Tabela 15 – Amplitude de movimento das articulações quadril, joelho e tornozelo.

| Movimento Articular (graus) | Direito | | Esquerdo | |
|---------------------------------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | Média (DP) | Mín - Máx | Média (DP) | Mín - Máx |
| Flexão coxo-femural joelho estendido | 86,37 ± 10,54 | 60 - 120 | 86,82 ± 10,38 | 40 - 122 |
| Flexão coxo-femural joelho flexionado | 126,13 ± 13,53 | 79 - 175 | 127,63 ± 12,80 | 70 - 156 |
| Extensão coxo-femural | 44,52 ± 10,19 | 18 - 65 | 43,46 ± 10,06 | 16 - 65 |
| Rotação interna coxo-femural | 41,14 ± 6,94 | 23 - 63 | 40,31 ± 6,44 | 23 - 65 |
| Rotação externa coxo-femural | 39,53 ± 6,70 | 25 - 59 | 39,97 ± 7,16 | 22 - 62 |
| Flexão do joelho | 144,77 ± 10,84 | 40 - 171 | 144,85 ± 10,54 | 36 - 171 |
| Flexão dorsal tornozelo | 27,89 ± 7,71 | 05 - 61 | 31,06 ± 6,69 | 08 - 58 |
| Flexão plantar tornozelo | 45,71 ± 8,91 | 18 - 73 | 46,95 ± 8,71 | 21 - 75 |

As medidas das amplitudes de movimento articular foram efetuadas baseadas em Norkin e White (1997), conforme descrito na seção 3.5.3. As mesmas autoras apresentam quais são as amplitudes funcionais dos movimentos das articulações coxo-femural, joelho e tornozelo, divulgadas pela Academia Americana de Cirurgiões Ortopedistas - A.A.C.O. (Tabela 16).

Tabela 16 – Amplitudes de movimento articular citadas pela AACO.

| Movimento Articular | Graus |
|---------------------------------------|-------|
| Flexão coxo-femural joelho estendido | - |
| Flexão coxo-femural joelho flexionado | 120 |
| Extensão coxo-femural | 30 |
| Rotação interna coxo-femural | 45 |
| Rotação externa coxo-femural | 45 |
| Flexão do joelho | 135 |
| Flexão dorsal tornozelo | 20 |
| Flexão plantar tornozelo | 50 |

A tabela 16 não apresenta valores para flexão coxo-femural com joelho estendido, pois a A.A.C.O. não faz referência a este movimento. Sabe-se que a extensão do joelho mantém os músculos ísquio-tibiais tensionados e assim limita a amplitude da flexão coxo-femural (NORKIN, WHITE, 1997).

Comparando as médias das amplitudes de movimento articular apresentadas pelos escolares (tabela 15) e as divulgadas pela A.A.C.O. (tabela 16), percebe-se que a média das amplitudes de rotação interna e externa da coxo-femural e flexão plantar do tornozelo do grupo avaliado são menores. Embora a diferença encontrada não seja muito grande, pode influenciar na execução de alguns movimentos, interferir em algumas posturas corporais ou relacionar-se com presença de dor.

A execução confortável de diversas atividades cotidianas necessita uma amplitude mínima de movimento. Se uma articulação apresenta uma diminuição dessa amplitude, provavelmente haverá dificuldade na execução das atividades propostas e poderá comprometer a funcionalidade do gesto.

Na seção 2.3 deste estudo, foi descrito que a alteração da mobilidade da articulação coxo-femural pode interferir na execução de atividades diárias, principalmente as que envolvem a inclinação do tronco à frente e o sentar. Observando os resultados deste estudo, percebeu-se uma diminuição da amplitude dos movimentos de rotação desta articulação. Isto pode ter sido um dos fatores que dificultou que os escolares analisados sentassem sobre os ísquios.

A diminuição da amplitude de flexão plantar do tornozelo, constatada neste estudo, é capaz de interferir na marcha e também na funcionalidade geral do membro inferior. Conforme descrito na seção 2.3, a falta de mobilidade em uma das três articulações do membro inferior (quadril, joelho e tornozelo) pode repercutir nas outras duas. Como a marcha não foi avaliada neste estudo, não é aconselhável estabelecer comentários a este respeito. No entanto, pode-se inferir que trabalhos de alongamento dos músculos do tornozelo e de mobilidade desta articulação são indicados para a população em questão.

A Tabela 17 mostra os valores médios obtidos no teste de Schober e extensão da coluna vertebral e coluna lombar.

Tabela 17 – Amplitude de movimento da coluna vertebral e lombar.

| Movimento | Média (DP)* | Mínimo - Máximo* |
|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| Teste de Schober total | 8,01 – 1,64 | 3 – 13 |
| Teste de Schober lombar | 5,24 – 1,08 | 2 – 15 |
| Extensão da coluna total | 5,86 – 2,18 | 1 – 14 |
| Extensão da coluna lombar | 2,40 – 0,83 | 0,5 – 6,50 |

* valores apresentados em centímetros.

Os valores considerados adequados para os testes de Schober total e lombar foram descritos por Dufour et al. (1989) como sendo, respectivamente, 10 centímetros e 5 centímetros. Os autores ressaltam que estes valores são referenciais e que podem variar entre as pessoas.

Os resultados apresentados na tabela 17 mostram que a flexão total da coluna, representada pelo teste de Schober total, está abaixo do valor considerado adequado. A flexão da coluna lombar, representada pelo teste de Schober lombar, está adequada ao valor apresentado pela literatura.

O valor considerado adequado para o teste de extensão da coluna total é de 5 centímetros (NORKIN, WHITE, 1997). Para o teste de extensão da coluna lombar, os valores apresentados na literatura foram medidos com goniômetro universal e diferem da forma medida neste estudo (NORKIN, WHITE, 1997). Os resultados apresentados na tabela 17 para extensão da coluna total estão adequados ao valor apresentado na literatura.

Através desta análise pode-se sugerir que o movimento de flexão da coluna vertebral necessita ser melhorado com trabalhos de alongamento desta região.

Os autores que estudam a mobilidade da coluna dificilmente fazem comparação entre os resultados encontrados nas suas pesquisas com os valores considerados adequados por outros autores. Frequentemente, os resultados são associados à execução de atividades cotidianas ou a presença de sintomas algícos.

Neste sentido, Jones et al. (2008) compararam um grupo de 28 adolescentes sintomáticos e outro grupo de 28 adolescentes assintomáticos com idade média de 14 anos de idade. Encontraram que a flexibilidade lombar, testada pelo teste de Schober, era menor no grupo sintomático do que no grupo assintomático. O autor acredita que a mobilidade da coluna pode ser um indicador da ocorrência de dor não específica na região lombar. Provavelmente, a restauração da mobilidade através de programas de exercícios poderia ser eficaz na prevenção de sintomas algícos.

Abreu et al. (2007) acreditam que a redução da mobilidade da coluna lombar, que ocorre com aumento da idade, seria uma das causas do aumento de pressão nas articulações

interfacetárias, podendo propiciar síndromes facetárias. Os autores relatam que a perda da qualidade de ação dos músculos abdominais, associada à redução da mobilidade da coluna lombar, pode acentuar ainda mais os sintomas.

Widhe (2001) examinou 90 crianças de 5 - 6 anos de idade e re-examinou aos 15 - 16 anos. No que diz respeito à mobilidade da coluna, que foi medida com Cifômetro de Debrunner, houve uma diminuição nas amplitudes de flexão e extensão durante os 10 anos do estudo. O autor verificou que a dor lombar foi referida por 38% dos participantes na idade de 15 -16 anos, mas não estava relacionada com mobilidade da coluna.

Na próxima seção, será discutido o sintoma de dor e estabelecida uma associação com os resultados dos testes de mobilidade da coluna obtidos neste estudo.

4.4 DOR NAS COSTAS

As análises dos questionários de informação sobre dor nas costas mostraram que 29% dos escolares referem o sintoma dor (Figura 12).

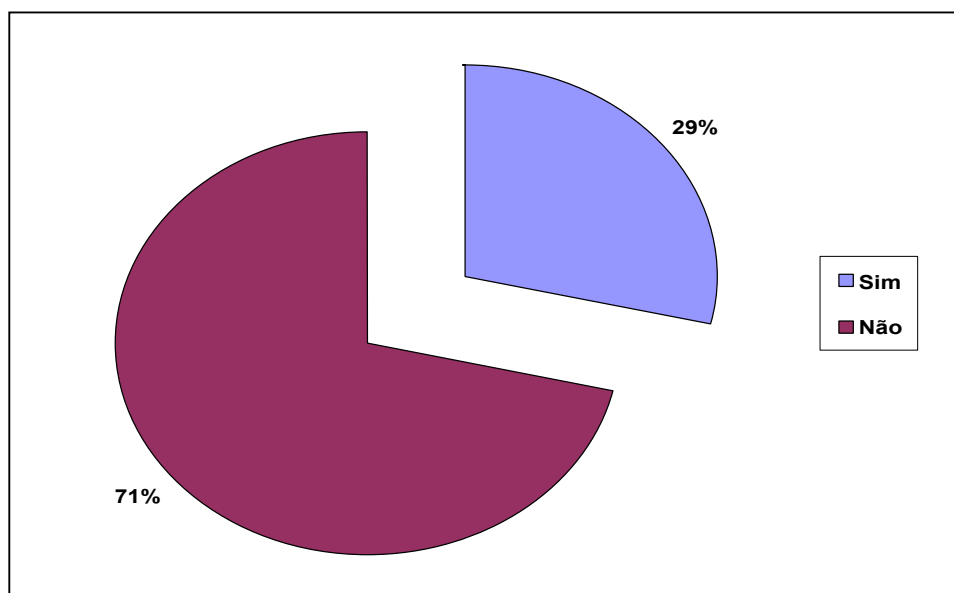


Figura 12 – Presença do sintoma dor entre os escolares.

Outros autores, que avaliaram a prevalência de dor em escolares, encontraram resultados variados: Gunzburg et al. (1999) 36%; Burton et al. (1996) 22%; Goubert et al. (2004) 41%; Feldman et al. (2001) 17%; Sjolie (2004) 58%. Embora todos os estudos tenham utilizado questionários para avaliar a presença da dor, ocorreram variações em relação às idades dos avaliados e foram utilizadas diferentes definições de dor. Através destas constatações, percebe-se que é difícil estabelecer associações destes resultados com os da presente pesquisa.

Entre os escolares que referiram sentir dor no presente estudo, 26% reportaram dor na região cervical, 30% na região dorsal e 44% na região lombar (Figura 13). Os resultados mostram que houve uma prevalência da dor lombar.

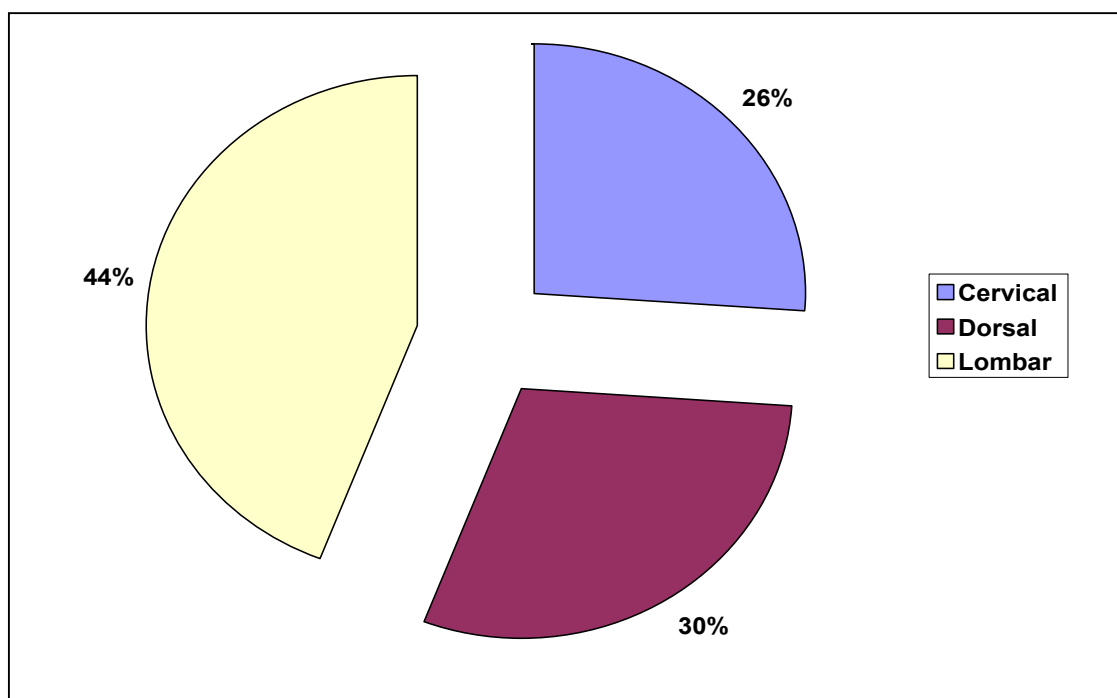


Figura 13 – Localização do sintoma dor.

Através da revisão da literatura sobre estudos que abordaram o tema dor na população infanto-juvenil, constatou-se que as investigações geralmente foram realizadas de forma específica: incidência de dor lombar, incidência de dor cervical ou incidência de dor nas costas. No entanto, percebe-se a existência de um número maior de estudos relativos à dor lombar, o que demonstra o grande interesse sobre este assunto.

A dor lombar prevaleceu na população do presente estudo e isto justifica que suas causas continuem sendo investigadas.

Os resultados da intensidade da dor, reportada pelos escolares, mostram uma predominância das intensidades média e fraca. Esses resultados podem ser visualizados na Figura 14.

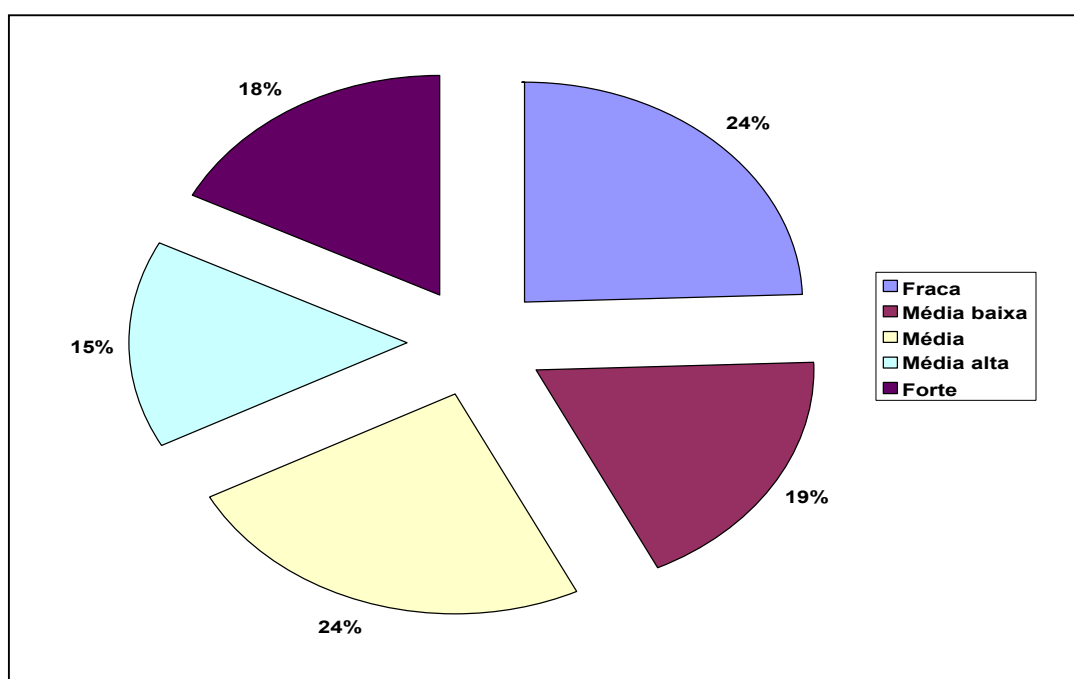


Figura 14 – Intensidade da dor

Foram analisados dois grupos de escolares, um com relato de dor nas costas e outro sem relato de dor nas costas, com as variáveis: 1) peso da mochila; 2) posição sentada para escrever; e 3) amplitudes de movimento articular.

Não houve associação entre presença de dor e o peso da mochila. Curiosamente, foi verificado que, entre os avaliados que referiram sentir dor, 104 transportavam peso inferior a 10% do peso corporal e apenas 10 transportavam peso igual ou superior a 10% do peso corporal. Entre os avaliados que referiram não sentir dor, 258 transportavam peso inferior a 10% do peso corporal e 21 transportavam peso superior a 10% do peso corporal.

Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Van Gent et al. (2003) que avaliaram 745 adolescentes de 12 a 14 anos de idade e investigaram a relação entre dor nas regiões cervical, lombar e/ou nos ombros com o peso das mochilas. Não encontraram relação

entre a ocorrência de sintomas e o peso transportado. Acreditam que fatores psicossomáticos possuem maior associação com a presença das queixas investigadas.

Skoffer (2007) investigou o peso e as dimensões das mochilas de 546 escolares com idade entre 14 e 17 anos e relacionou com a presença de dor lombar. Não ocorreu relação entre o peso da mochila e a dor. O sintoma foi relacionado com o transporte da mesma em uma mão ou apoio em um ombro. O autor considera esta associação uma coincidência ou uma relação com sobrecarga assimétrica no tronco.

Negrini e Carabalona (2002) analisaram a percepção sobre peso do material escolar e sintoma de dor em 115 escolares com idade média de 12 anos. Dor nas costas não foi associada com parâmetros antropométricos ou peso da mochila. A associação ocorreu entre dor e sensação de fadiga transportando a mochila. O tempo gasto no transporte foi o que influenciou e não o peso. Na visão dos autores, fatores físicos e/ou psicológicos precisariam ser investigados.

Quando foi verificada a diferença entre os escolares com e sem relatos de dor nas costas e os seus resultados médios obtidos na avaliação da posição sentada, houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,049$). A pontuação média obtida no terceiro momento da filmagem da posição sentada foi maior para os escolares que sentiam dor, ou seja, quem sentia dor empregou mais os critérios utilizados na avaliação da postura sentada.

Os resultados encontrados por Skoffer (2007) podem ajudar a entender esta diferença. Este autor verificou que a dor lombar de escolares estava relacionada com o número de horas em que permaneciam sentados em sala de aula, durante a semana.

Os resultados do presente estudo, referentes ao terceiro momento da filmagem, também podem demonstrar que o tempo de permanência na posição sentada, durante as atividades de sala de aula, está relacionado com manifestação de dor. Apesar dos escolares estarem sentados de forma biomecanicamente mais adequada referiram sentir dor.

No entanto, os resultados também podem demonstrar que os escolares que sentiam dor, sentiram necessidade de mudar sua postura sentada na busca de alívio do sintoma. Por isso, apenas no terceiro momento da filmagem eles obtiveram pontuação maior, ou seja, neste momento mudaram sua postura para uma em que os critérios biomecânicos foram executados.

Foi verificada ainda a diferença entre os escolares com e sem relatos de dor nas costas e os seus resultados médios obtidos nos testes de amplitudes de movimento articular, nos testes de Schober total e lombar e nos testes de extensão da coluna vertebral e lombar. O movimento de flexão da articulação coxo-femural com joelho direito flexionado mostrou diferença estatisticamente significativa ($p=0,027$) entre os avaliados que sentiam dor e os que

não sentiam. A média da amplitude do movimento foi maior naqueles que sentiam dor. Tais resultados são difíceis de ser explicados. Não foi encontrado na literatura nenhum estudo que apresente resultados semelhantes e sua discussão fica prejudicada.

Em resumo, esta seção mostrou que 29% dos escolares referiram sentir dor nas costas. A região lombar foi a mais mencionada e a intensidade predominou entre média e fraca. As causas de dor investigadas provavelmente não foram suficientes para justificar a presença deste sintoma entre os avaliados. É importante destacar que a dor é um sintoma multi-fatorial e que, por isso, necessita de uma investigação mais aprofundada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manifestação de sintomas álgicos, de sobrecarga e de alteração da estrutura corporal, decorrentes de maus hábitos posturais e da execução de atividades de vida diária, tem sido relatada pela literatura mundial. Os resultados das pesquisas demonstram que esta problemática acomete não apenas a população adulta, mas também a população infanto-juvenil.

Estas pesquisas também demonstram que crianças e adolescentes que apresentam estes sintomas são propensos a manifestá-los na idade adulta. Torna-se, assim, importante a investigação de população nesta faixa etária, pelo caráter educacional e preventivo.

No presente estudo, foram investigadas as características posturais de crianças em idade escolar através da avaliação de aspectos relacionados à postura estática e dinâmica. A avaliação da postura ortostática permitiu conhecer as estratégias de equilíbrio dos escolares para posicionar-se em pé. Na avaliação das AVDs, foi possível conhecer a forma como os escolares executam duas atividades que fazem parte do seu cotidiano, sentar para escrever e transportar o material escolar.

Através da avaliação das amplitudes de movimento articular, foi possível conhecer a mobilidade dos avaliados e perceber como a capacidade de se movimentar interfere na realização das atividades de vida diária.

A dor foi investigada e forneceu informações sobre a existência deste sintoma na população e sua relação com as características estáticas e dinâmicas dos escolares.

Para melhor entendimento do que foi observado, serão retomadas as questões de pesquisa que nortearam o presente estudo. São elas:

1) Quais as características posturais dos escolares do ensino fundamental das escolas municipais de Porto Alegre?

Os escolares mostraram uma tendência de posicionarem-se anteriormente ao fio de prumo, independente da faixa etária que se encontravam.

As curvaturas da coluna vertebral, representadas pela lordose cervical, cifose dorsal e lordose lombar, não apresentaram importantes retificações ou acentuações. Os valores

angulares encontrados mostraram grande variação, o que está de acordo com a literatura estudada.

A avaliação do posicionamento dos acrômios, das espinhas ilíacas ântero superiores, das espinhas ilíacas póstero superiores e do ângulo inferior das escápulas mostrou que estes pontos anatômicos nem sempre estavam horizontalmente alinhados. Não foi possível identificar as causas das assimetrias encontradas, mas elas podem estar relacionadas com encurtamentos musculares, diferenças de comprimento de membros inferiores, vícios posturais, assimetrias relacionadas à lateralidade dos avaliados ou devido ao posicionamento das vísceras.

Através do teste de Adams, foi verificado que 21% dos escolares apresentaram gibosidades e isto pode ser um indicativo de escoliose.

2) Como os escolares executam as AVDs sentar para escrever e transportar o material escolar?

A análise da filmagem da postura sentada para escrever mostrou que os quatro critérios avaliados não foram satisfatoriamente executados pelos escolares durante a permanência nesta posição. Isto permite afirmar que a postura sentada adotada pelos escolares investigados não foi biomecanicamente adequada.

Os escolares mostraram possuir uma percepção coerente de sua posição sentada, pois, nas respostas à questão relativa a esta postura, optaram pelas alternativas em que os critérios avaliados não estavam sendo executados.

A análise das fotografias do transporte do material escolar mostrou que esta atividade foi realizada principalmente através de mochilas e a mesma foi preferencialmente carregada nos dois ombros e apoiada nas costas. Apenas 9% dos escolares transportavam peso acima de 10% do peso corporal.

As respostas obtidas no questionário, para as questões relativas ao meio e forma de transportar material escolar, estavam de acordo com o que foi observado nas fotografias. Mais uma vez os avaliados mostraram uma percepção coerente da atividade que realizam e a atividade que relatam realizar.

3) Qual é a amplitude de movimento das articulações do quadril, joelho, tornozelo, coluna vertebral e coluna lombar dos escolares?

As médias das amplitudes de movimento das articulações do quadril, joelho e tornozelo, apresentadas pelos escolares avaliados neste estudo foram menores que as médias relatadas pela literatura nos movimentos de rotação interna e externa da coxo-femural e flexão plantar do tornozelo. Estas amplitudes menores podem interferir na execução de atividades cotidianas.

O movimento de flexão da coluna vertebral também estava abaixo do considerado adequado pela literatura.

4) Qual a localização e a intensidade da dor nas costas entre os escolares avaliados, caso ela exista?

Foi verificado que 29% dos escolares avaliados referiram sentir dor nas costas. A região lombar foi a mais mencionada e a intensidade da dor predominou entre média e fraca.

5) Existe associação entre postura ortostática, execução de AVDs, amplitude de movimento articular e dor dos escolares avaliados?

Não foi verificada associação entre sintoma de dor e peso da mochila. Entre os 114 escolares que referiram sentir dor nas costas, apenas 10 transportavam peso acima de 10% do peso corporal.

A verificação da diferença entre os escolares com e sem relatos de dor nas costas e os seus resultados médios obtidos na avaliação do terceiro momento da análise da filmagem desta postura mostrou que houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,049$). Os escolares que empregaram mais os quatro critérios utilizados na avaliação foram os que referiram sentir dor. Estes resultados podem evidenciar que o tempo de permanência na posição sentada está relacionado à manifestação de dor ou ainda podem demonstrar que, por sentir o sintoma dor, os escolares buscaram uma posição sentada biomecanicamente mais adequada apenas no terceiro momento analisado na filmagem.

A verificação da diferença entre os escolares com e sem relatos de dor nas costas e os seus resultados médios obtidos nos testes de amplitudes de movimento articular, nos testes de Schober total e lombar e nos testes de extensão da coluna vertebral e lombar mostrou diferença estatisticamente significativa ($p=0,027$). O movimento de flexão da articulação coxo-femural com joelho direito flexionado foi significativamente maior nos avaliados que sentiam dor. Estes resultados são difíceis de serem discutidos, pois não foram encontrados estudos com resultados semelhantes na literatura.

Através da análise geral dos resultados, pode-se inferir que o presente estudo propiciou a aquisição de informações a respeito das características posturais dos escolares do ensino fundamental das escolas municipais de Porto Alegre. Não foi feita uma investigação para verificar o que estava certo ou o que estava errado. A proposta tinha o intuito de conhecer melhor os escolares e auxiliar na criação de projetos de educação postural adequados à realidade desta população.

Acredita-se que a importância de avaliar a postura corporal não consiste somente em identificar o posicionamento das estruturas osteo-músculo-articulares e a partir dos resultados propor correção do que foi considerado inadequado. É preciso considerar o sujeito que está envolvido nesta situação. Sabe-se que existe um posicionamento biomecânico e uma forma de execução de atividades do cotidiano que favorecem a funcionalidade corporal e que previnem desgastes e sintomas algícos. No entanto, estas possibilidades de manutenção da postura estática e de realização de movimentos, não podem ser impostas. Elas precisam ser vivenciadas e compreendidas.

Assim, para a população que fez parte deste estudo, é interessante propor um trabalho em que as questões relacionadas à manutenção da postura sentada, ao transporte do material escolar e a manutenção da postura em pé sejam consideradas. Para isso sugere-se trabalhar juntos aos escolares as diferentes possibilidades de utilização do mobiliário escolar e identificar qual a mais confortável e funcional; experimentar diferentes formas de carregar a pasta ou mochila e identificar a que melhor adapta-se; perceber o peso das mesmas e verificar se o material que transportam diariamente realmente é necessário; executar exercícios compensatórios de fortalecimento e alongamento muscular em sala de aula e nas aulas de Educação Física e incentivar a percepção da postura e do corpo na busca de alternativas para melhorar o bem estar nas situações cotidianas.

Outro fator importante é apresentar a direção das escolas os resultados obtidos com a pesquisa e juntos determinar o que pode ser feito para propiciar a percepção e aquisição de hábitos posturais saudáveis na escola. Uma alternativa é incentivar a interação entre os

professores de todas as disciplinas e as questões posturais, para que todos possam colaborar para atingir este objetivo.

Para compreender ainda melhor o tema postura corporal e escolares, sugere-se a realização de novos estudos:

- desenvolver um programa de educação postural para a população deste estudo;
- realizar um estudo longitudinal com a população deste estudo;
- repetir este estudo com escolares da rede estadual de ensino;
- repetir este estudo com escolares da rede particular de ensino;
- verificar aspectos culturais e psicológicos envolvidos na postura corporal de escolares.

REFERÊNCIAS

ABREU, A.V.; MELLO, A.P.; TROVÃO, G.S.; FONTENELLE, C.R.C. Avaliação clínico-radiológica da mobilidade da lordose lombar. **Revista Brasileira de Ortopedia**. 42(10): 313-323, 2007.

ALBINELI, L.L. **Relação da amplitude de flexão da articulação coxo-femural com a postura adotada na posição sentada**. 2004. Monografia (Curso de Licenciatura em Educação Física) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ALEXANDER, F.M. **O uso de si mesmo**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **Ressurreição do corpo**. São Paulo: Martins Fontes, 1986.

ANDERSSON, B.J.; ORTENGREN, R.; NACHEMSON, A.L.; ELFSTROM G.; BROMAN, H. The sitting posture: an electromyographic and discometric study. **Orthop. Clin. North Am**. 6(1): 105-120, 1975.

BAYRAKTAR, B.; YUCESIR, I.; OZTURK, A.; CAKMAK, A.K.; TASKARA, N.; KALE, A.; DEMIRYUREK, D.; BAYRAMOGLU, A.; CAMLICA, H. Change of quadriceps angle values with age and activity. **Saudi Medicine Journal**. 25(6): 756-760, 2004.

BELCHIOR, A.C.G.; ARAKAKI, J.C.; BEVILAQUA-GROSSI, D.; REIS, F.A.; CARVALHO, P.T.C. Efeitos na medida do ângulo Q com a contração isométrica voluntária máxima do músculo quadríceps. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 12(1): 6-10, 2006.

BIENFAIT, M. **Os desequilíbrios estáticos**. São Paulo: Summus, 1995.

_____. **Fisiologia da terapia manual**. São Paulo: Summus, 2000.

BIENFAIT, M.; SANTOS, A. Escoliose, calamidade tão desconhecida. **Revista Fisioterapia UNICID**. São Paulo, Universidade Cidade de São Paulo.

BOJADSEN, T.W.A.; PASSARELA, J.; AMADIO, C.A.; TANAKA, C. Avaliação Postural em crianças pré-escolares. **Revista Brasileira de Postura e Movimento**. 2(2): 56-61, 1998.

BRACCIALLI, L.M.P.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, 14(1): 16-28, 2000.

BRACKLEY, H.M.; STEVENSON, J. M. Are children`s backpack weight limits enough? A critical review of the relevant literature. **Spine**. 19(29): 2184-2190, 2004.

BRIGANO, J.U.; MACEDO, C.S.G. Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia. **Semina: Ciências biológicas e da saúde**. 26(2): 75-82, 2005.

BRITO JR., C.A. Alterações posturais. In LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 249-264, 2001.

BURTON, A.K.; CLARKE, R.; McCLUNE, T.; TILLOTSON, K.M. The natural history of low back pain in adolescents. **Spine**. 21(20): 2323-2328, 1996.

CAILLIET, R. **Lombalgias**. São Paulo: Manole, 1979.

_____. **Dor: mecanismos e tratamento**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. **Síndrome da dor lombar**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CALAIS-GERMAIN, B. **Anatomia para o movimento**. v. 1. São Paulo: Manole, 1991.

CALAIS-GERMAIN, B.; LAMOTTE, A. **Anatomia para o movimento**. v. 2. São Paulo: Manole, 1991.

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística - Princípios e Aplicações**. São Paulo: Artmed, 2004.

CAMPIGNION, P. **Respirações** – A respiração para uma vida saudável. São Paulo: Summus, 1998.

_____. A articulação coxo-femural nas algias vertebrais pré-reumáticas. 24º CONGRESSO DO G.K.T.S. Toquet – França, 1996. Apud Material informativo do Centro Brasileiro de Cadeias Musculares e Técnicas G.D.S. São Paulo, 1997. p. 7-19.

CARDON, G.M.; DE CLERCQ, D.L.R.; DE BOURDEAUDHUIJ, I.M.M. Back education efficacy in elementary schoolchildren. **Spine**. 3(27): 299-305, 2002.

CARDON, G.; DE CLERCQ, D.; DE BOURDEAUDHUIJ, I.; BREITHECKER, D. Sitting habits in elementary schoolchildren: a traditional versus a Moving school. **Patient Education and Counseling**. 54: 133-142, 2004.

CHAITOW, L. **Técnicas neuromusculares posicionais de alívio da dor**. São Paulo: Manole, 2001.

CHARRIÈRE, L.; ROY, J. **Fisioterapia dos desvios laterais da coluna vertebral**. São Paulo: Roca, 1987.

CIBULKA, M.T.; SINACORE, D.R.; CROMER, G.S.; DELITO, A. Unilateral hip rotation range of motion asymmetry in patients with sacroiliac joint regional pain. **Spine**. 23(9): 1009-1015, 1998.

CIL, A.; YAZICI, M.; UZUMCUGIL, A.; KANDEMIR, U.; ALANAY, A.; ALANAY, Y.; ACAROGLU, E.; SURAT, A. The evolution of sagittal alignment of the spine during childhood. **Spine**. 30(1): 93-100, 2004.

CÔTÉ, P.; KREITZ, B.G.; CASSIDY, J.D.; DZUS, A.K.; MARTEL, J.B.Sc. A study of the diagnostic accuracy and reliability of the Scoliometer and Adams forward bend test. **Spine**. 23(7): 796- 802, 1998.

COTTALORDA, J.; RAHMANI, A.; DIOP, M.; GAUTHERON, V.; EBERMEYER, E.; BELLI, A. Influence of schoolbag carrying on gait kinetics. **Journal of pediatric orthopaedics**. 12(6): 357-364, 2003.

DUFOUR, M.; PENINOU, G.; NEIGER, H.; GENOT, C.; LENOY, A.; PIEMON, G.; DUPIE, J.M. **Cinesioterapia – Avaliações, técnicas passivas e ativas**. v. 4. São Paulo: Panamericana, 1989.

EMAMI, M.J.; GHARAMANI, M.H.; ABDINEJAD, F.; NAMAZI, H. Q-angle: an invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain. **Arch Iran Medicine**. 10(1): 24-26, 2007.

FARIAS JUNIOR, J.C.; BARROS, M.V.G. Postura corporal, flexibilidade e resistência muscular em adultos. **Revista Baiana de Educação Física**. 3(2): 14-17, 2002.

FELDMAN, D.E.; SHRIER, I.; ROSSIGNOL, M.; ABNHAIM, L. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. **American Journal of epidemiology**. 154(1): 30-36, 2001.

FERNADES, I.D. **Auto-estimulação sensorial cutânea em pacientes com dores lombossacrais: um estudo comparativo**. 2000. Dissertação (Curso de Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FERRERIRA, E.A.G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. 2006. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo.

FILHO, B.J.R. **Cintura pélvica**. Disponível em: <www.wgate.com.br/fisioweb> Acesso em: 18 dez 2001.

FRAGA, L.A.C.; **Presença de atitudes escolióticas em meninos judocas e não judocas**. 2002. Dissertação (Curso de Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GALDI, E.H.G.; BANKOFF, A.D.P.; PELLEGRINOTTI, I.L.; MORAES, A. C.; MOREIRA, Z.W. Estudo das assimetrias e desvios posturais em escolares de 07 a 10 anos de idade de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 7(1): 1993.

GAYA, A.C.A. **As ciências do desporto** – Introdução ao estudo da epistemologia e metodologia da investigação científica referenciadas ao desporto. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

GONZAGA, J.D. **Relação entre a amplitude de movimento da articulação do quadril e dor lombar**. 2005. Monografia (Curso de Licenciatura em Educação Física) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GOUBERT, L.; CROMBEZ, G.; DE BOUDEAUHUIJ, I. Low back pain, disability and back pain myths in a community sample: prevalence and interrelationships. **European Journal of Pain**. 8: 385-394, 2004.

GREEN, S.T. Patellofemoral syndrome. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. 9: 16-26, 2005.

GRELSAMER, R.P.; DUBEY, A.; WEINSTEIN, C.H. Men and woman have similar Q angles. **The Journal of Bone & Joint Surgery**. 87(11): 1498-1501, 2005.

GRIMER, K.; WILLIAMS, M. Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. **Applied Ergonomics**. 31: 343-360, 2000.

GUEDES, C. **Estudo associativo do nível socioeconômico com os hábitos de vida, indicadores de crescimento e aptidão física relacionados à saúde**. 2002. Dissertação (Curso de Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GUNZBURG, R.; BALAGUÉ, F.; NORDIN, M.; SZPALSKI, M.; DUYCK, D.; BULL, D.; MÉLOT, C. Low back pain in a population of school children. **European Spine Journal**. 8: 439-443, 1999.

HARREBY, M.; NEERGAARD, K.; HESSELOE, G. et al. Are radiologic changes in the thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? A 25-year prospective cohort study of 640 school children. **Jouranal of Pediatric Orthopaedics**. 16(3): 414-415, 1996.

HERBERT, S.; XAVIER, R. **Ortopedia pediátrica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

HESTBAEK, L.; LEBOEUF-Yde, C.; KYVIK, K.O.; MANNICHE, C. The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight-year follow-up of 9600 twins. **Spine**. 31(4): 468-472, 2006.

HONG, Y.; WONG, A.S.; ROBINSON, P.D. Effects of load carriage on heart rate, blood pressure and energy expenditure in children. **Ergonomics**. 43(6): 717-727, 2000.

HOPPENFELD, S. **Propedêutica ortopédica – Coluna e extremidades**. São Paulo: Atheneu, 1987.

HORAK, F.B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural controlo f balance to prevent falls? **Age and Ageing**. 35(S2): ii7-ii11, 2006.

JONES, G.T.; MACFARLANE, G.J. Epidemiology of low back pain in children and adolescents. **Arch Dis Child**. 90(3): 312-316, 2005.

JONES, M.A.; STRATTON, G.; REILLY, T.; UNHITHAN, V.B. Measurement error associated with spinal mobility measures in children with and without low-back pain. **Acta Paediatr** 91: 1339-1343, 2002.

_____. Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. **Br Journal Sports Medicine**. 39: 137-140, 2005.

JÚNIOR, J. C. F.; BARROS, M. V. G. Postura Corporal, flexibilidade e resistência muscular em adultos. **Revista Baiana de Educação Física**. 3(2): 12-17, 2002.

KAPANDJI, I.A. **Fisiologia articular** – Tronco e coluna vertebral. v. 3. São Paulo: Manole, 1990.

KARACHALIOS, T.; SOFIANOS, J.; ROIDIS, N.; SAPKAS, G.; KORRES, D.; NIKOLOPOULOS, K. Ten-year follow-up evaluation of a school screening program for scoliosis. **Spine**. 24(22): 2318-2324, 1999.

KARAM, F.C.; MEYER, F. Influência do esporte na fase de crescimento e maturação do esqueleto. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 3(3): 79-81, 1997.

KENDALL, F.P.; McCREARY, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos provas e funções**. São Paulo: Manole, 1995.

KOROVESSIS, P.; KOUREAS, G.; ZACHARATOS, S.; PAPAZISIS, Z. Backpacks, back pain, sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents: a logistic and multinomial logistic analysis. **Spine**. 30(2): 247-255, 2005.

KOSKELO, R.; VUORIKARI, K.; HANNINEN, O. Sitting and standing postures are corrected by adjustable furniture with lowered muscle tension in high-school students. **Ergonomics**. 50(10): 1643-1656, 2007.

KRIEGER, C.M.L. **Efeito dos programas de ginástica e hidroginástica nas algias vertebrais**. 1999. Dissertação (Curso de Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

KOVACS, F.M.; GESTOSO, M.; REAL, M.T.G.; LÓPEZ, J.; MUFRAGGI, N.; MÉNDEZ, J. I. Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. **Pain**. 103: 259-268, 2003.

KYUREGHYAN, N.; JORGENSEN, M.; BURR, D.; MARRAS, W. The prediction of lumbar spine geometry: method development and validation. **Clin Biomech.** 20: 455-464, 2005.

LABRIER, K.; O'NEILL, D.B. Síndrome do esforço patelo-femoral: conceitos atuais. **Sprint.** 13(75): 15-23, 1994.

LAFOND, D.; DESCARREAU, M.; NORMAND, M.C.; HARRISON, D. Postural development in school children: a cross-sectional study. **Chiropratic & Osteopaty.** 15:(1), 2007.

LAPIERRE, A. **A reeducação física.** v.1. 6^oed. São Paulo: Manole, 1982.

LEBOEUF, C.; WEDDERKOPP, N.; BOANDERSEN, L.; FROBERG, K.; HANSEN, H.S. Back pain reporting in children and adolescents: the impact of parent's educational level. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.** 25(4): 216-220, 2002.

LEBOEUF, C.; KYVIK, K. At what age does low back pain become a common problem?: a study of 29,424 individuals aged 12 – 41 years. **Spine.** 23(2): 228-234, 1998.

LEROUX, M.A.; ZABJEK, K.; SIMARD, G.; BADEAUX, J.; COILLARD, C.; RIVARD, C.H. A noninvasive anthropometric technique for measuring kyphosis and lordosis. **Spine.** 25(13): 1689-1694, 2000.

LIMON, S.; VALINSK, L.J.; BEN-SHALOM, Y. Children at risk. **Spine.** 29(6): 697-702, 2004.

LINTON, S.; HELLSING, A.; HALME, T.; AKERSTEDT, K. The effects of ergonomically designed school furniture on pupils attitudes, symptoms and behaviour. **Applied Ergonomics.** 25: 299-304, 1994.

MAC-THIONG, J. M.; BERTHONNAUD, E.; DIMAR, J. R.; BETZ, R. R.; LABELLE, H. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. **Spine.** 29(15): 1642-1647, 2004.

MACKENZIE, W.G.; SAMPATH, J.S.; KRUSE, R.W.; SHEIR-NEISS, G.J. Backpacks in children. **Clinical orthopaedics and related research.** 409: 78-84, 2003.

MAGEE, D.J. **Avaliação musculoesquelética.** 4.ed. São Paulo: Manole, 2005.

MANDAL, A.C. The seated man (Homo Sedens) the seated work position. Theory and practice. **Applied Ergonomics**. 12(1): 19-26, 1981.

MARSCHALL, M.; HARRINGTON, A. C.; STEELE, J. R.; Effect of work station design on sitting posture in young children. **Ergonomics**. 38(9): 1932-1940, 1995.

McEVOY, M.; GRIMMER, K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. **BMC Musculoskeletal Disorders**. 6:35, 2005.

MENDEZ, F.J.; GOMEZ-CONESA, A. Postural Hygiene Program to Prevent Low Back Pain. **Spine**. 11(26): 1280-1286, 2001.

MIZUNO, Y.; KUMAGAI, M.; MATTESSICH, S.M.; ELIAS, J.J.; RAMRATTAN, N.; COSGAREA, A.J.; CHAO, E.Y.S. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. **Journal of Orthopaedic Research**. 19: 834-840, 2001.

MORO, A.R.P. Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar. **Revista Digital – Buenos Aires**. Ano 10. 85, 2005.

MORO, A.R.P.; AVILA, A.O.V.; NUNES, F.P. O design da carteira escolar e suas implicações na postura das crianças. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA. FLORIANÓPOLIS. **Anais...** Florianópolis, 1999. p.125-130.

MOTMANS, R.; TOMLOW, S.; VISSERS, D. Trunk muscle activity in different modes of carrying schollbags. **Ergonomics**. 49(2): 127-138, 2006.

MURPHY, S.; BUCKLE, P.; STUBBS, D. Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. **Applied ergonomics**. 35: 113-120, 2004.

_____. The use of portable ergonomic observation method (PEO) to monitor the sitting posture of schoolchildren in the classroom. **Applied ergonomics**. 33: 365-370, 2002.

NACHEMSON, A. Towards a better understanding of low-back pain: a review of the mechanics of the lumbar disc. **Rheumatol rehabil**. 14(30): 129-143, 1975.

NEGRINI, S.; CARABALONA, R. Backpacks on! Schoolchildren's perceptions of load, associations with back pain and factors determining the load. **Spine**. 2(27): 187-195, 2002.

NORKIN, C.C.; WHITE, J.D. **Medida do movimento articular: manual de goniometria**. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NORMAND, M.C.; HARRISON, D.E.; CAILLIET, R.; BLACK, P.; HARRINSON, D.D.; HOLLAND, B. Reliability and measurement error of the Biotonix video posture evaluation system – Part I: inanimate objects. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**. 25(4): 246-250, 2002.

OSTELO, R.W.J.G.; STOMP-VAN DEN BERG, S.G.M.; VLAEYEN, J.W.S.; WOLTERS, P.M.J.C.; de VET, H.C.W. Health care provider's attitudes and beliefs towards chronic low back pain: the development of a questionnaire. **Manual Therapy**. 8 (4): 214-222, 2003.

PASCOE, D.D.; PASCOE, D. E.; WANG, Y. T.; SHIM, D. M.; KIM, C. K. Influence of carrying book bags on gait cycle and posture of youths. **Ergonomics**. 40(6): 631-641, 1997.

PERDRIOLE, R. **A Escoliose – seu estudo tridimensional**. São Paulo: Organização Andrei, 1985.

PINTO, A.C. **Metodologia da investigação psicológica**. Porto - Portugal: Jornal de Psicologia, 1990.

POST, W.R.; TEITGE, R.; AMIS, A. Patellofemoral malalignment: looking beyond the viewbox. **Clinical Sports Medicine**. 21(3): 521-546, 2002.

POUSSA, M.S.; HELIOVAARA, M.M.; SEITSAMO, J.T.; KONONEM, M.H.; HURMERINTA, K.A.; NISSINEN, M.J. Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. **Eur Spine**. 14: 738-742, 2005.

POZZI, J.F.A.; KONKEWICZ, E.R.; NORA, B. Tratamento cirúrgico das instabilidades rotulianas. **Revista Brasileira de Ortopedia**. 28(5): 277-283, 1993.

PRATES, J.A.L. **Programa computacional para avaliação postural – PCAP**. 2006. Monografia (Curso de Licenciatura em Educação Física) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

QUEIROGA, M.R. **Influência de fatores individuais na incidência de dor musculoesquelética em motoristas de ônibus da cidade de Londrina – PR**. 1999. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

REAMY, B.V.; SLAKEY, J.B. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. **American Family Physician**. 64(1): 111-116, 2001.

RITTER, A.L.S. **Programa postural para escolares de ensino fundamental**. 2003. Dissertação (Curso de Mestrado em Ciência do Movimento Humano) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RITTER, A.L.S.; SOUZA, J.L. Instrumento para conhecimento da percepção de alunos sobre a postura adotada no ambiente escolar – POSPER. **Revista Movimento**. 12(3): 227-241, 2006.

ROCHA, A.S.; SOUZA, J.L.; Observação das atividades de vida diária através de vídeo. **Revista Movimento**. 11(2): 16-22, 1999.

ROLF, I.P. **Rolfing: A integração das estruturas humanas**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ROUSSOULY, P.; GOLLOGLY, S.; BERTHONNAUD, E.; DIMNET, J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. **Spine**. 30(3): 346-353, 2005.

SALMINEN, J.J.; ERKINTALO, M.O.; PENTTI, J.B.; OKSANEN, A.; KORMANO, M. J. Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. **Spine**. 24(13): 1316, 1999.

SANTOS, A. **Diagnóstico clínico postural**. São Paulo: Summus, 2001.

SATO, K.; KIKUCHI, S.; YONEZAWA, T. In vivo intradiscal pressure measurement in healthy individuals and in patients with ongoing back problems. **Spine**, 24(23): 2468-2474, 1999.

SCHMID, M.; CONFORTO, S.; LOPEZ, L.; RENZI, P; D ALESSIO, T. The development of postural strategies in children: a factorial design study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. 2(29):, 2005.

SCHMIDT, A.; BANKOFF. A.D.P. Postura corporal de escolares. **UNICAMP**.

SENDUR, O.F.; GURER, G.; YILDIRIM, T.; OZTUTK, E.; AYDENIZ, A. Relationship of Q angle and joint hypermobility and Q angle values in different positions. **Clinical Rheumatology**. 25: 304-308, 2006.

SILVA, F.C. **Avaliação de um programa computacional para a medida da lordose lombar**. 2005. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Medicina: Epidemiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVA, Y.P.; SILVA, J.F.; COSTA, L.P.; MEDEIROS, M.F.; MOTA, J.A.C. Avaliação da dor na criança. **Rev Med Minas Gerais**. 14(1 Supl. 3): S92-S96, 2004.

SJOLIE, A.N.; LJUNGGREN, A.E. The significance of high lumbar mobility and low lumbar strength for current and future low back pain in adolescents. **Spine**. 26(23): 2629-2636, 2001.

SJOLIE, A. Persistence and change in nonspecific low back pain among adolescents: a 3-year prospective study. **Spine**. 29(21): 2452-2457, 2004.

SKAGGS, D.L.; EARLY, S.D.; D'AMBRA, P.; TOLO, V.T.; KAY, R.M. Back pain and backpacks in school children. **Journal of pediatric orthopaedics**. 26(3): 358-363, 2006.

SKOFFER, B. Low back pain in 15- to 16 year-old children in relation to school furniture and carrying of the school bag. **Spine**. 32(24): E713-E717, 2007.

SOUZA, J.B.; AVILA, A.O.; MORO, A.R.P. Estudo da posição da cabeça e do tronco em crianças na postura sentada durante a simulação de atividades escolares. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1999. p. 185-190.

SOUZA, J.L.; Observação das atividades de vida diária através de vídeo. **Revista Movimento**. 11: 16-22, 1999.

SOUZA, J.L.; VIEIRA, A. A verticalidade é sinônimo de boa postura? **Revista Movimento**. 5(10): 1999.

SOUZA, J.L.; KRIEGER, C.M.L. Instrumentos de avaliação da dor nas costas. **Kinesis**. 22: 139-149, 2000.

STRUYIF, G.D. **Cadeias musculares e articulares: o método GDS**. São Paulo: Summus, 1995.

TANG, S.F.T.; CHEN, C.K.; HSU, R.; CHOU, S.W.; HONG, W.H.; LEW, H.L. Vastus medialis obliquus and vastus lateralis activity in open and closed kinetic chain exercises in patients with patellofemoral pain syndrome: na electromyographic study. **Arch Physiological Medical Rehabilitation**. 82: 1441-1445, 2001.

TEIXEIRA, F.A. **Validação do método Flexicurva para avaliação angular da cifose torácica**. 2006. Dissertação (Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu*) – Faculdade de Educação Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília.

TEODORI, R.M.; SOMAZZ, M.C.Z.; ZAIA, M.C.; LEITE, J.F.; ZITTIN, R.S. Educação em saúde como princípio básico para prevenção de alterações da coluna vertebral em escolares. 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA. **Anais...** Belo Horizonte, 2004.

TREVELYAN, F.C.; LEGG, S.J. Back pain in school children – Where to from here? **Applied Ergonomics**. 37: 45-54, 2006.

TROUSSIER, B.; DAVOINE, P.; GAUDEMARIS, R.; FAUCONNIER, J.; PHELIP X. Back pain in school children. A study among 1178 pupils. **Scandinavian Journal Rehabilitation Medicine**. 26(3): 143-145, 1994.

VAD, V.B.; BHAT, A.G.; BASRAI, D.; GEBEH, A.; ASPERGREN, D.D.; ANDREWS, J.R. Low back pain in professional golfers. **The American Journal of Sports Medicine**. 32: 494-497, 2004.

VAN GENT, C.; DOLS, J.J.C.M.; ROVER, C.M.; SING, R.A.H.; VET, H.C.W. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder back pain in young adolescents. **Spine**. 28(9): 916-921, 2003.

VENDATAM, R.; LENKE, L.G.; KENEY, J.A.; BRIDWELL, K.H. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults. **Spine**. 23(2): 211-215, 1998.

VIERIA, A.; SOUZA, J.L. Concepção de boa postura das participantes da Escola Postural da ESEF/UFRGS. **Revista Movimento**. 1(8): 9-19, 2002.

WALL, E.J.; FOAD, S.L.; SPEARS, J. Backpacks and back pain: where's the epidemic? **Journal of pediatric orthopaedics**. 23: 437-439, 2003.

WIDHE, T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. **European Spine Journal**. 10: 118-123, 2001.

WILLNER, S. Spinal pantograph – a non-invasive technique for describing kyphosis and lordosis in the thoraco-lumbar spine. **Acta Orthopaedics Scandinavian**. 52(5): 525-529, 1981.

WILKE, H.J.; NEEF, P.; CAIMI, M.; HOOGLAND, T.; CLAES, L.E. New in vivo measurements of pressure in the intervertebral disc in daily life. **Spine**, 24(8): 755-762, 1999.

WOJTYS, E.M.; ASTHON-MILLER, J.A.; HUSTON, L.J.; MOGA, P.J. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. **The American Journal of Sports Medicine**. 28(4): 2000.

ZAPATER, A.R.; SILVEIRA, D.M.; VITTA, A.; PADOVANI, C.R.; SILVA, J.C.P. Postura sentada: a eficácia de um programa de educação para escolares. **Ciência e Saúde Coletiva**. 9(1): 191-199, 2004.

ANEXOS

ANEXO A

PROPORÇÃO DE ALUNOS POR ESCOLA E REGIÃO

| Região | Escola | A10 (m) | A10 (f) | A20 (m) | A20 (f) | A30 (m) | A30 (f) | B10 (m) | B10 (f) | B20 (m) | B20 (f) | B30 (m) | B30 (f) | C10 (m) | C10 (f) | C20 (m) | C20 (f) | C30 (m) | C30 (f) | Total |
|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1. Leste | Previsto | 8,00 | 7,00 | 12,00 | 11,00 | 12,00 | 11,00 | 11,00 | 9,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 8,00 | 8,00 | 6,00 | 6,00 | 166,00 |
| | Proporção | 1,59 | 1,39 | 2,39 | 2,19 | 2,39 | 2,19 | 2,19 | 1,79 | 1,99 | 1,99 | 1,99 | 1,79 | 1,79 | 1,79 | 1,59 | 1,59 | 1,20 | 1,20 | 33,07 |
| | Realizado | 6,00 | 6,00 | 12,00 | 10,00 | 8,00 | 10,00 | 7,00 | 6,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 8,00 | 9,00 | 8,00 | 8,00 | 6,00 | 5,00 | 4,00 | 143,00 |
| | Proporção | 1,40 | 1,40 | 2,79 | 2,33 | 1,86 | 2,33 | 1,63 | 1,40 | 2,33 | 2,33 | 2,33 | 1,86 | 2,09 | 1,86 | 1,86 | 1,40 | 1,16 | 0,93 | 33,26 |
| 1.1 Mariano | Previsto | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 69,00 |
| | Proporção | 0,60 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,60 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 13,75 |
| | Realizado | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 58,00 |
| | Proporção | 0,47 | 0,47 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,47 | 0,47 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,70 | 0,70 | 0,47 | 0,47 | 13,49 |
| 1.2 Villa | Previsto | 5,00 | 4,00 | 7,00 | 6,00 | 7,00 | 6,00 | 6,00 | 5,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 97,00 |
| | Proporção | 1,00 | 0,80 | 1,39 | 1,20 | 1,39 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 19,32 |
| | Realizado | 4,00 | 4,00 | 8,00 | 6,00 | 4,00 | 6,00 | 5,00 | 4,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 85,00 |
| | Proporção | 0,93 | 0,93 | 1,86 | 1,40 | 0,93 | 1,40 | 1,16 | 0,93 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 0,93 | 1,16 | 0,93 | 1,16 | 0,70 | 0,70 | 0,47 | 19,77 |
| 2. Norte | Previsto | 8,00 | 7,00 | 10,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 7,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 8,00 | 8,00 | 7,00 | 8,00 | 8,00 | 6,00 | 6,00 | 146,00 |
| | Proporção | 1,59 | 1,39 | 1,99 | 1,79 | 1,79 | 1,79 | 1,79 | 1,39 | 1,79 | 1,79 | 1,79 | 1,59 | 1,59 | 1,39 | 1,59 | 1,59 | 1,20 | 1,20 | 29,08 |
| | Realizado | 6,00 | 6,00 | 10,00 | 9,00 | 6,00 | 9,00 | 8,00 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 7,00 | 5,00 | 6,00 | 5,00 | 8,00 | 4,00 | 4,00 | 123,00 |
| | Proporção | 1,40 | 1,40 | 2,33 | 2,09 | 1,40 | 2,09 | 1,86 | 1,40 | 1,63 | 1,86 | 2,09 | 1,63 | 1,16 | 1,40 | 1,16 | 1,86 | 0,93 | 0,93 | 28,60 |
| 2.1 Lauro | Previsto | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 53,00 |
| | Proporção | 0,60 | 0,60 | 0,80 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 10,56 |
| | Realizado | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 50,00 |
| | Proporção | 0,47 | 0,47 | 0,93 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,93 | 0,47 | 0,70 | 0,47 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,47 | 0,47 |
| 2.2 Chico | Previsto | 5,00 | 4,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 5,00 | 4,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 92,00 |
| | Proporção | 1,00 | 0,80 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 0,80 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 18,33 |
| | Realizado | 4,00 | 4,00 | 6,00 | 6,00 | 3,00 | 6,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 6,00 | 6,00 | 4,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 5,00 | 2,00 | 2,00 | 73,00 |
| | Proporção | 0,93 | 0,93 | 1,40 | 1,40 | 0,70 | 1,40 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 1,40 | 1,40 | 0,93 | 0,47 | 0,70 | 0,47 | 1,16 | 0,47 | 0,47 | 16,98 |

| Região Escola | | A10 (m) | A10 (f) | A20 (m) | A20 (f) | A30 (m) | A30 (f) | B10 (m) | B10 (f) | B20 (m) | B20 (f) | B30 (m) | B30 (f) | C10 (m) | C10 (f) | C20 (m) | C20 (f) | C30 (m) | C30 (f) | Total | |
|---------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|
| 3. Oeste | Previsto | 4,00 | 4,00 | 6,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 80,00 | |
| | Proporção | 0,80 | 0,80 | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 15,94 |
| | Realizado | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 72,00 |
| | Proporção | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 16,74 |
| 3.1 Aramy | Previsto | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 37,00 |
| | Proporção | 0,40 | 0,40 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 7,37 |
| | Realizado | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 36,00 |
| | Proporção | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 8,37 |
| 3.2 Gabriel | Previsto | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 41,00 |
| | Proporção | 0,40 | 0,40 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,60 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 8,17 |
| | Realizado | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 36,00 |
| | Proporção | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 8,37 |
| 4. Sul | Previsto | 5,00 | 5,00 | 8,00 | 8,00 | 7,00 | 7,00 | 6,00 | 6,00 | 7,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 4,00 | 5,00 | 110,00 | |
| | Proporção | 1,00 | 1,00 | 1,59 | 1,59 | 1,39 | 1,39 | 1,20 | 1,20 | 1,39 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 0,80 | 1,00 | 21,91 | |
| | Realizado | 1,00 | 3,00 | 10,00 | 8,00 | 7,00 | 5,00 | 3,00 | 5,00 | 7,00 | 6,00 | 6,00 | 7,00 | 6,00 | 6,00 | 4,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 92,00 | |
| | Proporção | 0,23 | 0,70 | 2,33 | 1,86 | 1,63 | 1,16 | 0,70 | 1,16 | 1,63 | 1,40 | 1,40 | 1,63 | 1,40 | 1,40 | 0,93 | 0,93 | 0,47 | 0,47 | 21,40 | |
| 4.1 Larry | Previsto | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 40,00 |
| | Proporção | 0,40 | 0,40 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 7,97 |
| | Realizado | 0,00 | 0,00 | 5,00 | 4,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 39,00 |
| | Proporção | 0,00 | 0,00 | 1,16 | 0,93 | 0,70 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,70 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 9,07 |
| 4.2 Pessoa | Previsto | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 69,00 | |
| | Proporção | 0,60 | 0,60 | 1,00 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,80 | 0,60 | 0,60 | 13,75 | |
| | Realizado | 1,00 | 3,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 1,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 53,00 | |
| | Proporção | 0,23 | 0,70 | 1,16 | 0,93 | 0,93 | 0,70 | 0,23 | 0,70 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 1,16 | 0,93 | 0,93 | 0,47 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 12,33 | |
| Cidade | Previsto | 25,00 | 23,00 | 36,00 | 33,00 | 33,00 | 32,00 | 30,00 | 26,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 28,00 | 27,00 | 26,00 | 26,00 | 26,00 | 20,00 | 21,00 | 502,00 | |
| | Proporção | 4,98 | 4,58 | 7,17 | 6,57 | 6,57 | 6,37 | 5,98 | 5,18 | 5,98 | 5,98 | 5,98 | 5,58 | 5,38 | 5,18 | 5,18 | 5,18 | 3,98 | 4,18 | 100,00 | |
| | Realizado | 17,00 | 19,00 | 36,00 | 31,00 | 25,00 | 28,00 | 22,00 | 21,00 | 28,00 | 28,00 | 29,00 | 26,00 | 24,00 | 24,00 | 21,00 | 22,00 | 15,00 | 14,00 | 430,00 | |
| | Proporção | 3,95 | 4,42 | 8,37 | 7,21 | 5,81 | 6,51 | 5,12 | 4,88 | 6,51 | 6,51 | 6,74 | 6,05 | 5,58 | 5,58 | 4,88 | 5,12 | 3,49 | 3,26 | 100,00 | |

ANEXO B
TERMO DE CONSENTIMENTO

Termo de Consentimento Informado

Título das Pesquisas

"POSTURA CORPORAL AO SENTAR E TRANSPORTAR MATERIAL ESCOLAR"

"CARACTERÍSTICAS DA POSTURA CORPORAL DE ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE PORTO ALEGRE"

Investigadores

- Dr. Jorge Luiz de Souza (jlsouza@esef.ufrgs.br ☎ 33085862)
- Ms Alexandre Ritter (alexandre.ritter@terra.com.br ☎ 33384172)
- Suzana Moreira (susymor@uol.com.br ☎ 92461636)

Objetivos

- Que fatores podem influenciar a postura utilizada por escolares do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre para sentar e transportar o material escolar?
 - Verificar como os escolares sentam e transportam o material escolar.
 - Verificar a prevalência de dor.
 - Investigar as amplitudes de movimento nas articulações do quadril e da coluna.
 - Investigar os fatores sócio-culturais que estão associados aos hábitos de postura.
 - Conhecer as motivações dos alunos na escolha de hábitos posturais demonstrados no ambiente escolar.

Procedimentos

- Em um horário acertado com a direção da escola e com os professores das turmas envolvidas, os participantes do estudo serão tirados da sala de aula e levados para uma sala dentro da própria escola para a realização de um conjunto de avaliações.
 - Medição da estatura e do peso com e sem o material escolar
 - Fotografia da forma como transporta o material escolar
 - Impressão da marca da sola do pé
 - Medição da amplitude de movimento
 - Fotos de perfil, de costas e de frente, com roupas de banho
 - Preenchimento de questionário sobre *Hábitos de Vida e Dor*
 - Filmagem da posição assumida ao preencher os questionários

- Entrevista com gravação de voz sobre a forma de sentar e transportar o material escolar

Benefícios

Os participantes não terão benefícios diretos com sua participação, mas auxiliarão no mapeamento das características posturais de sua faixa etária e, desta forma, poderão ser beneficiados com a desenvolvimento de programas posturais e ambientes mais saudáveis.

Riscos

Nenhum dos procedimentos aplicados têm risco a integridade física e psicológica do participante.

Confidencialidade

Todos os resultados dos procedimentos serão de absoluto sigilo. Nenhum dos participantes será identificado individualmente. Nenhuma imagem será utilizada sem a autorização expressa do participante e de seu responsável. Os resultados do trabalho de pesquisa serão utilizados exclusivamente para trabalhos científicos.

Direito de recusa ou desistência

Em qualquer momento do trabalho de pesquisa, mesmo depois de autorizado, o participante tem o direito de interromper qualquer procedimento e abandonar o trabalho.

Consentimento

Concordo em participar deste trabalho de pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me dada a oportunidade de ler e esclarecer dúvidas

Assinatura

Nome

Data

ANEXO C
AVALIAÇÃO DA POSTURA ORTOSTÁTICA

POSTURA ORTOSTÁTICA

NOME: _____

SISTEMA DE AVALIAÇÃO POSTURAL

Arquivo Exibir Ferramentas Instruções

Leandro B11-60
Novembro

Análise da Postura Ortostática - vista anterior



| FIO DE PRUMO | ÂNGULOS | | | | Ângulo |
|--------------|-----------|-----------|----|----|---------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | |
| 4230,2650 | 5585,2597 | | | | 10,00 |
| 4655,2705 | 5280,2705 | | | | 1,00 |
| 4655,2705 | 4695,2100 | 4603,2253 | | | 11,20 |
| 5200,2705 | 5190,2115 | 5203,2525 | | | 57,4000 |
| 4695,2100 | | | | | |
| 1100,5115 | | | | | |

Ponto para avaliação em relação ao fio de prumo

4935,6225


ABRIR FOTO SALVAR DADOS

SISTEMA DE AVALIAÇÃO POSTURAL

Arquivo Exibir Ferramentas Instruções

Leandro B11-60
Novembro

Análise da Postura Ortostática - vista perfil direito



| FIO DE PRUMO | ÂNGULOS | | | | Ângulo |
|--------------|-----------|-----------|----|----|--------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | |
| 4215,2285 | 4245,2335 | 4200,2490 | | | 103,10 |
| 4200,2490 | 4130,3000 | 4215,3390 | | | 150,90 |
| 4215,3390 | 4260,3510 | 4230,3615 | | | 143,50 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Pontos para avaliação em relação ao fio de prumo

4515,6375
4605,2580
4395,2185

ABRIR FOTO SALVAR DADOS

SISTEMA DE AVALIAÇÃO POSTURAL

Arquivo Exibir Ferramentas Instruções

Leandro B11-60
Novembro

Análise da Postura Ortostática - vista posterior



| FIO DE PRUMO | ÂNGULOS | | | | Ângulo |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----|--------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | |
| 4230,2250 | 4230,2325 | 4230,2460 | | | 1,80 |
| 4230,2460 | 4215,2855 | 4245,3315 | | | 173,50 |
| 4245,3315 | 4245,3465 | 4250,3585 | | | 172,80 |
| 4250,3645 | 4190,3660 | | | | 5,00 |
| 4470,3610 | | | | | |
| 3990,5640 | 4020,5865 | 4020,6345 | | | |
| 4470,3610 | 4440,3850 | 4395,6130 | 4425,6345 | | 164,10 |
| 3990,5640 | 4020,5865 | 4035,6165 | 4020,6345 | | 167,60 |

Ponto para avaliação em relação ao fio de prumo

4215,6135

ABRIR FOTO SALVAR DADOS

ANEXO D

AVALIAÇÃO DAS AMPLITUDES DE MOVIMENTO

ARTICULAR

AMPLITUDE DE MOVIMENTO

NOME: _____

| | | | | | | |
|----------------------------------|--|-----------------|---------------|----------------|------------|------------|
| Teste de Schober Total | | | | | | |
| Teste de Schober Lombar | | | | | | |
| Extensão da coluna total | | | | | | |
| Extensão da coluna lombar | | | | | | |
| MANOBRA DE ADAMS | CERVICAL | TORÁCICA | LOMBAR | ESQ | NÃO | DIR |
| ESQUERDO | AVALIAÇÃO | | | DIREITO | | |
| | Flexão Coxo-femural Joelho Estendido | | | | | |
| | Flexão Coxo-femural Joelho flexionado | | | | | |
| | Extensão coxo-femural | | | | | |
| | Flexão do joelho | | | | | |
| | Rotação interna coxo-femural | | | | | |
| | Rotação externa coxo-femural | | | | | |
| | Flexão dorsal tornozelo | | | | | |
| | Flexão plantar tornozelo | | | | | |

ANEXO E
QUESTIONÁRIO DE INFORMAÇÕES SOBRE DOR
NAS COSTAS

QUESTIONÁRIO DE DOR

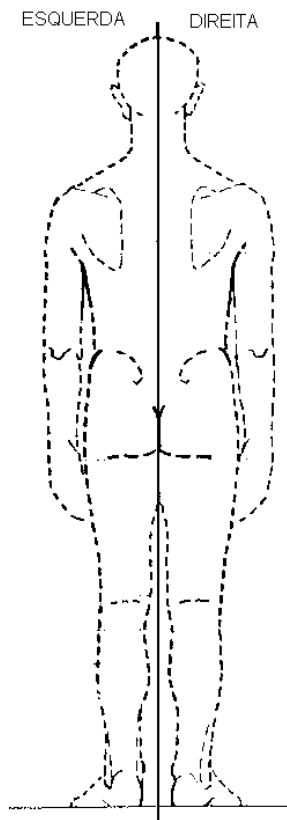
NOME: _____

1. Você sente dor **nas costas** enquanto está **em sala de aula**?

NÃO

SIM

2. Se a resposta anterior foi **SIM**, marque com um "x" na figura abaixo o local onde você **MAIS** sente dor enquanto está em sala de aula.



3. Marque com um "x" na linha abaixo, a intensidade da sua dor enquanto está em sala de aula.

Sem dor

Muita dor

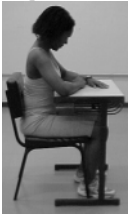


ANEXO F

QUESTIONÁRIO PARA CONHECIMENTO DOS
HÁBITOS DE POSTURA DOS ESCOLARES

NOME: _____

1. Qual das figuras abaixo melhor representa a forma como você normalmente senta para escrever?



A



B



C



D

Outra. Descreva

E

2. Para ir à escola, como você transporta normalmente seu material escolar?

- A em uma pasta com alça longa
- B em uma pasta de alça curta ou sem alça
- C em uma mochila
- D sem pasta alguma
- E outro. Qual?

2a. Se na pergunta 2 você respondeu a letra “A”, ou seja, usa pasta com alça longa, identifique nas figuras abaixo a forma que você costuma carregá-la:



A



B



C



D

Outra. Descreva

E

2b. Se na pergunta 2 você respondeu a letra “B”, ou seja, usa pasta com alça curta ou sem alça, identifique nas figuras abaixo a forma que você costuma carregá-la.



A



B



C

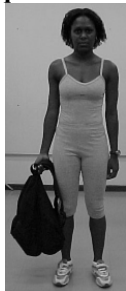


D

Outra. Descreva:

E

2c. Se na pergunta 2 você respondeu a letra “C”, ou seja, usa mochila, identifique nas figuras abaixo a forma que você costuma carregá-la.



A



B



C



D

Outra. Descreva:

E

2d. Se na pergunta 2 você respondeu a letra “D” ou “E”, ou seja, usa outro tipo de pasta ou não usa pasta, descreva o seu jeito de transportar o material escolar.

ANEXO G
CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul analisou o projeto:

Número : 2007709

Título : Características da Postura Ortostática e Execução de Atividades de vida Diária de Escolares

Pesquisador (es) :

| <u>NOME</u> | <u>PARTICIPAÇÃO</u> | <u>EMAIL</u> | <u>FONE</u> |
|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------|
| JORGE LUIZ DE SOUZA | PESQ RESPONSÁVEL | jlsouza@esef.ufrgs.br | 33085869 |
| SUZANA MOREIRA | PESQUISADOR | susymor@uol.com.br | |

O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, reunião nº 15 ,
ata nº 95 , de 27/9/2007 , por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo
com a Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde.

Porto Alegre, segunda-feira, 8 de outubro de 2007


ILMA SIMONI BRUM DA SILVA
Coordenador do CEP-UFRGS