

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

ALEXANDRE LUIS DA SILVA RITTER

**POSTURA CORPORAL AO SENTAR E
TRANSPORTAR MATERIAL ESCOLAR**

**Porto Alegre
2009**

Alexandre Luis da Silva Ritter

**POSTURA CORPORAL AO SENTAR E
TRANSPORTAR MATERIAL ESCOLAR**

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza

Tese apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Doutor em
Ciências do Movimento Humano da
Escola de Educação Física da
Universidade Federal do Rio Grande do
Sul

**Porto Alegre
2009**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

REITOR

Carlos Alexandre Netto

VICE-REITOR

Rui Oppermann

DIRETOR DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Vicente Molina Neto

VICE-DIRETOR DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Alberto Reinaldo Reppold Filho

COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Luiz Fernando Martins Kruel

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

R614p Ritter, Alexandre Luis da Silva
Postura corporal ao sentar e transportar material escolar. / Alexandre Luis da Silva Ritter. - Porto Alegre: Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
158 f.: il.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre, BR-RS, 2009.

1. Postura. 2. Escolares. 3. Dor nas costas. I. Título. II. Souza, Jorge Luiz de, orientador.

CDU: 615.825

Ficha catalográfica elaborada por Cintia Cibele Ramos Fonseca, CRB-10/1313

Alexandre Luis da Silva Ritter

Postura corporal ao sentar e transportar material escolar

Conceito final: A

Aprovado em 03 de Junho de 2009

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alberto de Vitta – Universidade do Sagrado Coração

Prof^a. Dra. Adriane Vieira

Prof^a. Dra. Cláudia Silveira Lima – EsEF-UFRGS

Orientador – Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza – EsEF-UFRGS

AGRADECIMENTOS

À minha família – Harry, Neuza e Luiz;

ao meu orientador – Jorge “Pelé”;

à minha colega – Suzana;

aos alunos das Escolas Municipais de Porto Alegre;

às direções, supervisoras e equipe da SMED-PoA;

aos meus colegas da SME e FGTAS;

aos meus alunos da SME e UNILASALLE;

ao UNILASALLE;

aos bolsistas voluntários, em especial ao Douglas.

RESUMO

Crianças e adolescentes permanecem sentados por longo período durante as aulas e transportam materiais escolares em mochilas e pastas. A preocupação com a postura corporal adotada pelos alunos durante a execução dessas tarefas escolares é imprescindível para que se encontrem alternativas capazes de lhes proporcionar mais conforto. Baseado na premissa de que a postura pode ser entendida como a forma de a pessoa pensar, sentir e agir corporalmente considerou-se importante avaliá-la de uma maneira mais ampla, considerando diferentes variáveis e suas possíveis inter-relações. É com base nisso que se constitui o objetivo do presente estudo: o de analisar diferentes fatores que possam exercer influência sobre a maneira como sentam em sala de aula e como transportam seu material escolar os escolares da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre-RS. Trata-se de um estudo observacional transversal no qual foram avaliadas a postura ortostática nos planos sagital e ântero-posterior, a postura dinâmica na posição sentada *para escrever* em sala de aula, a adequação do mobiliário escolar à estatura dos escolares, a amplitude de movimento da coluna e das articulações coxo-femural, do joelho e do tornozelo, a dor nas costas em sala de aula e o meio e a forma de transportar o material escolar, bem como o seu peso. A amostra constituiu-se de 430 crianças e adolescentes matriculados em oito escolas municipais e mostrou-se representativa da população estudada. Para o tratamento estatístico das variáveis foi utilizada a análise de frequência, os testes *t* pareado e não-pareado, a análise de variância e o teste do *chi*-quadrado. Na posição sentada, observou-se que os participantes, meninos e meninas, de forma semelhante, utilizam pouco os critérios biomecânicos para esta ação e que o posicionamento neutro da pelve foi, entre outros critérios, o menos utilizado. O mobiliário das escolas mostrou-se inadequado para a grande maioria dos participantes. Apesar dessas características da posição sentada, não foi observada associação com dor nas costas em sala de aula, presente em 28,9% dos participantes. Sobre o transporte do material escolar, observou-se que os participantes utilizam majoritariamente a mochila nas costas com apoio sobre os dois ombros para a realização dessa tarefa, não havendo diferença entre meninos e meninas ou entre as faixas etárias. Foi observado também que o peso médio do material escolar foi de 5,46% do peso corporal, sendo que 8,5% dos participantes transportavam mais de 10% do peso corporal. Não foi observada associação da variável transporte do material escolar com a dor nas costas em sala de aula, tampouco houve correlação com os ângulos das curvas da coluna. A característica da postura ortostática dos alunos da Rede Municipal de Ensino apresentou predominância de anteriorização dos pontos anatômicos em relação ao fio de prumo. Observou-se ainda que as médias das amplitudes de movimento da coluna e das articulações coxo-femural e joelho são adequadas para a permanência na posição sentada. Os resultados obtidos apontam para o entendimento de que conhecer as características posturais dos alunos da Rede Municipal de Ensino é imprescindível na formulação de políticas de promoção de saúde, quer seja na inclusão de conteúdos específicos no Plano Político Pedagógico da escola, quer seja na adequada seleção de mesas, cadeiras e livros didáticos. Além disso, devem-se levar em conta as características da cultura local e, nesse sentido, o envolvimento de toda comunidade escolar – professores, direção, serviços, funcionários, pais e familiares – deve ser uma meta a ser atingida, a fim de que os alunos tenham o melhor aproveitamento possível na vida escolar.

Palavras-chave: Postura. Escolares. Dor nas costas.

ABSTRACT

Children and teenagers remain seated for a long period of time during classes and carry their school stuff in backpacks and bags. The concern about the body posture students hold when doing such activities is indispensable for finding ways of providing them more comfort. Based on the premise that posture may be understood as the way a person thinks, feels, and acts using his/her body, it is relevant that posture be evaluated in a broader way in which different variables and their possible interrelations are taken into account. Based on that, this study aimed at analyzing the different factors that may influence the way students from the municipal elementary education network in Porto Alegre - RS remain seated in classroom and carry their school stuff. In this cross-sectional observational study the following aspects were evaluated: the orthostatic posture in sagittal and anterior-posterior planes; the dynamic posture while sitting and writing at the school desk; how the school chairs and desks match with the students' anthropometrics; the range of motion of the spine and hips, knees, and ankles joints; back pain in the sitting position in classroom; and the way students carry their stuff to school and the role its weight plays in it. The sample of this study was representative of the population and comprised 430 children and teenagers from eight municipal schools. The statistical methods used to analyze the data were frequency analysis, the paired and independent samples t-tests, the chi-square test, and one-way ANOVA. In the sitting position, the observed results showed that boys and girls similarly lack in using the biomechanics principles, and that the pelvis neutral position is the less employed among these principles. Furniture in the schools was inappropriate for the majority of the participants. Despite this attested characteristics for the sitting position, no association with back pain could be observed in classroom, although 28.9% of the students suffered from it. As regards to carrying the school stuff, students mostly wear backpacks, with no differences in use between boys and girls and among their ages. The average weight carried by the participants corresponded to 5.46% of their body weight, and 8.5% of these students usually carried more than 10% of their body weight. No association could be verified between the act of carrying the school stuff and back pain in classroom. Also, no correlation could be established with the spine physiological curves of the participants. In orthostatic posture, the observed results showed that most of the students from the municipal elementary education network were anterior deviated in relation to the plumb line. Moreover, it was verified that the mean range of motion of the spine and the hips and knees joints was adequate for holding a proper sitting position. Such results suggest that knowing postural characteristics of the schoolchildren from the municipal elementary education network is highly recommended when dealing with health promotion politics, both for including this specific knowledge in the school Political-Pedagogical Project and for choosing the appropriate classroom furniture and textbooks. In this sense, local cultural characteristics must also be taken into account, and this means that the involvement of the whole school community – teachers, school managers, supervisors, employees, parents and relatives – is a target to be achieved for students to get the best benefits from their school years.

Key-words: Posture. Schoolchildren. Back Pain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama da avaliação da postura corporal	21
Figura 2	Gráfico da pressão intradiscal em diferentes posições	25
Figura 3	Gravura com a apresentação esquemática das dimensões do mobiliário proposto pela NBR16004 da ABNT	35
Figura 4	Quadro de referências dimensionais propostas na NBR 14006 da ABNT	36
Figura 5	Gravura da postura sentada para escrever, com demasiada flexão do tronco, elevação dos ombros e cotovelos, em virtude das dimensões do conjunto cadeira/classe	37
Figura 6	Gravura do conjunto cadeira/classe proposto pelo MEC	38
Figura 7	Gravura do flexímetro	45
Figura 8	Quadro das fases do processo de estratificação da amostra aleatória multietapas	49
Figura 9	Gráfico da média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo entre participantes com e sem relatos de dor nas costas	128
Figura 10	Gráfico de média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo estratificada pela adequação ao mobiliário escolar	129
Figura 11	Gráficos das correlações entre as variáveis soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo e teste de Schober	130
Figura 12	Gráficos das correlações entre as variáveis soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo e flexão da articulação coxo-femural	131
Figura 13	Gráficos das correlações entre as variáveis soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo e flexão da articulação do joelho	131
Figura 14	Gráfico do meio de transportar o material escolar entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula	133
Figura 15	Gráfico da forma de transportar o material escolar entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula	133
Figura 16	Gráfico do critério de saúde para transportar o material escolar entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula	133
Figura 17	Gráfico do peso da mochila entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula	134
Figura 18	Gráficos das correlações entre os ângulos da coluna e peso do material escolar	134
Figura 19	Gráficos das médias do ângulo da lordose cervical quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte	135

Figura 20	Gráficos das médias do ângulo da cifose dorsal quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte	135
Figura 21	Gráficos da média do ângulo da lordose lombar quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte	135
Figura 22	Gráficos das médias do ângulo da lordose cervical quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte	136
Figura 23	Gráficos das médias do ângulo da cifose dorsal quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte	138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição percentual dos alunos do Ciclo A (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas	46
Tabela 2	Distribuição percentual dos alunos do Ciclo B (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas	47
Tabela 3	Distribuição percentual dos alunos do Ciclo C (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas	47
Tabela 4	Idade média dos escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre, segundo região administrativa e seriação por ciclos	48
Tabela 5	Tamanho da amostra prevista e realizada de todos os ciclos/anos do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino	50
Tabela 6	Prevalência da percepção da forma de sentar para escrever	61
Tabela 7	Prevalência da percepção da forma de sentar para escrever por faixa etária	61
Tabela 8	Prevalência da percepção da forma de sentar para escrever por sexo e por faixa etária	62
Tabela 9	Média de pontuação na análise da posição sentada para escrever através do vídeo	63
Tabela 10	Média de pontuação na análise da posição sentada para escrever através do vídeo por faixa etária	64
Tabela 11	Média de pontuação na análise da posição sentada para escrever através do vídeo por sexo e por faixa etária	64
Tabela 12	Média e desvio padrão da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável observação da posição sentada através do vídeo – total dos participantes e por sexo	65
Tabela 13	Média e desvio padrão da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável observação da posição sentada através do vídeo por faixa etária	66
Tabela 14	Média e desvio padrão da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável observação da posição sentada através do vídeo por sexo e por faixa etária	67
Tabela 15	Dimensões do mobiliário escolar	68
Tabela 16	Adequação do conjunto cadeira/classe para a totalidade dos participantes	69
Tabela 17	Adequação do conjunto cadeira/classe para os participantes por sexo	69
Tabela 18	Adequação das dimensões do mobiliário à estatura dos participantes por faixa etária	70
Tabela 19	Adequação das dimensões do mobiliário à estatura dos participantes por sexo e por faixa etária	71
Tabela 20	Meio informado pelos participantes para transportar o material escolar	75
Tabela 21	Forma de transportar a mochila informada pelos participantes	76
Tabela 22	Forma de transportar a pasta com alça longa informada pelos participantes	76
Tabela 23	Forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça informada pelos participantes	76

Tabela 24	Percepção do meio de transportar o material escolar por faixa etária	76
Tabela 25	Percepção da forma de transportar a mochila por faixa etária	77
Tabela 26	Percepção da forma de transportar a pasta com alça longa por faixa etária	77
Tabela 27	Percepção da forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça por faixa etária	77
Tabela 28	Percepção do meio de transportar o material escolar por sexo e por faixa etária	78
Tabela 29	Percepção da forma de transportar a mochila por sexo e por faixa etária	79
Tabela 30	Percepção da forma de transportar a pasta com alça longa por sexo e por faixa etária	79
Tabela 31	Percepção da forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça por sexo e por faixa etária	79
Tabela 32	Prevalência do meio e da forma observados de transportar o material escolar	80
Tabela 33	Prevalência do meio observado de transportar o material escolar por sexo	80
Tabela 34	Prevalência da forma observada de transportar a mochila por sexo	81
Tabela 35	Prevalência da forma observada de transportar o material escolar sem pasta alguma por sexo	81
Tabela 36	Prevalência do meio observado de transportar o material escolar por faixa etária	81
Tabela 37	Prevalência de forma observada de transportar a mochila por faixa etária	82
Tabela 38	Prevalência da forma observada de transportar o material escolar sem pasta alguma por faixa etária	82
Tabela 39	Prevalência do meio observado de transportar o material escolar por sexo e por faixa etária	83
Tabela 40	Prevalência da forma observada de transportar a mochila por sexo e por faixa etária	83
Tabela 41	Prevalência da forma observada de transportar o material escolar sem pasta alguma por sexo e por faixa etária	83
Tabela 42	Percentual médio transportado como material escolar e prevalência do critério de saúde observado entre os participantes em geral e por sexo	84
Tabela 43	Percentual médio transportado como material escolar e prevalência do critério de saúde observado entre os participantes por faixa etária	84
Tabela 44	Percentual médio transportado como material escolar e prevalência do critério de saúde observado entre os participantes por sexo e por faixa etária	85
Tabela 45	Prevalência, localização e intensidade da dor	89
Tabela 46	Prevalência, localização e intensidade da dor por sexo	89
Tabela 47	Prevalência, localização e intensidade da dor por faixa etária	90
Tabela 48	Prevalência, localização e intensidade da dor por sexo e idade	91
Tabela 49	Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular	97
Tabela 50	Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular por sexo	98

Tabela 51	Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular por faixa etária	101
Tabela 52	Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular por sexo e por faixa etária	106
Tabela 53	Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo	110
Tabela 54	Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo	111
Tabela 55	Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna	111
Tabela 56	Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo	111
Tabela 57	Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo	112
Tabela 58	Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna por sexo	112
Tabela 59	Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo por faixa etária	113
Tabela 60	Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo por faixa etária	113
Tabela 61	Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna por faixa etária	114
Tabela 62	Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo e por faixa etária	115
Tabela 63	Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo e por faixa etária	116
Tabela 64	Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna por sexo e por faixa etária	117
Tabela 65	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior	118
Tabela 66	Prevalência da gibosidade na coluna	118
Tabela 67	Prevalência da localização da gibosidade na coluna	118
Tabela 68	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior por sexo	118
Tabela 69	Prevalência da gibosidade na coluna por sexo	119
Tabela 70	Prevalência da localização da gibosidade na coluna por sexo	119
Tabela 71	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior por faixa etária	119
Tabela 72	Prevalência de gibosidade por faixa etária	120
Tabela 73	Prevalência da localização de gibosidade por faixa etária	120
Tabela 74	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior por sexo e por faixa etária	121
Tabela 75	Prevalência de gibosidade por sexo e por faixa etária	121
Tabela 76	Prevalência da localização de gibosidade por sexo e por faixa etária	122
Tabela 77	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior	122

Tabela 78	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior por sexo	122
Tabela 79	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior por faixa etária	123
Tabela 80	Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior por sexo e por faixa etária	123

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	QUESTÃO NORTEADORA	21
1.2	OBJETIVOS	22
1.3	QUESTÕES DE PESQUISA	22
2	REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1	AÇÃO DE SENTAR PARA ESCREVER EM SALA DE AULA	24
2.1.1	As formas de sentar para escrever em sala de aula	24
2.1.2	A percepção de meninos e meninas sobre a forma de sentar em sala de aula	30
2.1.3	A ergonomia em sala de aula	33
2.2	AÇÃO DE TRANSPORTAR O MATERIAL ESCOLAR	39
2.3	DOR NAS COSTAS	40
2.4	AVALIAÇÃO DA POSTURA ORTOSTÁTICA E DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO ARTICULAR	42
2.4.1	Avaliação da postura ortostática	42
2.4.2	Avaliação da amplitude de movimento articular	44
3	METODOLOGIA	46
3.1	POPULAÇÃO	46
3.2	AMOSTRA	48
3.3	QUESTÕES ÉTICAS	51
3.4	PROCEDIMENTOS	51
3.5	INSTRUMENTOS	52
3.5.1	Antropometria	53
3.5.2	Avaliação postural ortostática	53
3.5.3	Teste de Adams	54
3.5.4	Amplitude do movimento articular	54
3.5.4.1	Amplitude de movimento da coluna	54
3.5.4.2	Amplitude de movimento da articulação coxo-femural	55
3.5.4.2.1	Amplitude de movimento de flexão e extensão da articulação coxo-femural	55
3.5.4.2.2	Amplitude de movimento de rotação medial e lateral da articulação coxo-femural	56
3.5.4.2.3	Amplitude de movimento de flexão dorsal e plantar da articulação do tornozelo	56

3.5.5	Percepção sobre as ações de sentar para escrever e transportar o material escolar	56
3.5.6	Avaliação dinâmica da posição sentada para escrever em sala de aula	57
3.5.7	Avaliação da adequação ergonômica do conjunto cadeira/classe	57
3.5.8	Peso do material escolar transportado	58
3.5.9	Meio de transportar o material escolar	58
3.5.10	Forma de transportar o material escolar	58
3.5.11	Dor nas costas em sala de aula	58
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	59
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
4.1	DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DAS VARIÁVEIS ISOLADAS	60
4.1.1	Posição sentada	60
4.1.1.1	Percepção da forma de sentar para escrever	61
4.1.1.2	Pontuação dos quatro critérios da variável <i>observação da posição sentada através do vídeo</i>	62
4.1.1.3	Ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável <i>observação da posição sentada através do vídeo</i>	65
4.1.1.4	Adequação do conjunto cadeira/classe à estatura dos participantes	68
4.1.2	Discussão sobre a posição sentada	72
4.1.3	Transporte do material escolar	75
4.1.3.1	Percepção do meio e da forma de transportar o material escolar	75
4.1.3.2	Observação do meio e da forma de transportar o material escolar	80
4.1.3.3	Peso do material escolar	84
4.1.4	Discussão sobre o transporte do material escolar	86
4.1.5	Dor nas costas em sala de aula	89
4.1.6	Discussão sobre a dor nas costas em sala de aula	92
4.1.7	Amplitude do movimento articular	96
4.1.8	Discussão da amplitude do movimento articular	108
4.1.9	Postura ortostática	110
4.1.9.1	Plano sagital	110
4.1.9.2	Plano ântero-posterior – vista posterior	117
4.1.9.3	Plano ântero-posterior – vista anterior	122
4.1.10	Discussão sobre a postura ortostática	124
4.2	INTER-RELAÇÕES	127

4.2.1	Inter-relações na posição sentada	127
4.2.2	Inter-relações no transporte do material escolar	132
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
	ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

O ambiente escolar é o espaço no qual crianças e adolescentes passam compulsoriamente uma boa parte de suas vidas. As escolas, na sua grande maioria, possuem uma estrutura arquitetônica básica formada por salas de aula, laboratórios de aprendizagem, refeitório, quadras esportivas e *playground*. Para cada um desses espaços há uma atitude específica culturalmente estabelecida. Nesse sentido, normas e padrões são ensinados, e espera-se que todos apresentem comportamentos semelhantes em cada um dos espaços (HEWES, 1957), quer seja na forma de se vestir e até mesmo na forma de sentar-se para escrever em sala de aula.

No âmbito do ensino público municipal de Porto Alegre-RS, as escolas possuem uma organização do espaço físico muito semelhante em todos os locais. Esses espaços foram construídos ou adaptados para atender ao plano político-pedagógico da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre-RS (SMED-PoA). É preocupação ainda da SMED-PoA disponibilizar escolas o mais próximo possível da moradia do aluno, seja através de matrículas por região, seja pela construção de novas escolas em núcleos habitacionais com carência nesse aspecto. Tal organização tem por objetivo, além de facilitar e racionalizar os deslocamentos, a tentativa de minimizar os deslocamentos a pé por grandes distâncias e transportando cargas elevadas para a escola.

A percepção dessa realidade do ensino fundamental é fruto de um trabalho acadêmico científico realizado em uma escola municipal de Porto Alegre, em que investigamos os efeitos de um programa de educação da postura em escolares do ensino fundamental sobre os hábitos de executar as atividades de sentar, pegar objetos do solo e transportar o material escolar (RITTER e SOUZA, 2005). Estas questões nos preocupam há bastante tempo e a literatura específica oferece pouco suporte para entender como ocorre a organização desses hábitos de uma maneira mais ampla, analisando diferentes variáveis. Em sua grande parte, os textos

produzidos nessa temática dão conta de questões mecânicas isoladas relacionadas à postura corporal humana (BONAIUTI, FONTANELLA, 1996; CARDON, DE BOURDEAUDHUIJ, DE CLERCQ, 2000, 2001[a] [b]; HONG, BRUEGGEMANN, 2000; NEGRINI, CARABALONA, 2002; MURPHY, BUCKLE, STUBBS, 2004; WHITTFIELD, LEGG, HEDDERLEY, 2005; KENDALL et al., 2005). Outros autores analisam variáveis psicológicas e sócio-culturais que podem interferir na organização da postura (HEWES, 1957; VIEIRA, SOUZA, 1999 e 2002; LEBOUF-YDE, WEDDERKOPP, ANDERSEN, FROBERG, HANSEN, 2002; MERLIJN, HUNFELD, WOUDE, HAZEBROEK-KAMPSCHREUR, KOES, PASSCHIER, 2003; VIEIRA, 2004). Esses trabalhos, contudo, não têm como preocupação principal relacionar diferentes variáveis relativas a postura.

No transcorrer do programa de educação da postura supracitado, fomos nos deparando com possíveis relações entre variáveis avaliadas que poderiam interferir no formato final da execução das atividades escolares investigadas. Em todas as avaliações no pré e no pós-teste da amplitude de movimento, tanto da articulação coxo-femural quanto da coluna vertebral, os participantes do estudo não apresentaram qualquer tipo de limitação, segundo dados normativos de Norkin e White (2009), para a mesma faixa etária. Dessa forma, eles estariam aptos, considerando as amplitudes de movimento, para executar as atividades escolares de diferentes formas. Isso ficou evidenciado nas avaliações do pós-teste. Mudanças de comportamento postural foram observadas, demonstrando que um estímulo externo é capaz de provocar modificações na execução da postura por um curto espaço de tempo. Na avaliação realizada doze meses após o término do programa, foi verificado que os participantes não aplicavam mais os conceitos mecânicos que haviam sido trabalhados e que voltaram a demonstrar o mesmo comportamento postural observado no início do programa. A pergunta que se colocou, então, foi se os participantes possuem amplitudes de movimento adequadas para as diferentes atividades escolares e conseguem reproduzir momentaneamente comportamentos posturais aprendidos, o que os impede de permanecer com este novo comportamento postural?

Esta questão voltou nosso olhar às entrevistas e aos diários de campo de cada um dos vinte encontros que constituíram o programa. Através desses instrumentos pudemos perceber manifestações, por parte dos participantes, de uma

concepção de postura que valoriza, por exemplo, a retitude corporal como o melhor comportamento postural para sentar-se à mesa para escrever. A fala dos participantes também demonstra a necessidade de se sentirem à vontade durante a realização das atividades escolares, o que é uma sensação bastante individual. Isso nos leva a questionar se a retitude postural é um comportamento postural que oferece conforto para todos e se este comportamento pode estar associado ao estresse muscular e por consequência, à fadiga e à dor. Assim sendo, conhecer de que forma a dor pode interferir na configuração da postura corporal para sentar para escrever em sala de aula e para transportar o material escolar se torna uma questão importante.

Outras manifestações suscitadas nas entrevistas e que também chamaram muito a atenção foram as preocupações manifestas pelos escolares em relação à avaliação realizada por seus colegas e à percepção do seu próprio movimento. Mesmo possuindo todas as condições estruturais para pegar um objeto pesado do solo de forma a manter a integridade de suas estruturas corporais, e possuindo os conhecimentos específicos para tanto, os participantes continuavam a realizar a tarefa da mesma forma. A razão para isso pode ser exemplificada na fala de um de seus participantes: “Eu não vou fazer desse jeito! Não vou *pagar foto!*” – uma manifestação que repudia o posicionamento adequado da pelve a fim de manter as curvas fisiológicas da coluna. O que se constata é que a forma como esse participante pega um objeto do solo, por exemplo, está impregnada por valores oriundos de suas relações interpessoais – seja com seus colegas de escola, seja com seu núcleo familiar. Esse valor é um referencial para o posicionamento corporal para a realização das tarefas.

Situações como esta e tantas outras nos levaram a repensar o método de avaliação da postura e, por consequência, a forma de intervenção na população referida. Se a amplitude de movimento permite aos escolares a realização de diferentes tarefas e, se eles compreendem e assimilam os conteúdos de um programa de educação postural, por que não aplicam estes novos conceitos? Diante dessa questão, optamos por considerar as inter-relações das diferentes variáveis para tentar entender a forma como a organização da postura corporal ocorre.

A análise da postura sob o ponto de vista da mecânica, ou biomecânica, é talvez a forma mais difundida de avaliação. Diferentes protocolos (KENDALL et al.,

2005; NORKIN e WHITE, 2009; ROCHA e SOUZA, 1999) são propostos para verificar a ocorrência de simetrias e alinhamentos corporais. Um dos procedimentos mais utilizados por sua praticidade e baixo custo é o teste do fio de prumo, proposto por Kendall et al. (2005). Este teste tem o objetivo de verificar o alinhamento postural, que tem como consequência a otimização do gasto energético frente às demandas geradas por diferentes forças externas, principalmente a da gravidade. Todavia, além das reações à força da gravidade, a postura está relacionada à organização do espaço no qual as ações ocorrem, em especial ao *design* do conjunto cadeira/classe. A ergonomia, que é o estudo da adaptação dos espaços de trabalho às condições físicas do trabalhador (GRANDJEAN, 1998), preocupa-se com essa organização. Nesse sentido, são bastante comuns os estudos com adultos com o intuito de otimizar o rendimento laboral. Pouco se sabe, no entanto, sobre a adequação do mobiliário escolar ao universo de crianças e adolescentes que permanecem muito tempo sentados em sala de aula (PANAGIOTOPOULOU et al. 2004).

Além das variáveis mecânicas, que são ampla e objetivamente mensuráveis, outras variáveis também podem auxiliar no entendimento de uma postura corporal que, segundo Vieira e Souza (1999), deve ser entendida como “a maneira de a pessoa pensar, agir, e sentir através de sua estrutura corporal...” (pág. IV). Para esses autores os hábitos posturais estão relacionados à imagem corporal, que se configura a partir de observações, aprendizagem e valores sócio-culturais, bem como através de percepções táteis, visuais, auditivas e cinestésicas. Nessa perspectiva, a construção da postura deve levar em consideração a percepção do sujeito sobre o seu movimento, pois ela será determinante no momento em que ele faz a sua opção por uma determinada forma de executar uma tarefa específica, como a ação de permanecer sentado (HEWES, 1957). Essa questão da percepção da própria postura é importante no entendimento mais amplo da organização corporal para a realização de uma tarefa.

Considerando esses aspectos sobre a postura corporal humana, é lícito inferir que ela é resultado da relação de múltiplas variáveis, pois diferentes dimensões do sujeito podem interferir no resultado; todavia, ela não é algo que pode ser facilmente mensurado na sua totalidade, uma vez que alguns fatores dizem respeito a representações internas do sujeito. A análise da postura corporal humana

deve considerar, portanto, tanto as estruturas anatômicas e funcionais quanto os hábitos posturais. O domínio dessas informações é especialmente relevante para se compreender melhor a forma como o indivíduo se expressa corporalmente no mundo.

A partir de observações e conclusões do estudo realizado por Ritter e Souza (2005) observou-se que as ações de permanecer sentado para escrever e de transportar o material escolar são constantemente realizadas pelos escolares. A forma como se permanece sentado em uma cadeira para escrever e se carrega o material escolar pode ser definida tanto pelas estruturas anatômicas quanto pelas percepções subjetivas do movimento e da dor.

Em vista do exposto, neste trabalho é proposta uma forma abrangente de avaliação da postura corporal do escolar ao manter-se sentado em sala de aula e ao transportar o material escolar, conforme o esquema ilustrado na Figura 1.



Figura 1 – Diagrama da avaliação da postura corporal

A partir dessas considerações iniciais e do esquema apresentado, que nos permitiram uma aproximação com o objeto de investigação deste trabalho, formalizamos a seguir, em 1.1, a questão norteadora, seguida, em 1.2, pelos objetivos, culminando, em 1.3, com as questões de pesquisa.

1.1 QUESTÃO NORTEADORA

Como os fatores selecionados influenciam a postura utilizada por escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre para sentar e transportar o material escolar?

1.2 OBJETIVOS

- a. Verificar a forma como os escolares sentam e transportam o material escolar.
- b. Verificar a percepção dos escolares sobre a forma como sentam e transportam seu material escolar.
- c. Verificar a adequação do mobiliário escolar às características antropométricas dos participantes.
- d. Verificar a configuração da postura ortostática.
- e. Investigar a amplitude de movimento da coluna e das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo.
- f. Verificar a prevalência de dor nas costas associada à tarefa de sentar para escrever em sala de aula.
- g. Verificar a relação da dor nas costas com a forma de sentar em sala de aula.
- h. Verificar a relação da adequação do mobiliário escolar com a forma de sentar em sala de aula
- i. Verificar a relação da amplitude de movimento com a forma de sentar em sala de aula.
- j. Verificar a relação da dor nas costas em sala de aula com o transporte do material escolar.
- k. Verificar a relação da postura ortostática com o transporte do material escolar.
- l. Verificar a influência do sexo e da faixa etária nas variáveis investigadas.

1.3 QUESTÕES DE PESQUISA

- a. Quais as características da postura sentada adotada pelos escolares para escrever em sala de aula?
- b. Quais as características da postura ao transportar o material escolar?
- c. Qual a adequação do mobiliário escolar às características antropométricas dos participantes?
- d. Qual a configuração da postura ortostática nos planos sagital e ântero-posterior?

- e. Qual a amplitude de movimento da coluna e das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo?
- f. Qual a prevalência de dor nas costas associada à tarefa de sentar para escrever em sala de aula?
- g. Qual a relação da dor nas costas com a forma de sentar para escrever em sala de aula?
- h. Qual a relação da adequação do mobiliário escolar com a forma de sentar para escrever em sala de aula?
- i. Qual a relação da amplitude de movimento com a forma de sentar para escrever em sala de aula?
- j. Qual a relação da dor nas costas em sala de aula com o transporte do material escolar?
- k. Qual a relação da postura ortostática com o transporte do material escolar?
- l. Qual a relação do meio e da forma de transportar o material escolar com os ângulos da coluna?

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão teórica deste trabalho está dividida em cinco seções: em 2.1, trata-se da forma como os escolares sentam em sala de aula e de como esse espaço é organizado; em 2.2, abordado-se o meio e a forma de transportar o material escolar; em 2.3, discute-se a interferência da dor nas costas nas ações dos escolares; em 2.4, por fim, aborda-se a postura ortostática e a amplitude de movimento articular.

2.1 AÇÃO DE SENTAR PARA ESCREVER EM SALA DE AULA

Esta seção, que aborda a ação de sentar para escrever em sala de aula está dividida em três subseções: em 2.1.1 será discutida a forma como os escolares sentam e as repercussões sobre as suas estruturas corporais; em 2.1.2, a importância da percepção e o conhecimento do próprio sujeito sobre a ação de sentar; em 2.1.3, como o arranjo ergonômico dos equipamentos em sala de aula pode influenciar na execução da ação de sentar.

2.1.1 As formas de sentar para escrever em sala de aula

A posição sentada é indubitavelmente uma posição assumida na modernidade por todas as pessoas em diferentes situações. Ela é a posição, por exemplo, em que crianças e adolescentes permanecem a maior parte do tempo na escola. Ela está, portanto, presente em todos os protocolos de avaliação das ações do cotidiano dos escolares.

A posição sentada é apontada como uma das posições que mais pode provocar danos estruturais ao corpo do ser humano – seja na coluna, nos membros inferiores ou nos ombros. Em um estudo clássico sobre as pressões internas sofridas pelos discos intervertebrais em diferentes posições do cotidiano, Nachemson e Morris (1964) mediram a pressão no núcleo pulposo do disco intervertebral entre L4 e L5 e verificaram que dentre as posições estudadas

(sentado, em pé e em decúbito lateral), a posição sentada é a que provoca mais pressão sobre o núcleo pulposo. As outras posições apresentaram, respectivamente, diminuição de 30% e 50% de pressão, quando comparadas à posição sentada. A pressão sobre o núcleo do disco intervertebral é danosa uma vez que pode provocar, de forma progressiva, o rompimento dos anéis fibrosos, podendo gerar, com o passar do tempo e dependendo das tarefas executadas, um processo de herniação no sentido posterior.

Em outro estudo, Wilke et al. (1999) também introduziram um medidor de pressão entre as vértebras L4 e L5 de um voluntário. Muitos dos resultados desse estudo se assemelharam aos de Nachemson e Morris (1964). Partindo de uma posição sentada em um banquinho, houve um incremento de pressão intradiscal quando o sujeito fazia a flexão da coluna, como se fosse amarrar os calçados, assim como houve aumento na pressão (+10%) quando o sujeito sentava em uma posição “ereta” – aquela usualmente ensinada pelos programas de educação da postura. O mesmo foi observado na posição em pé. Os autores justificam estes resultados, pelo provável aumento da contração muscular nos eretores da espinha. No mesmo estudo os autores solicitaram que o sujeito sentasse em uma posição relaxada, apoiando-se no encosto de uma cadeira. Foi observada nesta posição uma diminuição da pressão discal, a qual foi justificada pela diminuição da contração muscular.

Comparando-se os resultados dos dois estudos observa-se somente diferença na pressão discal da posição sentada (Figura 2). Para Nachemson e Morris (1964) houve um incremento de 30% na pressão discal, enquanto para Wilke et al. (1999) houve uma diminuição de 10%.

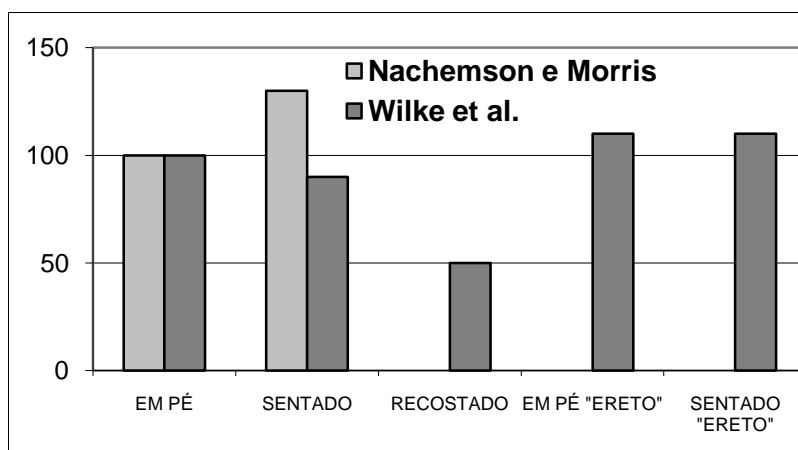


Figura 2 – Gráfico da pressão intradiscal em diferentes posições

Fonte: Adaptado de Nachemson e Morris (1964) e Wilke et al. (1999)

A contração da musculatura que sustenta a coluna vertebral é apontada também como uma das causadoras do aumento da pressão intradiscal. Para mensurar a grandeza da contração dos músculos profundos que interferem na posição sentada utiliza-se uma técnica igualmente invasiva como a anterior, que é a eletromiografia profunda. Falla et al. (2007) observaram que sujeitos com dor na região cervical têm uma ativação inadequada dos flexores profundos (FPC) desta região. Eles monitoraram a ativação dos FPC, do multifidus e dos eretores da coluna torácica em dois momentos distintos: (1) solicitaram aos participantes que sentassem de forma ereta e da maneira que considerassem mais adequada; e (2) um terapeuta orientou o arranjo corporal, a fim de que os participantes assumissem a postura sentada adequada. Nessa segunda ação, que tinha a neutralização da inclinação da pelve como orientação principal, houve uma contração significativamente maior nos FPC e no multifidus e não houve diferença estatisticamente significativa nos eretores da coluna torácica. Os autores concluem que a manipulação da pelve na adequação da postura sentada é de extrema importância e deve ser sempre incentivada, assim como postulam Kendall et al. (2005).

Em relação à participação da movimentação da pelve, associada diretamente com a movimentação da coluna lombar na posição sentada, Callaghan e Dunk (2002) realizaram um estudo eletromiográfico no qual monitoraram os eretores da espinha superior e inferior. Partindo de uma posição sentada sobre as tuberosidades ísquias, com a manutenção das curvas fisiológicas da coluna, pés e pernas adequadamente posicionadas e em seguida assumindo uma posição sentada e relaxada (com acentuação da cifose dorsal e retificação da lordose lombar) foi observado o *silenciamento* do sinal da região superior das costas, enquanto que o sinal eletromiográfico da região inferior permaneceu constante. Os eretores da espinha superior diminuem sua ativação em uma posição sentada relaxada, ao contrário dos eretores da espinha inferior. Os autores concluem que esta pode ser uma das causas do surgimento da dor na região lombar ocasionada pela posição sentada por um período prolongado.

Os dois trabalhos anteriormente apresentados são exemplos da importância que deve ser conferida à movimentação da pelve quando se trata da posição

sentada. Mais ainda, manter a funcionalidade da articulação do quadril na sua plenitude, a fim de que seja possível realizar diferentes movimentos, parece ser um dos fatores que deve ser observado para a manutenção da saúde das costas. Mas esta movimentação da pelve deve estar em consonância não apenas com a forma de sentar, mas com a construção do ambiente de trabalho e a tarefa desenvolvida.

Straker e Mekhora (2000) verificaram o nível de atividade muscular e o nível de flexão nas regiões cervical, dorsal e lombar com diferentes alturas dos monitores de computadores. Eles observam que, utilizando-se o monitor com uma altura mais baixa, a flexão da coluna lombar e cervical é aumentada, assim como é aumentado o nível de atividade dos músculos eretores da espinha cervical e torácica. Ainda que não necessariamente fazendo uso de monitores de computadores, o ambiente escolar também pode ser analisado a partir dos resultados desse estudo, já que a posição do tronco e da cabeça é fortemente influenciada pela altura e inclinação do tampo da mesa de trabalho. Um tampo de mesa com altura e inclinação adequadas poderia auxiliar na diminuição do ângulo de flexão da coluna cervical, assim com da coluna lombar. Com isso, poderia haver diminuição da atividade muscular nessas regiões, evitando os efeitos dolorosos de uma contração isométrica de longa duração (MORO, 2000).

Da mesma forma, Greig, Straker e Briggs (2005) identificaram menor atividade eletromiográfica nos eretores da espinha cervical e no trapézio superior quando crianças utilizavam um computador do tipo *desktop*, em comparação com o uso de *laptop* e a leitura de um livro sobre a mesa escolar. A necessidade de uma maior flexão da cervical nessas duas últimas tarefas se deve ao aumento do ângulo formado entre os olhos e o objeto, uma vez que ambos estavam posicionados sobre uma mesa plana. Além disso, a ativação dos eretores da espinha cervical na ação de ler um livro foi superior às outras duas tarefas. Os autores postulam que a ativação exagerada desta musculatura (>5% da contração máxima por um período de 1h) tende a provocar fadiga induzida pela pressão intramuscular, que, por sua vez, pode causar diminuição do rendimento e dor. Períodos de descanso (<1% da contração máxima) devem se intercalar com períodos de contração mais intensa, a fim de minimizar seus possíveis efeitos. No caso de escolares, o rendimento reduzido pode ser associado à menor atenção às tarefas escolares e, por consequência, a prejuízo no seu aprendizado.

Avaliações da atividade elétrica do músculo são extremamente importantes, mas de difícil aplicação nas escolas. Outras formas de avaliação dinâmica devem tomar este lugar se a intenção for conhecer a movimentação dos escolares em sala de aula.

A *Observação de atividades de vida diária através de vídeo* (ROCHA e SOUZA, 1999) é um protocolo de avaliação dinâmica da postura corporal humana de simples aplicação e possível de ser realizado até mesmo em sala de aula. Nesse procedimento, o avaliador analisa a ocorrência de padrões biomecânicos em diferentes ações do cotidiano, como, por exemplo, a de permanecer sentado. Para esta ação, são atribuídos pontos quando o avaliado mantém as curvas fisiológicas da coluna, quando se posiciona próxima da mesa, quando tem a pelve em posicionamento neutro e quando mantém os membros inferiores abduzidos a uma distância próxima da linha do quadril. Essa descrição busca claramente o alinhamento de alguns pontos anatômicos e a eficiência mecânica.

Além desse protocolo de avaliação de atividades da vida cotidiana outros ainda são encontrados na literatura. Todos têm a preocupação de tentar evitar a interferência da situação de pesquisa e a presença do avaliador.

Um teste prático foi desenvolvido por Cardon, De Clercq e De Bourdeaudhuij (2000) como forma de verificar a eficiência de um programa de educação postural direcionado a crianças. A preocupação central dos pesquisadores era que as crianças agissem da forma mais natural possível. Dessa forma, foi estruturada uma sequência de movimentos que se assemelhavam a situações do cotidiano: tirar os tênis, sentar, pegar uma caixa e uma caneta do chão, mover uma caixa e transportar o material escolar usando uma pasta ou mochila. Todo o procedimento era filmado de forma individual. A fim de minimizar o efeito desta filmagem na performance das tarefas, a primeira ação, a de tirar os tênis, não era declarada como tarefa do teste, mas apenas como uma preparação. Após a execução de todo o trajeto, era realizada a avaliação das imagens utilizando-se escala análogo-visual com dois, três ou cinco pontos. Todas as avaliações levavam em consideração aspectos mecânicos na execução do movimento, tais como flexão da articulação coxo-femural e joelho, rotação do tronco e utilização de equipamentos adicionais para adaptar o conjunto cadeira e mesa. Esse procedimento foi utilizado em vários outros estudos (CARDON, DE BOURDEAUDHUIJ E DE CLERCQ 2001[a] e [b], 2002) de autoria do

mesmo grupo de pesquisadores com o objetivo de verificar a eficiência de um programa de educação postural por eles desenvolvido.

Méndez e Gómez-Conesa (2001) com o objetivo de verificar a eficácia de um programa de higiene postural proposto por elas, utilizaram um método semelhante. As crianças envolvidas no programa deveriam passar por uma sessão de atividades relacionadas ao programa postural sendo observadas por avaliadores treinados. Durante o teste, os avaliadores conferiam notas de 0-2 pontos, levando em consideração o estresse potencial para a coluna. Da mesma forma, a Sociedade Belga de Escolas das Costas (HENROTIN et al. 2001) recomenda a utilização de um circuito composto de atividades cotidianas na avaliação de programas de educação da postura. Neste teste são utilizados conceitos mecânicos para a avaliação da execução da tarefa, atribuindo notas de 0-2 pontos para os itens analisados.

Levando a preocupação com a interferência de uma situação de laboratório ao extremo, um procedimento realizado na própria sala de aula foi proposto por Murphy, Bukle e Stubbs (2004), que analisaram a posição sentada de escolares com idade média de 12 anos durante um período de 30 minutos. Eles utilizaram uma técnica de observação denominada *Portabel Ergonomic Observation* (PEO), que informa, em tempo real, as movimentações dos segmentos de interesse do pesquisador. Neste protocolo de avaliação, o pesquisador senta-se em algum local da sala de aula, em um ângulo oblíquo ao observado, e aciona diferentes comandos no computador à medida que observa variações na postura sentada do participante.

Nesse estudo observou-se que a amostra realizou 21 movimentos entre 20° e 45° de flexão da coluna e 3 movimentos com ângulo superior a 45°. Com relação à região cervical, os autores observaram 42 movimentos com ângulos entre 20° e 45°. Além das flexões, foram observadas 3 rotações de tronco e 33 rotações de cervical superiores a 45°. Os autores observaram ainda que as crianças analisadas permanecem a maior parte do tempo em uma posição estática, com a angulação de flexão da coluna variando entre 20° e 45°. Além disso, elas realizavam movimentos para pegar objetos nas mochilas que estavam no chão ou para conversar com os colegas que estavam sentados atrás ou ao lado, mas retornavam sempre à posição básica e estática.

A posição sentada para escrever, por ser uma ação frequente entre crianças e adolescentes em idade escolar, deve ser avaliada levando em consideração o

ambiente no qual se está inserido. A eletromiografia é uma técnica bastante precisa para a verificação das tensões provocadas por essa posição, contudo é de difícil aplicação em medidas epidemiológicas. A instalação de uma câmera escondida em sala de aula esbarra em questões éticas. A alternativa mais viável e confiável é a avaliação através de filmagem para posterior análise. Deve-se tentar, entretanto, minimizar os efeitos constrangedores de uma avaliação desse tipo, a fim de que as posições assumidas sejam as mais naturais possíveis nesse contexto.

2.1.2 A percepção de meninos e meninas sobre a forma de sentar em sala de aula

A posição sentada é, além das relações entre as estruturas corporais, uma construção cultural, pelo menos no que se refere aos papéis masculino e feminino. Hewes (1957), em seu estudo sobre as posturas assumidas para ficar em pé e sentado em diferentes culturas atuais e ancestrais, indica que algumas posições são predominantemente femininas e outras masculinas. O que define a diferenciação das posições podem ser fatores anatômicos, fisiológicos, psicológicos, culturais, ambientais, tecnológicos e de vestuário. Uma mulher, por exemplo, dentro de um grupo misto e vestindo calção, vestido ou saia curta, não sentará no chão com as pernas cruzadas, por determinação sócio-cultural. Aos homens, esta postura é permitida sem restrições às roupas utilizadas. Já a postura sentada no chão com as pernas estendidas a frente, cruzadas ou não nos tornozelos ou joelhos, é uma posição empregada pelas mulheres, mas a sua motivação está na função, ou seja, na facilidade em cuidar de uma criança nessa posição.

Outra posição que é caracteristicamente feminina tanto em sociedades primitivas quanto nas desenvolvidas é aquela com os joelhos flexionados e ambas as pernas colocadas para o mesmo lado. Um exemplo de uma postura caracteristicamente masculina, por sua vez, é a posição sentada com um joelho flexionado e encostado no chão e outro não. Além dessa associação entre homens e mulheres, a postura pode ser influenciada pelo conhecimento, ou pela falta dele, e a repercussão disso sobre a percepção do sujeito em relação à forma de sentar para escrever.

O componente individual da postura é aquele definido pela percepção do indivíduo, mas que pode ser influenciado pelo meio no qual está inserido. Desta

forma, um sujeito que senta com uma certa configuração, tanto pode ser influenciado pela cadeira, quanto pela motivação de sentar de uma outra maneira para ser aceito pelos seus pares.

Sentar em bancos, por exemplo, era apropriado para plebeus e escravos no antigo Egito; porém reis, sacerdotes e outras figuras ilustres utilizavam cadeiras. Ao contrário disso, no norte da África e em países islâmicos, sentar no chão voltou a possuir um significado maior, pois está associado ao maior prestígio social de um grupo de árabes nômades. Sentar no chão acorçado era visto de forma muito negativa pelos antigos gregos, pois estava associado à forma de sentar dos sátiros, figuras mitológicas desprezadas por sua aparência (HEWES, 1957). É desejo quase universal do ser humano pertencer a grupos mais prestigiados, seja pelo poder aquisitivo, pelo poder decisório ou pela inteligência, portanto, sentar em certas posições é realizar esse desejo de forma indireta. É sentir-se participante de um grupo social.

No final do século XVII e início do século XVIII, surge no meio militar e escolar a preocupação com o aprisionamento do corpo como forma de prevenir e curar tanto os seus males físicos quanto as deficiências de caráter. A disciplina do corpo seria a alternativa para melhor eficiência das ações, ao ponto de serem descritas minuciosamente a forma mais correta de sentar para escrever e ter uma caligrafia, mesmo que isso implicasse, em alguns momentos, afirmações de cunho moral e não exclusivamente mecânicas:

“...manter o corpo direito, um pouco voltado e solto para o lado esquerdo, e algo inclinado para a frente, de maneira que, estando o cotovelo pousado na mesa, o queixo possa ser apoiado na mão, a menos que o alcance da vista não o permita; a perna esquerda deve ser um pouco avançada que a direita, sob a mesa. Deve-se deixar uma distância de dois dedos entre o corpo e a mesa...” (FOUCAULT, 1989, p.138-139)

Essas recomendações, além de tantas outras, desconsideram o que o indivíduo que está executando a tarefa considera por *corpo direito*, tampouco abre a possibilidade de alguma pessoa escrever com a mão esquerda – ou de ser *sinistra* para se utilizar uma expressão daquele período. Essas normas são o início de um processo de cientificização do trato do corpo, seja para uma melhor performance motora, seja para uma maior disciplina.

A educação da postura, preocupação científica iniciada no século XIX, e, sob outros matizes ainda presente nos dias atuais, tem como um de seus objetivos o

adestramento do corpo. Através de diferentes técnicas corporais, “professores e pais empenham-se em acuar a indolência, proscrever a postura lânguida que revela ociosidade.” (CORIN, 1991 p.608). Esse discurso, impregnado de valores morais, fazia parte – e de certa forma ainda faz – das práticas corporais corretivas. Apesar disso, crianças e adolescentes, na ânsia de se contraporem aos valores que lhes são impostos, sentam e ficam em pé de certas formas, não como uma marca de indolência, mas como forma de dizer que eles são donos dos seus corpos e que fazem parte de certos grupos sociais (CORIN, 1991).

Acreditando que não existam, portanto, formas certas ou erradas, boas ou ruins de organizar o corpo para a execução de uma certa tarefa motora, mas que existem formas preferenciais aceitas social e culturalmente, a percepção do sujeito que executa a tarefa é de extrema importância. Da mesma forma, para haver uma mudança comportamental (como no caso das escolas posturais) deve existir motivação, um desejo de aprender, de conhecer-se e de colocar em prática o que foi trabalhado (BONAIUTI e FONTANELLA, 1996).

O autoconhecimento do corpo e de suas sensações é uma das premissas na educação ou reeducação do movimento, proposta pela psicomotricidade e pela educação somática. Em ambas as técnicas, crianças e adultos devem ser capazes de perceber, ou seja, de interpretar suas sensações, de forma a regular conscientemente suas ações. Essa percepção individual se relaciona dialeticamente com as informações provenientes do meio externo. A percepção do sujeito sobre a sua postura tem como componente importante o conhecimento que ele tem sobre o assunto. (VIEIRA, 2004)

O conhecimento popular sobre a postura corporal humana é bastante diversificado e sofre influências de diferentes credices populares. Sentar com as costas “bem retas” ou caminhar com “o peito para frente e abdômen para dentro” são crenças populares, que fazem parte do senso comum entre a população em geral. Essas crenças, por mais que tenham sido construídas por conhecimentos científicos dos séculos XIX e XX, não representam mais o que se acredita ser a postura corporal humana na atualidade. Esse lapso ou abismo entre o conhecimento científico atualizado, o senso comum e a percepção do sujeito sobre sua própria ação pode, de alguma forma, dificultar a relação de como se executa uma tarefa e

como se percebe essa execução. Cabe, então, aos estudiosos, identificar essas incompatibilidades e construir “pontes” capazes de transpô-las.

Cedraschi et al (1996) estudaram os termos médicos *artrose, disco intervertebral, herniação do disco intervertebral, ciática, curvaturas da coluna e musculatura* e os termos relacionados com atitudes *mudança de hábito, prevenção, braço de alavanca, fatores psicológicos e economia*. O objetivo dos pesquisadores foi de verificar a evolução do conhecimento de pacientes de um programa de educação da postura, aproximando-se ou distanciando-se do conhecimento científico. A principal conclusão dos pesquisadores é de que há uma discrepância bastante grande de entendimento entre os especialistas e os pacientes tanto sobre termos médicos quanto sobre termos de atitude. Esse descompasso pode acarretar grandes problemas quando há interesse de comunicação entre as duas partes, como, por exemplo, em um programa de educação da postura. Essa diferença sócio-cultural (leigo/especialista) pode interferir no processo de disseminação de saberes sobre a postura corporal humana e a sua posterior aplicação no cotidiano.

Nesse sentido, é necessário confrontar a forma como os escolares percebem os seus movimentos para sentar em sala de aula e como transportam seu material escolar com uma fonte de informação externa. O resultado dessa comparação pode auxiliar na formatação de programas de educação da postura calcados na habilidade individual de resolver problemas – neste caso, de resolver problemas relativos ao posicionamento de seu corpo em certas ações do cotidiano.

2.1.3 A ergonomia em sala de aula

A ergonomia tem muito a contribuir na forma como os diferentes objetos de uma sala de aula podem contribuir para o bem estar de crianças e adolescentes na posição sentada. É importante ressaltar que esse grupo permanece nesta posição por aproximadamente 3 horas por dia letivo e, em geral, por oito anos.

Para a Sociedade de Ergonomia da Inglaterra (*ERGONOMICS SOCIETY-UK*), *ergonomia* é um conjunto de conhecimentos que tem por objetivo direcionar a atenção às necessidades e capacidades humanas quando da construção de sistemas tecnológicos, trabalhando de forma harmoniosa, com os equipamentos ajustados às peculiaridades de seus operadores. Sua aplicação é muito abrangente,

destacando-se a eficiência, a produtividade, a segurança e a saúde no local de trabalho.

Partindo-se dessa conceituação e assumindo-se que a postura corporal humana é a forma de o indivíduo expressar-se corporalmente dentro de um dado contexto, os fatores ambientais são fortemente influenciadores do seu resultado final. Diferentes cadeiras geram diferentes possibilidades de sentar. Mesmo sendo uma forma individual de expressão, a manutenção da saúde das estruturas corporais possui algumas diretrizes universais baseadas na mecânica biológica. A partir da integração de ambos os conhecimentos, pode-se construir um espaço de convivência adequado a cada individualidade.

Um espaço amplamente utilizado por crianças e adolescentes em grande parte de sua vida e durante um longo período diário é a sala de aula. O Ministério de Educação do Brasil, através de seu órgão FUNDESCOLA faz uma série de ponderações a respeito da construção do ambiente escolar. São diretrizes sobre a disposição dos móveis em sala de aula, do posicionamento do quadro de giz, da ventilação, da iluminação e, principalmente, das dimensões do mobiliário e, em especial, do conjunto cadeira e mesa dos alunos. (BERGMILLER, 1999)

Na década de 70 do século passado, o Ministério da Educação, solicitou pesquisa sobre as dimensões ideais do mobiliário escolar ao Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares – CEBRACE, que trabalhou em parceria com Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro. Resultou deste trabalho a sugestão de três dimensões para o conjunto mesa/cadeira escolar, baseadas em proporções sugeridas por órgãos internacionais e adaptadas às condições antropométricas dos brasileiros conforme dados disponíveis no IBGE em 1977. Esse estudo foi repetido nos anos 90, para se adequar aos padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e, então, surgiram sete dimensões diferentes, sendo que quatro delas referente aos anos do Ensino Fundamental (ver Ilustrações 3 e 4).

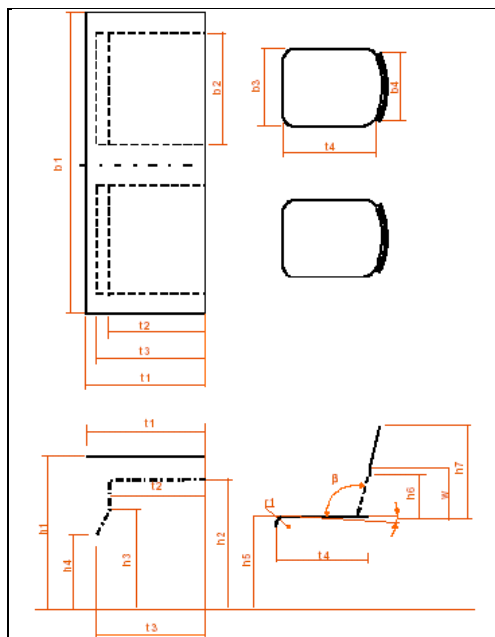


Figura 3 – Apresentação esquemática das dimensões do mobiliário proposto pela NBR16004 da ABNT.

Fonte: NBR 14006 da ABNT (1997)

Número	0	1	2	3	4	5	6
Altura corporal média	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800
Limites inferior – superior	até 970	980 a 1120	1130 a 1270	1280 a 1420	1430 a 1570	1580 a 1720	1730 acima
h1 – altura da superfície da mesa (tolerância ± 10)	400	460	520	580	640	700	760
h2 – altura mínima para o espaço livre entre as pernas		350	410	470	530	590	650
h3 – altura mínima para o espaço do joelho		350	350	400	400	450	500
h4 - altura mínima para o espaço da tibia		250	250	300	300	350	350
t1 – largura mínima da superfície do tampo		450	(500) 450	(500) 450	(500) 450	(500) 450	(500) 450
b1 – comprimento mínimo da superfície do tampo	individual	600	600	(700) 600	(700) 600	(700) 600	(700) 600
	dupla		1200	1200	1200 (1300)	1200 (1300)	1200 (1300)
b2 – largura mínima do espaço livre do joelho		450	450	450	500 (450)	500 (450)	500 (450)
t2 – profundidade mínima do espaço livre do joelho		300	300	300	400 (300)	400 (300)	400 (300)
t3 – profundidade mínima do espaço livre da tibia		260	290	330	360	380	400
h5 – altura da superfície do assento (tolerância ± 10)		260	300	340	380	420	460
t4 – profundidade do assento funcional (tolerância ± 10)		260	290	330	360	380	400
b3 – largura mínima da superfície do assento		250	270	290	320	340	360
w – altura do canto inferior do encosto em relação à superfície do assento		160	170	190	200	210	220
h6 – altura máxima da borda inferior do encosto		120	130	150	160	170	190
h7 – altura até a borda superior do encosto	mínima	210	250	280	310	330	360
	máxima	250	280	310	330	360	400
h8 – altura mínima efetiva do encosto		100	120	130	150	160	170
b4 – largura mínima da superfície do encosto		250	250	250	280	300	320
r1 – raio da borda frontal do assento		30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50
r2 – raio mínimo do encosto		300	300	300	300	300	300
d – ângulo do assento		0° a 4°	0° a 4°	0° a 4°	0° a 4°	0° a 4°	0° a 4°
β – inclinação do encosto		95° a 106°	95° a 106°	95° a 106°	95° a 106°	95° a 106°	95° a 106°

Figura 4 – Quadro de referências dimensionais propostas na NBR 14006 da ABNT (em mm)¹

Fonte: NBR 14006 da ABNT (1997)

Em relação à adequação do mobiliário escolar com as características antropométricas, Panagiotopoulou et al. (2004) realizaram uma pesquisa na cidade de Thessaloniki – Grécia com 180 alunos da 2ª, 4ª e 6ª séries (idade = 7-12 anos). Foram avaliados os seguintes dados antropométricos: estatura, alturas do cotovelo, do ombro, do joelho, da fossa poplíteia, comprimento do braço e distância entre a fossa poplíteia e a extremidade de apoio do glúteo sobre a cadeira. Quatro tipos de cadeiras e cinco tipos de mesas foram medidas. As dimensões verificadas nas

¹ Os números 2, 3, 4 e 5 referem-se às dimensões características dos alunos em idade correspondente ao Ensino Fundamental.

cadeiras foram altura, profundidade e inclinação do assento, enquanto nas mesas verificaram-se altura, inclinação e altura do espaço livre para as pernas sob a mesa.

Após a análise dos dados, os pesquisadores concluíram que nenhuma criança da 2ª e 4ª séries encontraria um conjunto adequado de *cadeira/classe* dentre os modelos fixos disponíveis na escola. Apenas 11,4% dos alunos da 6ª série conseguiriam encontrar um conjunto adequado ao seu tamanho. As mesas são muito altas para a altura das cadeiras, e em função disso, o único item que se mostrou adequado foi a altura do espaço livre para as pernas sob a mesa.

Essas informações levaram os pesquisadores a supor certos arranjos da postura sentada decorrentes da inadequação do conjunto *cadeira/classe*, como, por exemplo, o de que em função de o assento da cadeira ser muito profundo e alto, as crianças sentam na sua extremidade frontal, em especial quando lêem ou escrevem. Este arranjo corporal desencadeia uma postura com uma demasiada flexão do tronco. O apoio no encosto da cadeira favoreceria a manutenção da lordose lombar, auxiliando na adequação dos outros segmentos da coluna. Além disso, se a mesa é alta demais, há uma elevação dos ombros e dos cotovelos durante a ação de escrever. Um exemplo disso está na Figura 5.



Figura 5 – Gravura da postura sentada para escrever, com demasiada flexão do tronco, elevação dos ombros e cotovelos, em virtude das dimensões do conjunto *cadeira/classe*

Fonte: Panagiotopoulou et al. (2004)

As diretrizes do MEC (BERGMILER, SOUZA e BRANDÃO, 1999) em relação ao mobiliário escolar sugerem ainda que o tampo da mesa de trabalho seja plano. Sua justificativa envolve o plano pedagógico da escola, que poderia sentir a necessidade de agrupar um conjunto de alunos para a realização de uma tarefa específica. O argumento pedagógico prevaleceu sobre o argumento ergonômico, uma vez que o tampo horizontal favorece a flexão exagerada da cervical para ler e escrever sobre a mesa, como mostra a Figura publicada no Caderno Técnico do MEC (Figura 6).

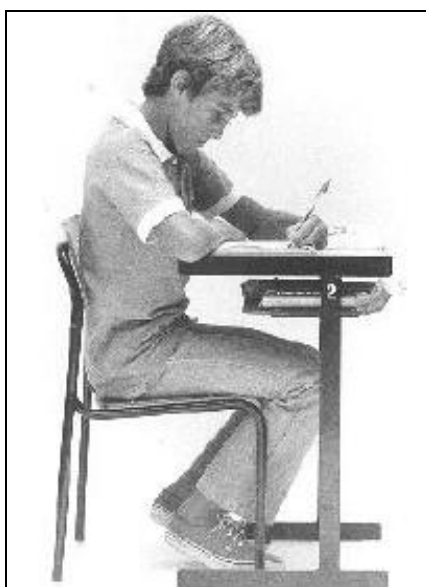


Figura 6 – Gravura do conjunto cadeira/classe proposto pelo MEC

Fonte – Bergmiller, Souza e Brandão(1999)

Em relação à contribuição do conjunto cadeira/classe na configuração postural de escolares, Souza, Ávila e Moro (1999) observaram quatro crianças por 50 minutos durante a execução de três tarefas distintas (ler um livro, copiar um texto do quadro branco e ler uma revista de passatempo). O conjunto de cadeira/classe utilizado era das mesmas dimensões que as crianças estavam habituadas na escola. De acordo com os padrões da ABNT (NR14006), o conjunto utilizado não era adequado aos participantes, sendo de altura superior ao indicado para suas estaturas.

Os pesquisadores observaram que há uma grande variabilidade de posturas durante a execução de todas as tarefas. Na análise no plano sagital foi observado que as crianças, em todas as tarefas, fazem uma grande flexão da coluna cervical,

pondo em tensão suas estruturas de sustentação. Em relação à posição do tronco durante a leitura do livro, foi observada uma leve extensão, ao passo que durante a cópia e o passatempo, uma leve flexão. Os autores concluem que há, nas posturas assumidas pelas crianças, uma grande contribuição das dimensões inadequadas do mobiliário, principalmente na necessidade de flexão da coluna cervical. Sugerem ainda a configuração de um conjunto de mobiliário adaptável para as diferentes dimensões dos alunos, assim como para as diferentes tarefas realizadas.

O conhecimento da adequação do mobiliário escolar à estatura dos escolares é fator indispensável para o entendimento da forma como crianças e adolescentes sentam em sala de aula. Altura, profundidade e inclinação do assento da cadeira e do tampo da mesa são dados imprescindíveis para alcançar esse objetivo.

2.2 AÇÃO DE TRANSPORTAR O MATERIAL ESCOLAR

Além de permanecerem na posição sentada, crianças e adultos realizam corriqueiramente a ação de transportar objetos. Mais especificamente as crianças e adolescentes transportam seu material escolar de diferentes formas, mas parece haver o predomínio das mochilas que são transportadas nas costas. Alguns estudos tentam dar conta dos efeitos do transporte de carga na posição em pé sobre as estruturas corporais.

Nachemson (1965) analisou os efeitos na pressão discal quando os sujeitos estavam na posição em pé, fazendo uma flexão da coluna com 10 e 20° e transportando nas mãos 10Kg e 20Kg. Ele observou que há um aumento em torno de 30% na pressão sobre o núcleo pulposo quando os sujeitos flexionavam o tronco, ou seja: quando havia acréscimo do peso carregado, havia um incremento proporcional de pressão. Essa flexão da coluna pode ser observada frequentemente durante o transporte de mochila pelos escolares na tentativa de manter o equilíbrio perdido em função do peso transportado.

A flexão da coluna foi avaliada por Hong e Brueggemann (2000) ao analisarem o padrão de marcha em esteira ergométrica de crianças com idade de 10 anos transportando 0, 10, 15 e 20% de seu peso corporal em uma mochila colocada nas costas. Os autores concluíram que ao transportar 15 e 20% do peso corporal, sua amostra realizou uma flexão da coluna significativamente superior quando

comparada à marcha sem peso e com 10%. A amplitude desta flexão foi de 1 até o máximo de 7°. Os autores justificam este arranjo corporal realizado pelas crianças como uma resposta à necessidade de manter a projeção do centro de gravidade sobre a base de sustentação, uma vez que foi desequilibrada pela carga posicionada nas costas.

Os dois estudos apresentados anteriormente mostram uma combinação de fatores que podem trazer alguns danos às estruturas corporais de escolares que transportam cargas excessivas. Negrini, Carabalona e Sibila (1999), ao analisarem o peso transportado por escolares em suas mochilas, verificaram que durante uma semana de observação o peso médio era de 22% do peso corporal (máximo de 36,4%). Observaram, ainda, em uma análise isolada de um único dia, que o peso transportado era em média 27,5% do peso corporal e com o pico máximo de 46,2%. Esses resultados permitem inferir que esses escolares ao realizar a ação de transportar seu material estariam flexionando o tronco para recuperar o equilíbrio e, como consequência, aumentando a pressão interna no disco intervertebral.

Dados semelhantes foram observados por Whittfield, Legg e Hedderley (2005) ao analisarem escolares da Nova Zelândia. Em sua amostra composta de 140 escolares do 3º e 6º anos, foi observado um peso médio transportado de 11,7% do peso corporal, havendo diferença significativa ($p < 0,001$) entre as duas faixas escolares (13,2% e 10,3%, respectivamente).

Podem existir diferentes meios de transportar o material escolar: mochilas, pastas, bolsas ou sem equipamento algum. Para cada um desses meios, pode haver também diferentes formas e motivações de transportá-los: nas costas, ao lado do corpo sob o braço ou na mão, atravessado, entre outros. Também o peso desse equipamento é variável que pode interferir no arranjo postural dos escolares. Devem-se conhecer todas essas características para entender o funcionamento da ação de transportar o material escolar.

2.3 DOR NAS COSTAS

A dor e, de forma especial, a dor nas costas, é uma variável que pode interferir no arranjo postural, ou, no sentido inverso, a postura pode desencadear desconfortos. A avaliação da dor nas costas, em geral, utiliza questionários autoaplicáveis que objetivam verificar a prevalência, a localização e a intensidade

dessa dor. Souza e Krieger (2000) adaptaram um instrumento de avaliação de dor, restringindo a área de abrangência à região das costas. É um instrumento de simples aplicação, no qual há uma gravura do corpo humano e suas diferentes regiões em destaque. O participante da pesquisa precisa apenas apontar o local onde sente dor e em seguida informar a frequência dessa dor e sua intensidade. Apesar da simplicidade de aplicação do instrumento, a variável dor é bastante subjetiva e o seu comportamento pode apresentar variações conforme a metodologia empregada.

Meninos e meninas parecem relatar dor nas costas de maneira semelhante. Em uma amostra de 806 crianças e adolescentes da cidade de Odense – Dinamarca que participaram do estudo de Weddrekopp et al. (2001), foi observada a prevalência de 39% de relatos de dor nas costas no mês precedente à aplicação do questionário. Esse comportamento não apresentou diferença entre meninos e meninas, tanto entre os mais novos (8-10 anos) quanto entre os mais velhos (14-16 anos).

Resultados semelhantes foram encontrados por Taimela et al. (1997) quando analisaram dados provenientes de uma amostra composta de 1.171 crianças e adolescentes de 7, 10, 14 e 16 anos, moradores de diferentes áreas da Finlândia. A prevalência de dor nas costas que interferia nas atividades escolares e de lazer entre meninos, nos doze meses precedentes à aplicação do questionário, foi de 10,1%, enquanto que entre as meninas foi de 9,4%. A análise estatística indicou não haver diferença entre os sexos, nem mesmo quando agrupados por faixa de idade. Contudo, as meninas apresentaram de forma significativa mais dores recorrentes e contínuas que os meninos.

Em um estudo longitudinal desenvolvido por Brattberg (2004) foram acessadas informações de saúde de indivíduos em três ocasiões: anos de 1989, 1991 e 2002. As mulheres, nas informações coletadas em 2002, relataram uma prevalência de dor de 52% e os homens de 36%. As dores de longa duração (relatadas em 1989, 1991 e em 2002) também são superiores nas mulheres (31% em contraste a 10% nos homens). Apesar de haver diferença estatisticamente significativa na sua prevalência, além da dor nas costas, as mulheres relatam com muita frequência dor causada pela menstruação.

Esses estudos apontam para a complexidade da variável sexo quando se estão avaliando aspectos relacionados a dor nas costas. A melhor alternativa para tentar evitar erros de mensuração da variável dor é a limitação do período de abrangência do instrumento aplicado, da localização da sensação de dor e da situação desencadeadora da dor. Essas limitações podem auxiliar na focalização do sujeito que está respondendo ao instrumento de avaliação da dor.

2.4 AVALIAÇÃO DA POSTURA ORTOSTÁTICA E DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO ARTICULAR

As ações de permanecer sentado em sala de aula e de transportar o material escolar possuem características próprias e inerentes aos gestos. Todavia, assim como a variável dor nas costas, essas ações podem ser influenciadas por características posturais, ou as características posturais podem ser resultado das ações do cotidiano. Nesta seção serão apresentadas as avaliações da postura ortostática e da amplitude de movimento como forma auxiliar de entender as possíveis implicações sobre as ações de sentar e transportar o material escolar.

2.4.1 Avaliação da postura ortostática

A abordagem mecânica da postura tem como principal norte a busca da otimização do movimento e o menor dispêndio energético. Nesses termos, a retitude postural ou o alinhamento dos segmentos corporais é adotado como padrão a ser alcançado. Essa busca pelo alinhamento é facilmente observada nas execuções de bailarinos, ginastas e mergulhadores com o intuito de diminuir as oscilações geradas pelos desequilíbrios.

O alinhamento postural é uma das práticas avaliativas mais utilizadas, por sua fácil aplicação, baixo custo e possibilidade de rápidas interpretações. Ele foi descrito por Kendall et al. (2005), que afirmam que a postura ideal ou correta é, entre todas as estruturas corporais, aquela de menor gasto energético que seria alcançado mediante o equilíbrio muscular entre as regiões anterior e posterior. Músculos fortes e encurtados em oposição a músculos alongados e enfraquecidos favoreceriam o surgimento de “defeitos posturais”.

No plano sagital, segundo Kendall et al. (2005), a postura ideal ou correta é aquela na qual uma linha de prumo (perpendicular ao eixo horizontal) está

sobreposta aos seguintes pontos anatômicos: (1) ligeiramente anterior ao maléolo lateral; (2) ligeiramente anterior ao centro da articulação do joelho; (3) aproximadamente através do trocânter maior do fêmur; (4) aproximadamente pelo meio do tronco; (5) através da articulação do ombro; (6) através dos corpos das vértebras cervicais; e (7) através do lóbulo da orelha. No plano ântero-posterior, o fio de prumo deve dividir o corpo em duas metades simétricas e harmônicas em volume.

Em ambos os procedimentos descritos anteriormente, o ponto de referência inicial são os pés. No plano sagital, o fio de prumo deve ser alinhado no ponto ligeiramente anterior ao maléolo lateral, ou seja, na articulação calcâneo-cuboidea. A partir deste ponto todas as outras referências são analisadas em relação ao fio de prumo. No plano ântero-posterior, o fio de prumo deve ser posicionado no ponto médio entre os calcâneos, que estão separados em torno de 7,5cm e os pés abduzidos em torno de 8 a 10°.

Apesar do ponto de partida para a avaliação postural proposta por Kendall et al. (2005) serem os pés, as autoras enfatizam a importância do posicionamento do quadril na postura global. Qualquer modificação na angulação da articulação coxo-femural poderá resultar em alterações no posicionamento das estruturas inferiores, como joelhos e pés, e de estruturas superiores, como coluna, ombros e cabeça.

Os ângulos da coluna podem, então, ser influenciados pela angulação da pelve e também apresentam comportamento diferente entre meninos e meninas. Poussa et al. (2005) observaram que meninos e meninas de 11, 12 e 13 anos apresentaram diferenças estatisticamente significativas nos ângulos da coluna: superiores ora entre as meninas, ora entre os meninos. A idade é outro fator que deve ser levado em consideração na avaliação das curvas da coluna. Thiong et al. (2004) não observaram diferença entre duas faixas etárias específicas. Poussa et al. (2005) observaram, entre os meninos, uma tendência de aumento das curvas com o avançar da idade e entre as meninas uma tendência de diminuição. Esse último resultado encontra similaridade em Penha et al. (2005).

A avaliação da postura ortostática e, mais especificamente, a caracterização dos ângulos de coluna, é um tema controverso em função das diferentes metodologias aplicadas. Nos três estudos anteriormente apresentados, cada um utilizou uma forma diferente de medir os ângulos da coluna. Poussa et al. (2005)

usou a pantografia da coluna, Penha et al. (2005) usou a análise subjetiva de fotos e MacThiong et al. (2004), radiografias. Cada um desses métodos tem as suas peculiaridades, suas vantagens e desvantagens. A escolha da forma de avaliação da postura ortostática, assim como a mensuração dos ângulos de coluna, deve levar em consideração a segurança do participante e a adequação metodológica.

2.4.2 Avaliação da amplitude de movimento articular

A amplitude de movimento de uma articulação é dependente da característica das cápsulas articulares, dos ligamentos e dos músculos. Essas características, por sua vez, são dependentes da idade e do sexo, entre outras variáveis. Apesar de não haver uma clara relação entre a amplitude de movimento e a idade, pesquisas indicam que há uma diminuição da amplitude de movimento em certas articulações até a puberdade (BOONE e AZEN, 1979; SALMINEN, 1984; RAO e JOSEPH, 2001; KOLEY e SINGH, 2008) e, após isso, até o final da adolescência, há uma tendência de aumento (NANOKA et al., 2000; ZAKAS, GALAZOULAS, GRAMMATIKOPOULOU, VERGOU, 2002). Com relação ao sexo, Salminen (1984) observou em sua amostra que meninos e meninas têm amplitudes de movimento da coluna diferentes.

A amplitude de movimento articular necessária para a execução de atividades de vida diária, e em especial a ação de sentar em cadeiras, é o tema da estudo de Jevsevar et al. (1993). Foram analisadas as amplitudes de movimento dos joelhos de 26 participantes adultos e idosos, saudáveis ou que tenha sido submetidos a artroplastia dessa articulação. Os autores observaram amplitude de movimento da articulação do joelho variando de 80° a 90° para sentar em uma cadeira sem braços e sem encosto e a uma altura equivalente a altura do epicôndilo lateral do fêmur. Os autores não observaram diferença estatisticamente significativa entre os participantes mais novos e os mais velhos, mas foi observado que os participantes saudáveis têm uma amplitude de movimento estatisticamente superior em comparação com aqueles que haviam sido submetidos a artroplastia (90° e 81°, respectivamente). Resultado semelhante para a ação de sentar foi observado por Rowe et al. (2000) em um estudo com idosos, porém os autores sugerem uma amplitude de movimento da articulação do joelho em torno de 110° como meta para

os trabalhos de reabilitação, se o objetivo for a realização de tarefas do cotidiano como caminhar, sentar, subir e descer escadas e tomar banho.

Norkin e White (2009) sugerem que para a execução da ação de sentar e levantar-se de uma cadeira é necessário uma amplitude de movimento da articulação coxo-femural entre 90° e 112° com o joelho flexionado e amplitude de movimento máxima para a articulação do tornozelo

Nos estudos sobre a amplitude de movimento articular são duas as técnicas mais frequentes de aquisição de dados: (1) goniometria; e (2) fleximetria. A goniometria (NORKIN e WHITE, 2009) é uma técnica que utiliza o goniômetro universal como ferramenta de medição. O centro do aparelho é posicionado no centro da articulação a ser medida, um dos braços do goniômetro é fixado no segmento proximal e o outro no segmento distal. O movimento é executado de forma passiva ou ativa, e a medição é realizada. O resultado é um ângulo específico de movimento da articulação. O flexímetro (ACHOUR JR, 1997) é uma adaptação brasileira do flexômetro de Leighton e é um instrumento que também mede a amplitude de movimento de uma dada articulação. Diferentemente da goniometria, esse procedimento é feito através de um instrumento semelhante a um relógio e que tem como princípio de funcionamento a ação da gravidade (Figura 7). O flexímetro é fixado no segmento da articulação a ser avaliada, o movimento é realizado de forma passiva ou ativa até o seu máximo, e a amplitude máxima é medida. Esse instrumento, pela sua facilidade de manipulação e objetividade é o mais indicado, para aquisição de dados epidemiológicos.



Figura 7 – Gravura do flexímetro

3 METODOLOGIA

Este é um estudo observacional transversal analítico-descritivo preocupado em identificar como diferentes fatores podem influenciar a postura para sentar e transportar o material escolar de escolares da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre-RS.

3.1 POPULAÇÃO

A população deste estudo é composta por escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Porto Alegre-RS. No censo escolar de 2005 (Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre-RS), estavam matriculados no início do ano letivo 39.278 alunos. A distribuição desta população nos Ciclos A, B e C² é descrita, respectivamente, nas Tabelas 1, 2 e 3.

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

Região		A10 ¹ - σ	A10 ¹ - ρ	A20 ² - σ	A20 ² - ρ	A30 ³ - σ	A30 ³ - ρ
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
Sul	Centro-sul	0,43	0,41	0,60	0,53	0,48	0,48
	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)

² As escolas municipais de Porto Alegre adotam no Ensino Fundamental, desde 1995, o sistema de ciclos ao invés da seriação. Dentre outras peculiaridades, no sistema por ciclos, são nove anos de ensino fundamental, três em cada um dos ciclos, que são denominados de "A", "B" e "C".

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

Região		B10 ¹ - ♂	B10 ¹ - ♀	B20 ² - ♂	B20 ² - ♀	B30 ³ - ♂	B30 ³ - ♀
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 Ciclo C (1º, 2º e 3º anos) da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre conforme regiões administrativas.

Região		C10 ¹ - ♂	C10 ¹ - ♀	C20 ² - ♂	C20 ² - ♀	C30 ³ - ♂	C30 ³ - ♀
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)

A idade média da população de escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino, segundo dados do censo escolar de 2005, está descrita na Tabela 4.

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		A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	
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	
Sul	Centro-sul	6,44	7,67	8,74	10,01	11,02	12,03	13,29	14,45	15,18	
	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)

3.2 AMOSTRA

A amostra deste estudo foi do tipo aleatória estratificada multietapas. Ela foi representativa da população de escolares do ensino Fundamental da Rede Municipal de Porto Alegre-RS, tendo sido estratificada pelos seguintes critérios: (1) verificou-se a participação relativa da população nas quatro macrorregiões da cidade (norte, sul, leste e oeste), que são agrupamentos de suas regiões administrativas; (2) dentro de cada macrorregião, classificaram-se as escolas pelo número de alunos matriculados: no grupo “A”, as escolas com menor número de matriculados e, no grupo “B”, as com maior número (tal divisão objetivou contemplar as escolas localizadas nos menores e nos maiores conglomerados habitacionais); (3) foram sorteadas duas escolas por macrorregião – uma do grupo A outra do B; (4) de cada uma das escolas, após aceitação de participação, sorteou-se uma turma de cada série; e (5) para a composição da amostra, exigiu-se que os participantes apresentassem consentimento de seus responsáveis. O número de crianças de cada macrorregião foi representativo de meninos e meninas da população e foi dividido

proporcionalmente entre as duas escolas de cada macrorregião participantes do estudo. Na Figura 8 é apresentado de forma esquemática o processo de construção dessa amostra aleatória estratificada multietapas.

Etapa 1	Etapa 2 – 3	Etapa 4									Etapa 5	
Região Norte	Escola A	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas
	Escola B	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas
Região Oeste	Escola A	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas
	Escola B	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas
Região Sul	Escola A	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas
	Escola B	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas
Região Leste	Escola A	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas
	Escola B	A10	A20	A30	B10	B20	B30	C10	C20	C30	Meninos	Meninas

Figura 8 – Quadro das fases do processo de estratificação da amostra aleatória multietapas.

O tamanho mínimo da amostra foi calculado em 384 participantes, utilizando-se para isso o procedimento proposto por BOLFARINE e BUSSAB (1994). Optou-se por um nível de significância (p) de 5%, desvios padrões (s) – conhecidos a partir da literatura pertinente ou do estudo piloto – e erro de estimativa (E) constante de 10% do desvio padrão. O tamanho da amostra proposto, assim, foi de 502 participantes, e o realizado, de 430 participantes, atingindo dessa forma o número mínimo. Na Tabela 5 são apresentados os valores absolutos e relativos da amostra prevista e da realizada.

Tabela 5 – Tamanho da amostra prevista e realizada de todos os ciclos/anos do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino.

	Região	A10		A20		A30		B10		B20		B30		C10		C20		C30		Total
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Previsto (n)	Leste	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	8,00	8,00	6,00	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	1,59	1,59	1,20	1,20	33,07	
Realizado (n)		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
Previsto (n)	Norte	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 (n)		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
Previsto (n)	Oeste	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	15,94
Realizado (n)		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	16,74
Previsto (n)	Sul	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 (n)		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
Previsto (n)	Cidade	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 (n)		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

3.3 QUESTÕES ÉTICAS

O presente estudo teve a aprovação do comitê de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 6 de novembro de 2007, sob o número 2007744.

Os procedimentos éticos tiveram três fases distintas: (1) autorização da Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre (SMED-PoA); (2) autorização das escolas selecionadas; e (3) autorização dos responsáveis pelos participantes.

Num primeiro momento, foi contatada a SMED-PoA através do setor de Agenciamentos Pedagógicos Coletivos, com o objetivo de apresentar o projeto de pesquisa, conquistar sua parceria e obter autorização para a realização do estudo em suas escolas.

Após a anuência dos dirigentes da SMED-PoA, as direções das escolas sorteadas foram visitadas com o intuito de conquistar sua participação, bem como de conhecer a rotina e estrutura da escola, a fim de que fossem feitas todas as adequações necessárias ao encaminhamento do projeto.

Devidamente autorizadas e reconhecidas as escolas, foram agendadas palestras informativas com os responsáveis pelos alunos a fim de apresentar o projeto e esclarecer dúvidas. Em seguida, foram encaminhados aos responsáveis pelos alunos das escolas participantes o Termo de Consentimento Informado (ANEXO 1), esclarecendo, mais uma vez, os procedimentos de avaliação utilizados, bem como o objetivo do trabalho e seus futuros desdobramentos. No verso desse termo, havia um questionário sobre as condições socioeconômicas e de instrução da família denominado Critério de Classificação Econômico Brasil (ABIPEME, 2007).

Neste estudo foram utilizadas fotos dos participantes com seus materiais escolares e em trajes de banho (calção ou sunga, para os meninos, e maiô ou biquíni, para as meninas) nos planos sagital e ântero-posterior. Após as imagens serem processadas, os rostos dos participantes sofreram o efeito *mosaicado* a fim de impossibilitar a identificação dos mesmos.

3.4 PROCEDIMENTOS

As avaliações observaram a seguinte rotina:

- a. um grupo de alunos do mesmo sexo de uma mesma turma foram levados para a sala de avaliação, sendo orientados a levar todo o material que trouxeram naquele dia para a escola;

- b. ao chegarem na sala de avaliação, os participantes foram fotografados com todo o material;
- c. os participantes foram pesados com e sem o material transportado e foi verificada sua estatura;
- d. foi solicitado que aos participantes ficassem com o traje de banho para a avaliação da postura ortostática;
- e. devidamente marcados com etiquetas adesivas (13mm de diâmetro), os participantes foram fotografados nos planos sagital e ântero-posterior;
- f. os participantes foram fotografados realizando uma flexão da coluna para a realização do Teste de Adams;
- g. à medida que os participantes concluíam a avaliação ortostática, sua amplitude de movimento foi avaliada;
- h. após se vestirem, foi solicitado aos participantes das séries A10, A20 e A30 que fizessem um desenho e, aos participantes das demais séries, que preenchessem questionários – ambos os grupos utilizando-se de um conjunto de cadeira/classe idênticas ao usado em sala de aula;
- i. durante a execução do desenho ou do preenchimento dos questionários, os participantes foram filmados a partir de um plano sagital;
- j. ao concluírem, eles foram conduzidos à sala de aula.

O procedimento completo, para um grupo de quatro participantes, com a ação de três avaliadores simultaneamente, tinha a duração entre 45 e 60 minutos.

3.5 INSTRUMENTOS

Para a realização deste estudo foram aplicadas diferentes técnicas de investigação, quer seja na avaliação da posição sentada para escrever em sala de aula, quer seja para avaliar o transporte do material escolar. Foram realizados onze tipos de avaliações: (1) antropometria; (2) avaliação da postura ortostática; (3) Teste de Adams; (4) amplitude de movimento da coluna e das articulações coxo-femural, do joelho e do tornozelo; (5) avaliação da percepção do participante sobre a sua postura sentada para escrever em sala de aula e para transportar o material escolar; (6) avaliação da postura dinâmica para sentar para escrever em sala da aula; (7) verificação da adequação do mobiliário escolar à estatura dos participantes; (8) peso do material escolar; (9) meio utilizado para transportar o material escolar; (10) forma

utilizada para transportar o material escolar; e (11) dor nas costas em sala da aula. Nas seções a seguir, são descritos todos os instrumentos utilizados para essas avaliações.

3.5.1 Antropometria

A avaliação antropométrica consistiu na verificação da estatura (em centímetros) dos participantes através de um estadiômetro profissional marca Sanny e na verificação de sua massa corporal, através de uma balança Filizola com precisão de 100g. A cada 10 procedimentos, a balança foi aferida utilizando-se um objeto com peso conhecido.

3.5.2 Avaliação postural ortostática

Para verificar o alinhamento corporal em relação ao fio de prumo no plano sagital, os participantes foram marcados com etiquetas adesivas da marca Pimaco, com 13mm de diâmetro. As etiquetas foram fixadas sobre a pele nos seguintes pontos anatômicos: (a) articulação calcâneo-cuboidea; (b) epicôndilo lateral do fêmur; (c) acrômio; e (d) meato auditivo externo. Sobre os seguintes pontos anatômicos foram posicionados esferas adesivas: (a) ponto mais superior da lordose cervical; (b) ponto mais profundo da lordose cervical; (c) ponto mais inferior de lordose cervical; (d) ponto mais superior da cifose dorsal; (e) ponto mais proeminente da cifose dorsal; (f) ponto mais inferior de cifose dorsal; (g) ponto mais superior da lordose lombar; (h) ponto mais profundo da lordose lombar; e (i) ponto mais inferior de lordose lombar.

Para verificar a simetria corporal no plano ântero-posterior, os participantes foram marcados com etiquetas adesivas nos seguintes pontos anatômicos: (a) espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS); (b) espinhas ilíacas pôstero-superiores (EIPS); e (c) ângulos inferiores da escápula. Sobre a projeção dos acrômios foram posicionadas esferas adesivas.

Após marcados com as etiquetas e esferas adesivas, os participantes foram fotografados de perfil, de frente e de costas com uma câmera digital, posicionada a três metros e sem utilização de zoom. Ao lado de cada participante foi posicionado um quadro branco no qual se informava seu nome, turma e escola.

As fotografias digitais, após identificadas e tratadas, foram inseridas no sistema de avaliação da postura ortostática “Programa Computacional de Avaliação Postural” (PCAP). Através do programa, verificaram-se os alinhamentos e simetrias dos pontos marcados em centímetros ou em ângulos.

Na avaliação que utilizou o princípio do fio de prumo (KENDALL et al., 2005), os participantes do presente estudo foram categorizados tendo em vista a predominância do posicionamento do meato auditivo externo, do acrômio e do epicôndilo lateral do fêmur. Foram criadas quatro categorias: (1) predominantemente anteriorizado – observação de dois ou mais pontos anatômicos à frente do fio de prumo; (2) predominantemente posteriorizado – observação de dois ou mais pontos anatômicos atrás do fio de prumo; (3) predominantemente neutro – dois ou mais pontos anatômicos alinhados ao fio de prumo; e (4) predominantemente misto – cada um dos três pontos anatômicos em uma posição diferente em relação ao fio de prumo.

3.5.3 Teste de Adams

Para o Teste de Adams foi utilizado o procedimento descrito por Hoppenfeld (1987). O teste consiste na flexão da coluna em torno de 90°, com as pernas e pés unidos e joelhos estendidos. O avaliador posicionado na frente do avaliado verifica a existência e localização de gibosidade no dorso do participante. Todos os participantes foram fotografados para o registro na execução deste teste.

3.5.4 Amplitude do movimento articular

Os testes de amplitude de movimento articular foram aplicados na coluna, na articulação coxo-femural, na articulação do joelho e na articulação do tornozelo.

3.5.4.1 Amplitude de movimento da coluna

Para verificar a amplitude de movimento (flexão + extensão) da coluna foram aplicados o Teste de Schober (NORKIN e WHITE, 2009) e o Teste de Schober Modificado (DUFOR, 1989).

O Teste de Schober (Schober total) consiste na marcação do ponto central entre as EIPS e o processo espinhoso da sétima vértebra cervical (C7). Faz-se a mensuração da distância entre esses dois pontos com o participante na posição em

pé. Com os pés unidos e joelhos estendidos, ao participante foi solicitado que fizesse uma flexão máxima do tronco e, então, foi medida novamente a distância entre os pontos. A diferença entre as duas medidas representou a amplitude de flexão da coluna vertebral.

Partindo da posição em pé, e considerando-se a distância inicial (ponto central entre as EIPS e o processo espinhoso da sétima vértebra cervical), solicitou-se que o participante fizesse uma extensão máxima do tronco, tomando o cuidado de manter a pelve estabilizada. Mediu-se a distância entre os dois pontos e comparou-se as medidas iniciais e finais. A medida resultante representou a amplitude de extensão da coluna vertebral.

O Teste de Schober Modificado verifica a amplitude de flexão e de extensão da coluna lombar. Para tanto, é marcado o ponto central entre as EIPS e outro ponto 10cm acima. O procedimento de flexão e extensão da coluna, assim como a medição das amplitudes de movimento articular, seguem as instruções do teste descrito anteriormente.

3.5.4.2 Amplitude de movimento da articulação coxo-femural

Para a medição da amplitude de movimento passiva da articulação coxo-femural (flexão + extensão e rotação medial e lateral), foi utilizado o flexímetro, seguindo o protocolo proposto por Achour (1997).

3.5.4.2.1 Amplitude de movimento de flexão e extensão da articulação coxo-femural

A medição da amplitude de flexão da articulação coxo-femural se deu de duas formas: (a) com o joelho do membro inferior avaliado estendido; e (b) com o joelho do membro inferior avaliado flexionado. Nos dois testes foi utilizado o seguinte procedimento: em decúbito dorsal, o flexímetro foi posicionado na face lateral da coxa, com o mostrador voltado para o avaliador. O membro inferior não avaliado permaneceu em extensão, sem perder o contato com a superfície da mesa, e a pelve foi estabilizada. O avaliador realizou uma flexão da articulação coxo-femural do avaliado. Interrompeu-se o movimento quando se percebeu alguma resistência do avaliado ou o membro inferior não avaliado perdeu o contato com a superfície da mesa. Anotou-se o valor encontrado em graus.

Para a avaliação da extensão da articulação coxo-femural, o participante foi colocado em decúbito ventral e o flexímetro posicionado na face lateral da coxa, com o mostrador voltado para o avaliador. Segurando a coxa do avaliado e mantendo o joelho estendido, o avaliador estabilizou a pelve do avaliado e fez uma extensão da articulação coxo-femural. Interrompeu-se o movimento quando se percebeu alguma resistência do avaliado ou as EIAS começaram a perder o contato com a superfície da mesa. Anotou-se o valor encontrado em graus.

3.5.4.2.2 Amplitude de movimento de rotação medial e lateral da articulação coxo-femural

A medição da amplitude de rotação medial e lateral da articulação coxo-femural se deu na posição sentada como as articulações da coxo-femural e joelhos em ângulos de 90°. O flexímetro foi posicionado na face anterior e no centro da perna avaliada com o mostrador voltado para o avaliador. O avaliador realizou a rotação medial e, posteriormente, a rotação lateral da articulação coxo-femural do avaliado. Interrompeu-se o movimento quando se percebeu alguma resistência do avaliado ou quando a pelve mostrasse algum tipo de movimentação. Anotaram-se os valores encontrados em graus.

3.5.4.2.3 Amplitude de movimento de flexão dorsal e plantar da articulação do tornozelo

A medição da amplitude passiva de flexão dorsal e plantar da articulação do tornozelo se deu na posição sentada com as articulações da coxo-femural, joelhos e tornozelo em ângulos de 90°. O flexímetro foi posicionado na face lateral do pé com o mostrador voltado para o avaliador. O avaliador realizou a flexão dorsal e, posteriormente, a flexão plantar da articulação do tornozelo do avaliado. Interrompeu-se o movimento quando se percebeu alguma resistência do avaliado. Anotaram-se os valores encontrados em graus.

3.5.5 Percepção sobre as ações de sentar para escrever e transportar o material escolar

A percepção dos participantes sobre a forma de executar as ações de sentar para escrever e transportar o material escolar foi avaliada com a utilização do

“Instrumento para Conhecimento da Percepção de Alunos sobre a Postura Adotada no Ambiente Escolar – POSPER” (RITTER e SOUZA, 2006), adaptado para este estudo (ANEXO 2). Os participantes do Ciclo “A” foram entrevistados utilizando-se este instrumento como roteiro, ao passo que os demais, responderam de forma independente.

3.5.6 Avaliação dinâmica da posição sentada para escrever em sala de aula

Para conhecer a forma como os participantes organizam sua postura sentada para escrever ou desenhar, foram colocadas na sala de avaliação postural conjuntos de cadeira/classe iguais as utilizados pelos participantes em sala de aula. Para todos os participantes foi solicitado que sentassem da mesma forma que fazem em sala de aula para realizar suas tarefas escolares. Para os participantes dos ciclos A10, A20 e A30 foi solicitado que pintassem um desenho e, para os demais, que preenchessem os formulários pertinentes ao trabalho de pesquisa. Essas tarefas foram filmadas durante quinze minutos, a partir de uma vista lateral, e a uma distância que permitisse a visualização de todo corpo do participante. Posteriormente, o tempo de filmagem total foi dividido em 5 partes iguais: minuto 3, minuto 6, minuto 9, minuto 12 e minuto 15. Esses momentos de filmagem foram avaliados levando-se em consideração a adequação biomecânica, segundo critérios propostos por Rocha e Souza (1999). Nesse procedimento, atribuiu-se pontuação de 0-4 pontos, conforme a visualização de cada um dos quatro critérios biomecânicos: (1) afastamento dos pés aproximadamente na largura dos quadris; (2) pelve na posição neutra; (3) manutenção da curva da cifose dorsal; e (4) sentado *próximo à mesa*.

3.5.7 Avaliação da adequação ergonômica do conjunto cadeira/classe

O mobiliário escolar utilizado na avaliação da forma de sentar para escrever ou desenhar, descrita na seção anterior, teve medidos os seguintes aspectos: altura do assento (h5); profundidade do assento (t4); altura inferior do encosto (h6); altura superior do encosto (h7); ângulo do assento (d); ângulo do encosto da cadeira (β); altura do tampo (h1); profundidade do tampo (b1); vão livre sob o tampo (h2); largura do tampo (t1); e ângulo do tampo (α). Posteriormente, esses dados foram

comparados às recomendações da norma ABNT 14006 e classificados como *adequados, maior que o recomendado ou menor que o recomendado*.

3.5.8 Peso do material escolar transportado

O peso do material escolar foi obtido através da tomada de duas medidas. Num primeiro momento, os participantes, ao chegarem na sala de avaliação com todo seu material, foram pesados. Em seguida, eles deixaram de lado o material e foram pesados novamente. A partir dessas informações foi possível verificar o peso proporcional do material em relação ao peso corporal. Para esse procedimento, utilizou-se uma balança digital marca Filizola com precisão de 100g.

O peso proporcional do material escolar foi categorizado em *inferior a 10%* e *superior a 10%*, segundo valores propostos por Hong e Brueggemann (2000) e essa variável foi denominada de *critério de saúde para o transporte do material escolar*.

3.5.9 Meio de transportar o material escolar

Ao chegar à sala de avaliação postural, todos os participantes foram fotografados ainda transportando seu material escolar, para que, posteriormente, fosse possível verificar, o que denominamos nesta pesquisa, *meio*, isto é, o equipamento utilizado para realizar esta tarefa (mochila, pasta, bolsa etc.).

3.5.10 Forma de transportar o material escolar

A partir da mesma fotografia utilizada na avaliação do item anterior, verificou-se o que denominamos *forma* de transportar o material escolar, aqui entendida como o modo utilizado pelos participantes para realizar esta tarefa (nas costas, sob o braço, na mão etc).

3.5.11 Dor nas costas em sala de aula

Durante o procedimento de avaliação da postura dinâmica para escrever em sala de aula, os participantes preencheram o instrumento de avaliação de dor nas costas em sala de aula (SOUZA E KRIEGER, 2000). Esse instrumento permite avaliar a prevalência, localização e intensidade de dor nas costas (ANEXO 3).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente procedeu-se à verificação do tipo de distribuição dos dados de todas as variáveis com escala intervalar e de razão. Para tanto, foi utilizado o Método K-S (Kolmogorov-Smirnoff). Todas as variáveis apresentaram uma distribuição normal, permitindo a utilização de estatística paramétrica, que compreendem: (1) média; (2) teste t de Student para amostras não pareadas; (3) teste t de Student para amostras pareadas; e (4) análise de variância (ANOVA One Way).

Para as variáveis nominais, foi utilizada a análise de frequência e, para a verificação de associação, foi utilizada a análise do *Chi*-quadrado.

Em todos os procedimentos estatísticos foi adotado o nível de significância de $p < 0,05$.

Além disso, ao serem apresentados os resultados das avaliações, as variáveis foram estratificadas por sexo e por faixa etária (6-9 anos; 10-13 anos; e 14-16 anos) na tentativa de concentrar os participantes em processo de puberdade na faixa etária intermediária.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seção dos resultados e discussão está organizada em duas partes: em 4.1, são apresentados os resultados descritivos e inferenciais de todas as variáveis analisadas de forma isolada neste estudo e as respectivas discussões à luz da literatura corrente; em 4.2, são apresentados os resultados das inter-relações existentes entre algumas dessas variáveis e a devida discussão dessas informações.

4.1 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DAS VARIÁVEIS ISOLADAS

Inicialmente, serão apresentados de forma isolada, os resultados das análises do conjunto de variáveis que focam a posição sentada, o transporte do material escolar, a dor nas costas, a amplitude de movimento articular e a postura ortostática. Serão descritas as características da totalidade dos participantes e de forma estratificada por sexo, por faixa etária e por sexo e faixa etária. Para cada uma das variáveis, também serão apresentadas análises inferenciais referentes a essas estratificações. Por fim, ao término de cada conjunto de variáveis, será feita a discussão dos resultados encontrados.

4.1.1 Posição sentada

A posição sentada foi avaliada através de quatro variáveis, apresentadas nas seções seguintes: em 4.1.1.1, estão os resultados da variável *percepção da forma de sentar para escrever*; em 4.1.1.2, os resultados da pontuação dos quatro critérios da variável *observação da posição sentada através do vídeo*; em 4.1.1.3, os resultados da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável *observação da posição sentada através do vídeo*; e, em 4.1.1.4, o resultado da adequação do conjunto cadeira/classe à estatura dos participantes.

4.1.1.1 Percepção da forma de sentar para escrever

Total dos participantes e por sexo

Na totalidade dos participantes, e quando estratificados por sexo, a forma mais prevalente de sentar à mesa para escrever, no que concerne à percepção do próprio participante, é aquela na qual ele permanece com o tronco ereto, sem apoio no encosto e com apoio sobre a mesa. Dessa forma, são preservadas as curvas fisiológicas da coluna, mesmo sem o apoio no encosto da cadeira, uma vez que esta se encontra afastada da mesa (Tabela 6).

Tabela 6 – Prevalência da percepção da forma de sentar para escrever

	Geral	Meninos	Meninas
1 Tronco ereto com apoio no encosto	28,6%	28,6%	28,7%
2 Tronco ereto, sem apoio no encosto e com apoio na mesa	30,2%	29,1%	31,2%
3 Tronco flexionado com apoio na mesa	26,4%	24%	28,7%
4 Sentado sobre o cóccix	14,2%	17,9%	10,9%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *percepção da forma de sentar para escrever* e *sexo*, não se observou associação estatisticamente significativa.

Por faixa etária

Quando o grupo de participantes foi estratificado por faixa etária, o comportamento da variável *percepção da forma de sentar para escrever* apresentou variação entre a faixa etária mais nova com as duas mais velhas. Na primeira, observou-se uma prevalência maior de permanecer com o tronco ereto com apoio no encosto da cadeira. Nessa posição, há uma grande flexão da cervical motivada pelo objetivo de visualizar o que está sobre a mesa (ver alternativa A da questão 1 do Instrumento POSPER, ANEXO 2). Nas duas outras faixas etárias, também se verificou a mesma flexão da cervical; contudo, os participantes afirmam de forma mais prevalente que permanecem com o tronco ereto, sem apoio no encosto e com apoio na mesa (Tabela 7).

Tabela 7 – Prevalência da percepção da forma de sentar para escrever por faixa etária

	6-9	10-13	14-16
1 Tronco ereto com apoio no encosto	35,5%	26%	16,4%
2 Tronco ereto, sem apoio no encosto e com apoio na mesa	23,8%	34,3%	38,2%
3 Tronco flexionado com apoio na mesa	23,8%	27,%	30,9%
4 Sentado sobre o cóccix	16,9%	11,8%	14,5%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *percepção da forma de sentar para escrever* e *faixa etária*, observou-se uma associação estatisticamente significativa ($p=0,044$) entre elas. Nesse resultado, há uma contribuição importante dos participantes de 6-9 anos: observa-se destaque nesta faixa etária – mais do que nas demais – da categoria *sentar com o tronco ereto, com apoio no encosto da cadeira*.

Por sexo e por faixa etária

Analisando os dados referentes à forma como os participantes percebem a sua posição sentada para escrever por sexo e por faixa etária, observou-se que enquanto para os meninos a prevalência difere em cada uma das faixas etárias, para as meninas, a prevalência nas duas faixas etárias mais velhas concentra-se na alternativa tronco ereto, sem apoio no encosto da cadeira e com apoio na mesa (Tabela 8).

Tabela 8 – Prevalência da percepção da forma de sentar para escrever por sexo e por faixa etária

	Meninos			Meninas		
	6-9	10-13	14-16	6-9	10-13	14-16
1 Tronco ereto com apoio no encosto	32,6%	26,8%	22,2%	38,4%	25,3%	10,7%
2 Tronco ereto, sem apoio no encosto e com apoio na mesa	24,4%	34,1%	29,6%	23,3%	34,5%	46,4%
3 Tronco flexionado com apoio na mesa	20,9%	24,4%	33,3%	26,7%	31%	28,6%
4 Sentado sobre o cóccix	22,1%	14,6%	14,8%	11,6%	9,2%	14,3%

A associação entre as variáveis *percepção da forma de sentar para escrever* e *faixa etária* é inexistente, tanto entre o grupo de meninos quanto de meninas.

4.1.1.2 Pontuação dos quatro critérios da variável *observação da posição sentada através do vídeo*

Total dos participantes e por sexo

Uma análise inicial das informações obtidas pela pontuação dos quatro critérios da variável *observação da posição sentada através do vídeo* mostra uma média muito baixa na pontuação em todos os momentos da observação (minutos 3, 6, 9, 12, e 15 da filmagem), para a totalidade dos participantes e quando estratificados por sexo. A média mais alta, num total de quatro pontos, foi de 0,98

pontos para as meninas no 1º momento de observação. Na soma das médias dos cinco momentos, num total de 20 pontos, a das meninas foi a mais alta, atingindo 4,5 pontos (Tabela 9).

Tabela 9 – Média de pontuação na análise da posição sentada para escrever através do vídeo

	Geral	Meninos	Meninas
Momento 1	0,95±0,87	0,92;±0,90	0,98;±0,83
Momento 2	0,80±0,85	0,71;±0,80	0,90;±0,88
Momento 3	0,85±0,84	0,82;±0,83	0,88;±0,86
Momento 4	0,85±0,90	0,74;±0,82	0,96;±0,96
Momento 5	0,81±0,85	0,78;±0,79	0,85;±0,90
Soma total dos pontos	4,21±3,45	3,90;±3,30	4,50;±3,58

Quando o grupo foi estratificado por sexo, as meninas apresentaram melhores resultados que os meninos em todos os momentos; observou-se, porém, diferença estatisticamente significativa apenas no segundo ($p=0,023$) e no quarto momentos ($p=0,018$).

Quando se analisa a variação da totalidade dos participantes entre cada momento, observa-se que existe diferença estatisticamente significativa entre os momentos 1 e 2 ($p=0,000$), entre os momentos 1 e 3 ($p=0,010$) e entre os momentos 1 e 4 ($p=0,019$). Na análise por sexo, observa-se diferença estatisticamente significativa apenas para os meninos: entre o primeiro e segundo ($p=0,000$), entre o primeiro e o quarto ($p=0,005$) e entre o segundo e o terceiro momentos ($p=0,024$).

Por faixa etária

A maior pontuação nos diferentes momentos de observação da posição sentada para escrever, num total de quatro pontos, foi de 0,97, aos 6-9 anos, no primeiro momento. A faixa etária que obteve a maior pontuação na soma total foi a de 14-16 anos (4,47 pontos). Observa-se um aumento dessa pontuação total média com o avançar da idade (Tabela 10).

Tabela 10 – Média de pontuação na análise da posição sentada para escrever através do vídeo por faixa etária

	6-9	10-13	14-16
Momento 1	0,97±0,86	0,95±0,92	0,88±0,73
Momento 2	0,76±0,85	0,84±0,85	0,83±0,84
Momento 3	0,81±0,86	0,87±0,85	0,90±0,81
Momento 4	0,85±0,91	0,81±0,89	0,96±0,86
Momento 5	0,71±0,71	0,88±0,93	0,96±0,95
Soma total	3,95±2,97	4,38±3,83	4,47±3,61

Quando comparadas as três faixas etárias, não se observou diferença estatisticamente significativa em nenhum dos momentos. Porém, quando analisados os diferentes momentos por faixa etária, foi observada diferença estatisticamente significativa, para a idade de 6-9 anos, entre os momentos 1 e 2 ($p=0,001$), 1 e 3 ($p=0,017$) e 1 e 5 ($p=0,003$) e, para a idade de 10-13 anos, entre os momentos 1 e 2 ($p=0,037$) e 1 e 4 ($p=0,007$). É interessante destacar que a média do primeiro momento foi sempre maior do que a dos outros.

Por sexo e por faixa etária

A maior pontuação nos diferentes momentos de observação da posição sentada para escrever, num total de quatro pontos, foi de 1,07, entre as meninas de 14-16 anos. O grupo que obteve a maior pontuação (5,00) na soma dos momentos, num total de 20 pontos, foram as meninas de 10-13 anos (Tabela 11).

Tabela 11 – Média de pontuação na análise da posição sentada para escrever através do vídeo por sexo e por faixa etária

	Meninos			Meninas		
	6-9	10-13	14-16	6-9	10-13	14-16
Momento 1	0,99±0,93	0,86±0,93	0,90±0,72	0,95±0,78	1,04±0,91	0,86±0,74
Momento 2	0,72±0,85	0,66±0,74	0,83±0,89	0,80±0,86	1,01±0,93	0,83±0,80
Momento 3	0,87±0,89	0,76±0,78	0,86±0,79	0,75±0,82	0,98±0,89	0,93±0,84
Momento 4	0,77±0,85	0,68±0,80	0,86±0,79	0,94±0,97	0,93±0,95	1,07±0,94
Momento 5	0,75±0,71	0,78±0,81	0,88±0,99	0,66±0,70	0,97±1,04	1,04±0,93
Soma total	3,89±2,98	3,76±3,45	4,37±3,82	4,00±2,98	5,00±4,10	4,56±3,46

Quando comparadas as três faixas etárias entre os meninos e entre as meninas, não se observou diferença estatisticamente significativa em nenhum dos momentos. Porém, quando analisados os diferentes momentos por faixa etária, foi observada entre os meninos de 6-9 anos diferença estatisticamente significativa entre os momentos 1 e 2 ($p=0,002$). Aos 10-13 anos, houve diferença estatisticamente significativa entre os momentos 1 e 2 ($p=0,005$) e 1 e 4 ($p=0,028$).

Entre as meninas apenas aos 6-9 anos houve diferença estatisticamente significativa, ocorrendo entre os momentos 1 e 3 ($p=0,031$), 1 e 5 ($p=0,006$), 3 e 4 ($p=0,026$) e 4 e 5 ($p=0,011$).

4.1.1.3 Ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável *observação da posição sentada através do vídeo*

Na avaliação da posição sentada para escrever são analisados quatro critérios biomecânicos: (1) manutenção da curva da dorsal; (2) sentado *próximo à mesa*; (3) posicionamento neutro da pelve; e (4) membros inferiores afastados. Cada vez que um desses critérios é observado, o participante recebe um ponto, em cada um dos cinco momentos. A seguir, são apresentados os dados referentes às médias de observação de cada um dos critérios.

Total dos participantes e por sexo

Na análise da média de ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável *observação da posição sentada através do vídeo*, percebe-se a baixa média, de um total de cinco pontos possíveis, em todos os critérios tanto para a totalidade dos participantes quanto para a amostra estratificada por sexo. Para a totalidade dos participantes, a média mais alta, num total de cinco pontos, foi no critério de *sentar próximo à mesa* (1,45). Entre os meninos, a média mais alta, num total de cinco pontos, foi no critério *membros inferiores afastados* (1,51). Entre as meninas, o *sentar próximo à mesa* foi o critério com a maior média (1,54). Todavia, o que mais chama atenção nesses dados é a baixa ocorrência de observação do critério *posicionamento neutro da pelve*. Para a totalidade dos participantes foi observada uma média de 0,25, sendo mais baixa entre os meninos (0,15) e mais alta entre as meninas (0,34) (Tabela 12).

Tabela 12 – Média e desvio padrão da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável *observação da posição sentada através do vídeo* – total dos participantes e por sexo

	Geral	Meninos	Meninas
Manutenção da curva da dorsal	1,28±1,50	1,10±1,41	1,45±1,58
Sentado próximo à mesa	1,45±2,01	1,36±2,04	1,54±2,05
Posicionamento neutro da pelve	0,25±0,64	0,15±0,50	0,34±0,74
Membros inferiores afastados	1,42±1,79	1,51±1,83	1,33±1,74

Quando se compara o grupo de meninos e meninas, observa-se que existe diferença estatisticamente significativa entre as médias de observação dos critérios *manutenção da curva da dorsal* ($p=0,026$) e *posicionamento neutro da pelve* ($p=0,004$), em ambos os casos, com valores maiores no grupo de meninas.

Por faixa etária

Os dados estratificados por faixa etária mostram uma característica interessante sobre os critérios da *observação da posição sentada através do vídeo*. No que tange à maior média, essa foi alcançada por um critério diferente em cada uma das faixas etárias. Entre 6 e 9 anos, a maior média foi no critério *manutenção da curva da dorsal*; entre 10 e 13 anos, no critério *sentado próximo à mesa*; e entre 14 e 16 anos, *membros inferiores afastados*. Contrariamente, no que respeita à menor média, essa foi alcançada pelo mesmo critério em todas as faixas etárias – *posicionamento neutro da pelve*, repetindo o que foi observado no resultado por sexo. As variações das médias dos critérios observados apresentam um comportamento ora descendente, ora ascendente, ao longo das faixas etárias, excetuando-se o critério *sentado próximo à mesa* (Tabela 13).

Tabela 13 – Média e desvio padrão da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável *observação da posição sentada através do vídeo* por faixa etária

	6-9	10-13	14-16	
Manutenção da curva da dorsal	1,82±1,84	0,86±1,34	0,83±1,32	↓
Sentado próximo à mesa	1,34±1,92	1,66±2,19	1,11±1,95	↑↓
Posicionamento neutro da pelve	0,35±0,73	0,18±0,59	0,13±0,40	↓
Membros inferiores afastados	0,85±1,32	1,70±1,87	2,40±2,21	↑

Quando o grupo foi estratificado por faixa etária, observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos etários em três dos quatro critérios, com exceção do critério *sentado próximo à mesa*, que não apresentou variação significativa.

O critério *manutenção da curva da dorsal* apresentou diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 10-13 ($p=0,000$) e 6-9 e 14-16 ($p=0,000$). O critério *posicionamento neutro da pelve* apresentou diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 10-13 ($p=0,05$). Por fim, o critério *membros inferiores afastados* apresentou diferença estatisticamente significativa entre todas as faixas etárias ($p<0,037$).

Por sexo e por faixa etária

Os dados da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável *observação da posição sentada através do vídeo*, estratificados por sexo e por faixa etária, assemelham-se aos dados estratificados apenas por faixa etária. A única diferença observada está entre meninos de 10-13 anos, em que critério *membros inferiores afastados* alcançou a maior média, o que difere do que foi observado anteriormente para a mesma faixa etária, cuja maior média foi obtida para o critério *sentado próximo à mesa*. As médias de observação dos critérios em cada faixa etária dos meninos e das meninas também apresentam tendência ora ascendentes, ora descendentes, com exceção do critério *sentado próximo à mesa* (Tabela 14).

Tabela 14 – Média e desvio padrão da ocorrência de cada um dos quatro critérios de avaliação da variável *observação da posição sentada através do vídeo* por sexo e por faixa etária

	Meninos			Meninas			
	6-9	10-13	14-16	6-9	10-13	14-16	
Manutenção da curva da dorsal	1,66±1,51	0,66±1,18	0,67±1,05	1,99±1,56	1,05±1,45	1±1,57	↓
Sentado próximo à mesa	1,44±1,98	1,45±2,17	0,83±1,81	1,24±1,86	1,87±2,20	1,39±2,08	↑↓
Posicionamento neutro da pelve	0,27±0,67	0,05±0,22	0,08±0,41	0,43±0,78	0,30±0,77	0,17±0,39	↓
Membros inferiores afastados	1,04±1,51	1,61±1,84	2,79±2,17	0,67±1,06	1,80±1,91	2±2,37	↑

Na análise das diferenças entre as faixas etárias dos meninos e das meninas, foi observada variação estatisticamente significativa, entre os meninos, em três dos quatro critérios e, entre as meninas, em dois dos quatro critérios.

Entre os meninos, o critério *manutenção da curva da dorsal* apresentou diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 10-13 anos ($p=0,000$) e entre 6-9 e 14-16 anos ($p=0,004$). O critério *posicionamento neutro da pelve* apresentou diferença estatisticamente significativa apenas entre 6-9 e 10-13 anos ($p=0,022$). Ainda entre os meninos, o critério *membros inferiores afastados* apresentou diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 14-16 anos ($p=0,000$) e 10-13 e 14-16 anos ($p=0,012$).

Entre as meninas, o critério *manutenção da curva da dorsal* apresentou diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 10-13 anos ($p=0,000$) e entre 6-9 e 14-16 anos ($p=0,018$). O critério *membros inferiores afastados* apresentou

diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 10-13 anos ($p=0,000$) e entre 6-9 e 14-16 anos ($p=0,002$).

Na análise das diferenças entre meninos e meninas da cada uma das faixas etárias, foi verificada diferença estatisticamente significativa ($p=0,007$) entre meninos e meninas de 10-13 anos no critério *posicionamento neutro da pelve*.

4.1.1.4 Adequação do conjunto cadeira/classe à estatura dos participantes

Nas escolas municipais participantes deste trabalho, há, predominantemente, dois tipos de conjunto cadeira/classe. Um conjunto utilizado pelo nível A10, que concerne aos ingressantes no processo de aprendizagem aos 6 anos de idade, e um segundo conjunto que serve para todos os outros níveis. Apenas em uma escola, existia um conjunto intermediário, que servia ao nível A20, que concerne às crianças com idade em torno de 7 anos. Na Tabela 15 são apresentadas as dimensões desses três conjuntos de cadeira/classe.

Tabela 15 – Dimensões do mobiliário escolar

Medida	Sigla	Conjunto		
		1	2	3
Altura do assento (mm)	h5	325	370	385
Profundidade do assento (mm)	t4	300	356	380
Altura inferior do encosto (mm)	h6	430	530	525
Altura superior do encosto (mm)	h7	615	710	710
Ângulo do assento ($^{\circ}$)	d	0	0	5
Ângulo do encosto ($^{\circ}$)	β	5	10	10
Altura do tampo (mm)	h1	610	635	745
Profundidade do tampo (mm)	b1	700	400	400
Altura do vão livre sob as pernas (mm)	h2	500	520	600
Largura do tampo (mm)	t1	610-1000	590	600
Ângulo do tampo ($^{\circ}$)	α	0	0	0

Total dos participantes e por sexo

Os conjuntos cadeira/classe têm a maior parte de suas dimensões inadequadas para a maioria dos participantes deste estudo (Tabela 16), segundo critérios da ABNT (NBR14006), adotados como recomendação pelo Ministério da Educação (BERGMILER, SOUZA e BRANDÃO, 1999). Quando os dados são estratificados por sexo (Tabela 17), o mesmo resultado é observado.

Tabela 16 – Adequação do conjunto cadeira/classe para a totalidade dos participantes

		Participantes		
		Dimensão adequada	Dimensão menor	Dimensão maior
h5	Adequação da altura do assento	25,9%	18,2%	55,9%
t4	Adequação da profundidade do assento	22,1%	2,6%	75,3%
h6	Adequação da altura inferior do encosto	-	-	100%
h7	Adequação da altura superior do encosto	-	-	100%
d	Adequação do ângulo do assento	10,7%	89,3%	-
β	Adequação do ângulo do encosto da cadeira	100%	-	-
h1	Adequação da altura do tampo	-	2,2%	97,8%
b1	Adequação da profundidade do tampo	0,5%	91,4%	8,2%
h2	Adequação do vão livre sob o tampo	-	-	100%
t1	Adequação da largura do tampo	-	-	100%
α	Adequação do ângulo do tampo	-	100%	-

Tabela 17 – Adequação do conjunto cadeira/classe para os participantes por sexo

	Meninos			Meninas		
	Dimensão adequada	Dimensão menor	Dimensão maior	Dimensão adequada	Dimensão menor	Dimensão maior
h5	21,2%	21,2%	57,7%	30,6%	15,3%	54,1%
t4	22,1%	4,8%	73,1%	22%	0,5%	77,5%
h6	-	-	100%	-	-	100%
h7	-	-	100%	-	-	100%
d	10,6%	89,4%	-	10,9%	89,1%	-
β	100%	-	-	100%	-	-
h1	-	3,8%	96,2%	-	0,5%	99,5%
b1	1%	91,8%	7,2%	-	90,9%	9,1%
h2	-	-	100%	-	-	100%
t1	-	-	100%	-	-	100%
α	-	100%	-	-	100%	-

Verificando a existência de associação entre sexo e as variáveis referentes à adequação do mobiliário escolar, observou-se associação entre *adequação da altura do assento* e sexo ($p=0,05$), em que as meninas que utilizam cadeiras com assento de altura adequada se destacam dos meninos. As variáveis *adequação da profundidade do assento* e sexo também se associam ($p=0,021$), em que os meninos que utilizam cadeiras com assentos pouco profundos se destacam das meninas.

Por faixa etária

Ao se estratificar o grupo por faixa etária, o comportamento das variáveis referentes à adequação do mobiliário escolar reproduz os resultados do item anterior, mostrando uma grande parcela de participantes utilizando conjuntos

cadeira/classe inadequados à sua estatura. Cabe salientar que as faixas etárias maiores são as que mais utilizam mobiliário adequado (Tabela 18).

Tabela 18 – Adequação das dimensões do mobiliário à estatura dos participantes por faixa etária

		h5	t4	h6	h7	d	β	h1	b1	h2	t1	α
6-9	Dimensão Adequada	0,6%	15,5%	-	-	25,9%	100%	-	1,1%	-	-	-
	Dimensão Menor	1,1%	1,1%	-	-	74,1%	-	-	79,3%	-	-	100%
	Dimensão Maior	98,3%	83,3%	100%	100%	-	-	100%	19,5%	100%	100%	-
10-13	Dimensão Adequada	48,9%	17,4%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-
	Dimensão Menor	17,9%	0,5%	-	-	100%	-	0,5%	100%	-	-	100%
	Dimensão Maior	33,2%	82,1%	100%	100%	-	-	99,5%	-	100%	100%	-
14-16	Dimensão Adequada	28,8%	55,9%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-
	Dimensão Menor	69,5%	13,6%	-	-	100%	-	13,6%	100%	-	-	100%
	Dimensão Maior	1,7%	30,5%	100%	100%	-	-	86,4%	-	100%	100%	-

A associação entre *faixa etária* e as variáveis referentes à adequação do mobiliário, é estatisticamente significativa em duas situações: (1) adequação da altura do assento ($p=0,000$), destacando-se das demais faixas etárias os participantes de 6-9 anos que utilizam assentos muito altos, os participantes de 10-13 anos que utilizam assentos de altura adequada e os participantes de 14-16 anos que utilizam assentos muito baixos; e (2) adequação do ângulo do assento ($p=0,000$), destacando-se das demais faixas etárias os participantes de 6-9 anos que utilizam assentos com ângulo adequado e os participantes de 10-13 e 14-16 anos que utilizam assentos com ângulo não adequados.

Por sexo e por faixa etária

Quando o grupo de participantes foi estratificado por sexo e por faixa etária, o comportamento das variáveis referentes à adequação do mobiliário escolar repete o que foi apresentado nos itens anteriores, com poucos participantes fazendo uso de conjuntos cadeiras/classe adequados à sua estatura. Nessa análise, observou-se que os participantes que mais utilizam conjuntos cadeira/classe adequados são os das duas faixas etárias superiores, tanto entre os meninos quanto entre as meninas (Tabela 19).

Tabela 19 – Adequação das dimensões do mobiliário à estatura dos participantes por sexo e por faixa etária

		h5	t4	h6	h7	d	β	h1	b1	h2	t1	α	
Meninos	6-9	Dimensão Adequada	-	13,8%	-	-	25,3%	100%	-	2,3%	-	-	-
		Dimensão Menor	2,3%	2,3%	-	-	74,7%	-	-	80,5%	-	-	100%
		Dimensão Maior	97,7%	83,9%	100%	100%	-	-	100%	17,2%	100%	100%	-
	10-13	Dimensão Adequada	41,3%	19,6%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-
		Dimensão Menor	20,7%	1,1%	-	-	100%	-	1,1%	100%	-	-	100%
		Dimensão Maior	38%	79,3%	100%	100%	-	-	98,9%	-	100%	100%	-
	14-16	Dimensão Adequada	20,7%	55,2%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-
		Dimensão Menor	79,3%	24,1%	-	-	100%	-	24,1%	100%	-	-	100%
		Dimensão Maior	-	20,7%	100%	100%	-	-	75,9%	-	100%	100%	-
Meninas	6-9	Dimensão Adequada	1,1%	17,2%	-	-	26,4%	100%	-	-	-	-	-
		Dimensão Menor	-	-	-	-	73,6%	-	-	78,2%	-	-	100%
		Dimensão Maior	98,9%	82,8%	100%	100%	-	-	100%	21,8%	100%	100%	-
	10-13	Dimensão Adequada	56,5%	15,2%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-
		Dimensão Menor	15,2%	-	-	-	100%	-	-	100%	-	-	100%
		Dimensão Maior	28,3%	84,8%	100%	100%	-	-	100%	-	100%	100%	-
	14-16	Dimensão Adequada	36,7%	56,7%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-
		Dimensão Menor	60%	3,3%	-	-	100%	-	3,3%	100%	-	-	100%
		Dimensão Maior	3,3%	40%	100%	100%	-	-	96,7%	-	100%	100%	-

A associação entre *faixa etária* e as variáveis referentes à adequação do mobiliário, é significativa em três situações: (1) adequação da altura do assento ($p=0,000$), destacando-se das demais faixas etárias os meninos de 6-9 anos que utilizam cadeira mais alta e os meninos de 14-16 anos que utilizam cadeira mais baixa e destacando-se das demais faixas etárias as meninas de 6-9 anos que utilizam cadeira mais alta, as meninas de 10-13 anos que utilizam cadeira adequada e as meninas de 14-16 anos que utilizam cadeira mais baixa; (2) ângulo do assento ($p=0,000$), destacando-se das demais faixas etárias os meninos e as meninas de 6-9 anos que utilizam cadeira com ângulo do assento adequado e os meninos de 10-13 e 14-16 que utilizam assentos com ângulo inadequados; e (3) adequação da profundidade do tampo ($p=0,000$), destacando-se das demais faixas etárias as meninas de 6-9 anos que utilizam tampo muito profundo e as meninas de 10-13 anos que utilizam tampo pouco profundo.

4.1.2 Discussão sobre a posição sentada

A maneira pela qual crianças e adolescentes sentam para escrever em sala de aula é um tema pouco discutido na literatura científica, embora esse tema possa ser considerado uma das primeiras oportunidades de propor ações preventivas às patologias, principalmente àquelas relacionadas ao trabalho (LEGG, 2007). No presente estudo, a maioria dos participantes relatou que apoia os cotovelos sobre a mesa e utiliza o encosto da cadeira para escrever, salvo os de 6-9 anos. Além disso, todos relataram que sentam para escrever com o tronco ereto. Tais informações não foram confirmadas através da filmagem dos participantes durante a tarefa de preencher um questionário ou pintar um desenho, realizadas nesse estudo. Foi observado que os participantes sentam sem a manutenção da curva fisiológica da coluna dorsal, mantendo uma hipercifose dorsal.

No presente estudo, há discrepância entre os resultados dos dois instrumentos utilizados para conhecer a forma como os participantes sentam para escrever. Apesar da filmagem (ROCHA E SOUZA, 1999) e do questionário (RITTER e SOUZA, 2006) utilizados terem sua objetividade atestadas em avaliação teste-reteste, o primeiro avalia o que eles realmente fazem e o segundo o que pensam em fazer. Essa discrepância poderia ser explicada pela falta de percepção do que os participantes fazem e isso fica evidente quando se comparam os resultados dos dois instrumentos. Quase 60% dos participantes afirmaram que percebem que sentam com o tronco ereto; todavia, foi observado na filmagem que a manutenção da curva da dorsal é pouco frequente ($\approx 29\%$). Além disso, havia no questionário duas alternativas nas quais a principal característica era a hipercifose dorsal, e esta foi escolhida por apenas 40% dos participantes.

Esse resultado poderia ser explicado também pela situação em que se encontravam os participantes. Eles foram submetidos a uma situação artificial, semelhante ao seu cotidiano, mas fora da sala de aula. Tal situação pode inibir a naturalidade das posturas, fazendo com que os participantes não mostrem no vídeo o que eles realmente fazem. Com o intuito de diminuir a influência da câmera sobre as posturas adotadas, uma alternativa seria filmar as atividades diárias sem informar aos participantes, como foi feito por Souza (1996), ao avaliar a posição sentada após um programa de educação postural.

Outros estudos dão respaldo aos resultados aqui encontrados. Murphy, Buckle e Stubbs (2002), ao validarem um método de observação e avaliação (Portable Ergonomic Observation – PEO) da posição sentada para escrever em sala de aula, compararam dois tipos de instrumentos de medida (questionário e filmagem). Esses pesquisadores também observaram a existência de discrepância entre o arranjo postural dos participantes na situação de testagem e o modo como eles percebiam esse arranjo, informado através do questionário. Concluem o artigo atestando que o método (PEO) é objetivo, fidedigno e válido, mas é pouco prático para pesquisas epidemiológicas.

A discrepância entre o que os participantes afirmam executar e o que é observado através de filmagem é relatada por Heirich, Blatter e Bongers (2004). Os autores verificaram existir baixa concordância entre o que os trabalhadores informaram em um questionário e o que foi observado em uma avaliação por meio de filmagem sobre a postura assumida para trabalhar com o computador. Os pesquisadores sugerem o uso de questionários com fotos a fim de melhorar a objetividade do instrumento. Isso foi apresentado em um estudo subsequente utilizando um questionário com fotos (IJMKER et al., 2008), que, todavia, mostrou a mesma limitação. Os pesquisadores concluem que se deve ter bastante atenção ao se analisarem dados provenientes de questionários autoaplicáveis sobre a posição sentada.

Considerando a pontuação obtida pelos participantes na avaliação da posição sentada para escrever em sala de aula, assim como a observação da ocorrência dos critérios biomecânicos dessa posição, percebeu-se que elas são muito baixas. Tal resultado está de acordo com Cardon, De Clercq e De Bourdeaudhuij (2000), que avaliaram no pré-teste de uma pesquisa experimental a maneira de sentar em sala de aula de escolares com idade média de 10 anos. Foi observado, através da filmagem de uma sequência de movimentos pré-estabelecidos, que todos os sujeitos da pesquisa (n=78) faziam pouco uso de princípios da mecânica para executar a tarefa de permanecer sentado. Em função disso, eles obtiveram uma pontuação média de aproximadamente quatro pontos de um total de 12 pontos.

Chama a atenção, também, que as meninas do presente estudo, na observação da posição sentada para escrever, executam essa tarefa de forma mais

adequada que os meninos, tendo uma média estatisticamente superior no segundo momento de observação, além de apresentarem uma ocorrência maior em dois critérios biomecânicos para sentar (manutenção da curva dorsal e posicionamento neutro da pelve). Pode-se afirmar, então, que as meninas sentam de forma biomecanicamente melhor que os meninos, por que sentam de forma diferente dos meninos.

Dunk e Callaghan (2005) dão respaldo a esses resultados ao afirmar que meninas (n=16; 8 sexo feminino; idade≈24 anos) sentam de forma mais adequada, principalmente ao considerar a coluna e a pelve. Comparadas aos meninos, elas sentam com uma maior rotação anterior da pelve (sentam sobre os ísquios) e flexionam menos o tronco e a coluna. Tal posição pode auxiliar na manutenção do equilíbrio da posição sentada, porém ela pode solicitar uma maior tensão dos eretores da coluna e uma maior mobilidade da articulação coxo-femural. Para Parcells, Stommel e Hubbard (1999) “sentar sobre os ísquios” faz com que 75% da massa corporal sejam posicionados sobre uma pequena área de suporte (aproximadamente 26cm) e fora do centro de massa. Essa tensão, em sujeitos que não habituados a essa posição, pode ser um desencadeador de dor localizada na região das costas.

Assim como as meninas têm uma postura biomecanicamente mais adequada do que a dos meninos, em função de um melhor posicionamento da pelve e da coluna, elas também utilizam na escola uma cadeira mais ergonômica para sentar. Os resultados do presente estudo mostraram que existe associação entre *ser menina e sentar em uma cadeira com altura adequada*. Todavia, o que é percebido em relação à ergonomia do conjunto cadeira/classe é a predominância de uma inadequação. Meninos e meninas majoritariamente, utilizam mesas e cadeiras inadequadas à sua estatura.

Dois estudos realizados na Grécia (PANAGIOTOPOULOU, ANTHOULA, PAPANCKOLAOU e MANDROUKAS, 2004; GOUVALI e BOUDOLOS, 2006) concluíram que a maioria dos alunos pesquisados (7-12 anos de idade) senta em cadeiras que são muito altas e muito profundas, e utiliza classes que são muito altas. Nesses estudos, somente a área livre sob as pernas tem dimensão aceitável à estatura dos alunos. No primeiro estudo foi concluído ainda que a adequação ergonômica apresenta uma tendência de melhora entre os alunos mais velhos.

Outro estudo que tem como temática a adequação do mobiliário escolar às dimensões corporais dos escolares foi realizado na Finlândia (SAARNI, NYGARD, KAUKIAINEN e RIMPELA, 2007). Seus resultados apontam para a inadequação do mobiliário às dimensões da amostra (n=101) composta por escolares de 12 e 14 anos.

Tais resultados vão ao encontro daqueles observados na presente pesquisa. Há uma grande predominância de inadequação em todas as dimensões da cadeira, com exceção do ângulo do encosto da cadeira e do vão livre sob o tampo. Também foi observada uma melhor adequação ergonômica na faixa etária entre 10-13 anos, como relatado por Panagiotopoulou, Anthoula, Papanckolaou e Mandroukas (2004). No presente estudo houve, inclusive, associação entre ter de 10-13 anos e sentar em cadeira com assento de altura adequada.

4.1.3 Transporte do material escolar

O transporte do material escolar foi analisado a partir de três variáveis: em 4.1.3.1, são apresentados os resultados da variável *percepção do meio e da forma de transportar o material escolar*; em 4.1.3.2, são apresentados os resultados da variável *observação do meio e da forma de transportar o material escolar*; e, em 4.1.3.3 são apresentados os resultados da variável *peso do material escolar*.

4.1.3.1 Percepção do meio e da forma de transportar o material escolar

Total dos participantes e por sexo

Na totalidade dos participantes e quando estratificados por sexo o meio mais prevalente de transportar o material escolar foi a mochila (Tabela 20). A forma de transportar essa mochila, em sua grande maioria, era utilizando as duas alças apoiadas nos ombros e nas costas (Tabela 21). A forma de transportar os outros meios é apresentada nas Tabelas 22 e 23.

Tabela 20 – Meio informado pelos participantes para transportar o material escolar

	Geral	Meninos	Meninas
Mochila	69,4%	71,8%	67%
Sem pasta alguma	18,4%	14,9%	21,8%
Pasta com alça longa	8,1%	9,9%	6,3%
Pasta com alça curta ou sem alça	4,2%	3,5%	4,9%

Tabela 21 – Forma de transportar a mochila informada pelos participantes

		Bilateral nas costas	Unilateral no ombro	Na mão ao lado
	Geral	94,9%	Geral 3,7%	Geral 1,1%
Mochila	♂	96,4%	♂ 2,2%	♂ 0,7%
	♀	93%	♀ 5,4%	♀ 1,6%

Tabela 22 – Forma de transportar a pasta com alça longa informada pelos participantes

		Cruzada para o lado	Cruzada para trás	Unilateral no ombro	Cruzada na frente
	Geral	67,6%	Geral 20,6%	Geral 8,8%	Geral 2,9%
Pasta com alça longa	♂	61,9%	♂ 23,8%	♂ 9,5%	♂ 4,8
	♀	75%	♀ 16,7%	♀ 8,3%	♀ 0%

Tabela 23 – Forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça informada pelos participantes

		Na mão, ao lado	Abraçado	Pela alça, mão ao lado	Sob o braço, ao lado
	Geral	50%	Geral 27,8%	Geral 11,1%	Geral 11%
Pasta com alça curta ou sem alça	♂	66,7%	♂ 0%	♂ 16,7%	♂ 16,7%
	♀	30%	♀ 50%	♀ 10%	♀ 10%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *meio de transportar o material escolar e sexo e forma de transportar o material escolar e sexo*, não se observou associação estatisticamente significativa.

Por faixa etária

Quando o grupo de participantes foi estratificado por faixa etária, o meio mais prevalente de transportar o material escolar foi a mochila (Tabela 24). É interessante observar o comportamento dessa variável, pois, à medida que a faixa etária avança, há diminuição da sua prevalência, ao passo que, na variável *sem pasta alguma*, há um aumento.

Tabela 24 – Percepção do meio de transportar o material escolar por faixa etária

	6-9	10-13	14-16
Mochila	80%	63,7%	55,9%
Sem pasta alguma	12,9%	19%	32,2%
Pasta com alça longa	4,1%	12,3%	6,8%
Pasta com alça curta ou sem alça	2,9%	5%	5,1%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *meio de transportar o material escolar e faixa etária*, observou-se uma associação

estatisticamente significativa ($p=0,001$). Nesse resultado houve contribuição importante dos participantes de 6-9 anos que transportam o material escolar em uma mochila, dos participantes de 10-13 anos que transportam o material escolar com uma pasta com alça longa e dos participantes de 14-16 anos que transportam o material escolar sem pasta alguma.

Para transportar a mochila, a forma mais prevalente em todas as faixas etárias foi a bilateral nas costas (Tabela 25). Para o transporte da pasta com alça longa, a forma mais prevalente em todas as faixas etárias foi a cruzada para o lado (Tabela 26). Por fim, para transportar a pasta com alça curta ou sem alça, a forma mais prevalente em todas as faixas etárias foi carregar na mão, ao lado do corpo (Tabela 27). Nas tabelas 25-27 estão representadas as duas formas mais predominantes de transportar cada um dos três diferentes meios apresentados pelo POSPER.

Tabela 25 – Percepção da forma de transportar a mochila por faixa etária

	Faixa etária	Bilateral nas costas	Unilateral sobre o ombro
Mochila	6-9	93,8%	3,8%
	10-13	96,3%	2,8%
	14-16	93,1%	6,9%

Tabela 26 – Percepção da forma de transportar a pasta com alça longa por faixa etária

	Faixa etária	Cruzada para o lado	Cruzada para trás
Pasta com alça longa	6-9	83,3%	16,7%
	10-13	59,1%	22,7%
	14-16	80%	20%

Tabela 27 – Percepção da forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça por faixa etária

	Faixa etária	Na mão, ao lado do corpo	Abraçado
Pasta com alça curta ou sem alça	6-9	25%	25%
	10-13	44%	33,3%
	14 - 16	66,7%	33,3%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *percepção da forma de transportar a mochila e faixa etária*, *percepção de forma de transportar a pasta com alça longa e faixa etária* e *percepção da forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça e faixa etária*, observou-se que não existe associação estatisticamente significativa.

Por sexo e por faixa etária

O comportamento da variável *percepção do meio de transportar o material escolar* estratificada por sexo e por *faixa etária* foi semelhante ao descrito na seção anterior. Com o avançar da idade, houve decréscimo na prevalência de transportar o material escolar na mochila – meio mais prevalente em todas as situações – e um aumento da prevalência do transporte sem pasta alguma. Isso se observou tanto entre os meninos quanto entre as meninas (Tabela 28).

Tabela 28 – Percepção do meio de transportar o material escolar por sexo e por faixa etária

	Masculino			Feminino		
	6-9	10-13	14 –16	6-9	10-13	14 –16
Mochila	76,5%	69,3%	65,5%	83,5%	58,2%	46,7%
Sem pasta alguma	14,1%	14,8%	17,2%	17,2%	23,1%	46,7%
Pasta com alça longa	5,9%	13,6%	10,3%	2,4%	11%	3,3%
Pasta com alça curta ou sem alça	3,5%	2,3%	6,9%	2,4%	7,7%	3,3%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *meio de transportar o material escolar e faixa etária* entre os meninos e entre as meninas, não se observou associação estatisticamente significativa.

A forma mais prevalente de transportar a mochila foi a bilateral nas costas entre os meninos e entre as meninas de todas as faixas etárias (Tabela 29). Para transportar a pasta com alça longa, a forma mais prevalente foi a cruzada entre os meninos e entre as meninas de todas as faixas etárias (Tabela 30). Para transportar a pasta com alça curta ou sem alça não se observou uma forma comum para todas as faixas etárias, porém a forma unilateral de transportá-la foi a mais observada entre os meninos e entre as meninas (Tabela 31).

Tabela 29 – Percepção da forma de transportar a mochila por sexo e por faixa etária

Mochila		Bilateral nas costas	Unilateral sobre o ombro
6-9	♂	95,2%	3,2%
	♀	92,6%	4,4%
10-13	♂	96,6%	1,7%
	♀	95,9%	4,1%
14-16	♂	100%	-
	♀	83,3%	16,7%

Tabela 30 – Percepção da forma de transportar a pasta com alça longa por sexo e por faixa etária

Pasta com alça longa		Cruzada para o lado	Cruzada para trás
6-9	♂	80%	20%
	♀	100%	-
10-13	♂	50%	25%
	♀	70%	20%
14-16	♂	75%	25%
	♀	100%	-

Tabela 31 – Percepção da forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça por sexo e por faixa etária

Pasta com alça curta ou sem alça		Na mão ao lado	Abraçado	Pela alça na mão	Sob o braço
6-9	♂	50%	-	50%	
	♀	50%	50%		
10-13	♂	50%	-	-	50%
	♀	42,9%	42,9%	-	-
14-16	♂	100%	-	-	-
	♀	-	100%	-	-

Verificando a existência de associação entre as variáveis *percepção da forma de transportar a mochila e faixa etária*, *percepção da forma de transportar a pasta com alça longa e faixa etária* e *percepção da forma de transportar a pasta com alça curta ou sem alça e faixa etária*, observou-se que não existe associação estatisticamente significativa nem entre os meninos, nem entre as meninas.

4.1.3.2 Observação do meio e forma de transportar o material escolar

Total dos participantes

De uma forma geral, as observações sobre o meio e a forma de transportar o material escolar se assemelham em grande parte com as informações fornecidas pelos participantes. Conforme foi observado, a mochila era o meio mais prevalente de transportar o material escolar e a forma bilateral nas costas sobre os ombros era a mais prevalente entre aqueles que usam este tipo de transporte (Tabela 32).

Tabela 32 – Prevalência do meio e da forma observados de transportar o material escolar

Meio	%	Forma	Forma
Mochila	67,6%	Bilateral nas costas (90,8%)	Unilateral dir. (5%)
Sem pasta alguma	19,3%	Mão esquerda (37%)	Mão direita (37%)
Pasta com alça longa	8,4%	Cruzado ombro dir. (44%)	Cruzado ombro esq. (44%)
Mochila de rodinhas	1,5%	Mão direita (83,3%)	Mão esquerda (16,7%)
Pasta sem alças	1,5%	Mão esquerda (50%)	Mão direita (33,3%)
Pasta com alça curta	1,0%	Mão direita (75%)	Ombro esquerdo (25%)
Mochila cruzada	0,7%	Ombro direito (66,7%)	Ombro esquerdo (33,3)

Na apresentação dos resultados sobre o meio e a forma de transportar o material escolar, serão mencionados somente aqueles que se referem a *mochila* e a *sem pasta alguma*, por representarem aproximadamente 90% dos casos.

Por sexo

Quando a variável *observação do meio e da forma de transportar o material escolar* foi estratificada por sexo, o meio mais prevalente entre os meninos e entre as meninas foi a mochila, que era transportada, pela grande maioria, de forma bilateral nas costas sobre os ombros. Os resultados dessa variável estão descritos nas Tabelas 33 a 35.

Tabela 33 – Prevalência do meio observado de transportar o material escolar por sexo

	Meninos	Meninas
Mochila	71,3%	63,9%
Sem pasta alguma	16,3%	22,3%

Tabela 34 – Prevalência da forma observada de transportar a mochila por sexo

		Bilateral nas costas	Unilateral sobre o ombro	Cruzada
Mochila	♂	91%	3,5%	3,5%
	♀	90,7%	3,1%	4,7%

Tabela 35 – Prevalência da forma observada de transportar o material escolar sem pasta alguma por sexo

		Unilateral	Outras formas
Sem pasta alguma	♂	72,7%	27,3%
	♀	80%	20%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *observação do meio de transportar o material escolar e sexo* e *observação da forma de transportar o material escolar e sexo*, não se observou associação estatisticamente significativa.

Por faixa etária

Os meios observados de transportar o material escolar mais prevalentes em todas as faixas etárias foram a *mochila* e *sem pasta alguma*. Este resultado mostrou uma característica importante: enquanto o primeiro teve um comportamento decrescente com o avançar da faixa etária, o segundo teve um comportamento inverso (Tabela 36). Tal resultado vai ao encontro dos resultados encontrados na variável *percepção do meio de transportar o material escolar*.

Tabela 36 – Prevalência do meio observado de transportar o material escolar por faixa etária

	6-9	10-13	14-16
Mochila	75,3%	64,1%	54,7%
Sem pasta alguma	15,3%	20,4%	28,3%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *observação do meio de transportar o material escolar e faixa etária*, observou-se não existir associação estatisticamente significativa.

A forma mais prevalente de transportar a mochila observada em todas as faixas etárias é a bilateral nas costas. Essa forma de transporte diminui com o avançar da faixa etária, enquanto a forma unilateral aumenta (Tabela 37).

Tabela 37 – Prevalência de forma observada de transportar a mochila por faixa etária

		Bilateral nas costas	Unilateral	Cruzada
Mochila	6-9	69,4%	20,8%	7,1%
	10-13	57,5%	29,2%	13,3%
	14-16	49,1%	36,9%	12,1%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *forma de transportar a mochila* e *faixa etária* observou-se que não existe associação estatisticamente significativa.

A forma mais prevalente de transportar o material escolar quando não se usa meio algum foi *unilateral* nas duas faixas etárias mais velhas. Entre a faixa etária mais nova, foi mais prevalente não carregar material algum para a escola, uma vez que, entre os participantes das duas séries iniciais (A10 e A20, 6 e 7 anos, respectivamente), era bastante comum todo o material permanecer na escola (Tabela 38).

Tabela 38 – Prevalência da forma observada de transportar o material escolar sem pasta alguma por faixa etária

		Unilateral	Outras formas
Sem pasta alguma	6-9	30,8%	69,2%
	10-13	97,3%	2,7%
	14-16	93,3	6,7%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *forma de transportar o material escolar sem pasta alguma* e *faixa etária* observou-se que não existe associação estatisticamente significativa.

Por sexo e por faixa etária

Quando o grupo de participantes foi estratificado por sexo e por faixa etária observou-se uma prevalência maior da mochila como meio de transportar o material escolar em todas as faixas etárias e em ambos os sexos. O comportamento de diminuição da prevalência da mochila como meio de transporte do material escolar e o aumento da não utilização de pasta alguma se repetem entre os meninos e entre as meninas com o avançar da idade (Tabela 39).

Tabela 39 – Prevalência do meio observado de transportar o material escolar por sexo e por faixa etária

Faixa etária	Meninos			Meninas		
	6-9	10-13	14-16	6-9	10-13	14-16
Mochila	74,1%	70%	66,7%	76,5%	58,2%	42,3%
Sem pasta alguma	15,3%	15,6%	22,2%	15,3%	25,3%	34,6%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *meio de transportar o material escolar* e *sexo*, observou-se não existir associação estatisticamente significativa em nenhuma das faixas etárias.

A forma mais prevalente de transportar a mochila em todas as faixas etárias entre os meninos e as meninas foi a bilateral nas costas, com exceção das meninas de 14-16 anos. Neste grupo, a forma mais prevalente de transportar a mochila foi a *unilateral*, diferentemente dos resultados anteriores (Tabela 40).

Tabela 40 – Prevalência da forma observada de transportar a mochila por sexo e por faixa etária

Fx Etária	Bilateral nas costas		Unilateral		Cruzada		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Mochila	6-9	68,2%	70,6%	11,9%	10,6%	8,3%	5,9%
	10-13	63,3%	51,6%	28,7%	30,8%	8,8%	17,6%
	14-16	59,3%	38,5%	25,9%	46,2%	14,8%	15,3%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *forma de transportar a mochila* e *sexo*, não se observou associação estatisticamente significativa em nenhuma das faixas etárias.

A forma mais prevalente de transportar o material escolar sem pasta alguma estratificada por sexo e por faixa etária foi a unilateral, com exceção de 6-9 anos, uma vez que neste grupo era bastante comum os participantes deixarem todo o material na escola (Tabela 41).

Tabela 41 – Prevalência da forma observada de transportar o material escolar sem pasta alguma por sexo e por faixa etária

		Unilateral		Outras formas	
		♂	♀	♂	♀
Sem pasta alguma	6-9	30,8%	30,8%	69,2%	69,2%
	10-13	100%	95,7%	-	4,3%
	14-16	100%	88,8%	-	11,2%

4.1.3.3 Peso do material escolar

Total dos participantes e por sexo

Analisando a média do peso do material escolar transportado, observou-se que ela está abaixo do limite máximo sugerido por Hong e Brueggemann (2000), ou seja, 10% do peso corporal. Todavia, foi observado que o transporte do material escolar de aproximadamente 8% dos participantes está acima do limite máximo de seu peso corporal (10%), o qual é considerado critério de saúde para o transporte de carga entre os escolares (Tabela 42).

Tabela 42 – Percentual médio transportado como material escolar e prevalência do critério de saúde observado entre os participantes em geral e por sexo

	n	\bar{x} % peso	<10%	≥10%
Geral	398	5,46%	91,5%	8,5%
Meninos	199	5,36%	90,5%	9,5%
Meninas	199	5,56%	92,5%	7,5%

Na análise da diferença entre as médias do percentual do peso corporal transportado pelos meninos e pelas meninas, não foi observada diferença estatisticamente significativa. Da mesma forma, verificando a existência de associação entre as variáveis *critério de saúde para transporte do material escolar e sexo*, não se observou associação estatisticamente significativa.

Por faixa etária

Quando os dados foram estratificados por faixa etária, a média do percentual do peso corporal transportado como material escolar foi inferior ao limite de 10% do peso corporal. Todavia, nas duas faixas etárias mais novas, observou-se uma quantidade maior de participantes transportando peso acima do limite estabelecido como critério de saúde (Tabela 43).

Tabela 43 – Percentual médio transportado como material escolar e prevalência do critério de saúde observado entre os participantes por faixa etária

Faixa etária	\bar{x} % peso	<10%	≥10%
6-9	5,68±3,35	90,2%	9,8%
10-13	5,76±3,72	89,7%	10,3%
14-16	4,04±1,96	100%	-

Verificando a existência de diferença entre as médias do percentual do peso corporal transportado como material escolar, observou-se que os participantes de 6-9 anos têm uma média estatisticamente superior aos de 14-16 anos ($p=0,007$), assim como os de 10-13 anos têm uma média maior que os de 14-16 anos ($p=0,003$). Foi observada também, associação estatisticamente significativa ($p=0,05$) entre as variáveis *critério de saúde para o transporte do material escolar e faixa etária*, em que os participantes de 14-16 anos que transportam menos de 10% do peso corporal se destacam dos outros.

Por sexo e por faixa etária

Quando o grupo de participantes foi estratificado por sexo e por faixa etária, observaram-se médias do percentual do peso transportado em torno de 5% em todas as faixas etárias entre os meninos e entre as meninas. A prevalência do critério de saúde para o transporte do material escolar é de aproximadamente 10% nas faixas etárias mais novas tanto entre os meninos quanto entre as meninas (Tabela 44).

Tabela 44 – Percentual médio transportado como material escolar e prevalência do critério de saúde observado entre os participantes por sexo e por faixa etária

Faixa etária	Meninos			Meninas		
	\bar{x} % peso	<10%	≥10%	\bar{x} % peso	<10%	≥10%
6-9	5,34±3,70	89,2%	10,8%	6±2,96	91,1%	8,9%
10-13	5,88±3,83	88%	12%	5,64±3,63	91,3%	8,7%
14-16	4,03±2,2	100%	-	4,04±1,73	100%	-

Verificando a existência de diferença entre médias do percentual do peso corporal transportado como material escolar entre as faixas etárias, observou-se diferença estatisticamente significativa entre as meninas de 6-9 e 14-16 anos ($p=0,019$). Verificando ainda a existência de associação entre as variáveis *critério de saúde para o transporte do material escolar e faixa etária*, observou-se que não existe associação estatisticamente significativa nem entre os meninos, nem entre as meninas.

4.1.4 Discussão sobre o transporte do material escolar

No presente estudo, verificou-se que 87% dos participantes ou transportava o material escolar numa mochila ou sem pasta alguma. A forma mais prevalente de transportar a mochila foi a bilateral nas costas e a forma mais prevalente de transportar o material escolar sem pasta alguma foi a unilateral. Tais resultados foram obtidos através das informações prestadas pelos participantes e das observações dos pesquisadores. Houve, portanto, coerência entre o que foi informado pelos participantes e o que foi observado pelos pesquisadores. Considerando que o mesmo não ocorreu em relação aos resultados da posição sentada, pode-se supor que essa harmonia nos resultados se deva à maior simplicidade da tarefa em questão.

O uso da mochila como meio de transportar o material escolar parece ser consenso na literatura científica. Os artigos que tratam sobre o transporte do material escolar (NEGRINI, CARABALONA e SIBILLA, 1999; HONG e BRUEGGEMANN, 2000; NEGRINI e CARABALONA, 2002; VAN GENT et al., 2003; KOROVESSIS, KOUREAS e PAPAISIS, 2004; WHITTFIELD, LEGG e HEDDERLEY, 2005; HONG e LI, 2005; MACKIE et al., 2005; CHOW et al., 2006; AL-HAZZAA, 2006; SKOFFER, 2007; SPRINGETT e WISE, 2007; HONG, LI e FONG, 2008) são unânimes em afirmar que a mochila é o meio mais prevalente de transportar o material escolar. A investigação de outros meios de transportar o material escolar só é apresentada por quatro desses trabalhos.

Van Gent et al. (2003) realizaram um trabalho entre a população de escolares de 12-14 anos de idade da Holanda. Os pesquisadores observaram que 90,5% dos escolares que moravam em zona urbana usavam mochila para o transporte do material escolar, enquanto os outros 9,5% usavam outro meio de transporte. Hong e Li (2005) comparam os efeitos do transporte do material escolar ao subir e descer escadas utilizando uma mochila carregada nas costas sobre os dois ombros (forma simétrica) e uma pasta com alça longa carregada atravessada (forma assimétrica). Os autores observaram que com o uso de uma pasta atravessada há aumento significativo no pico de força tanto ao subir quanto ao descer os degraus da escada. Al-Hazzaa (2006) observou que 65% dos participantes de seu estudo, realizado com meninos sauditas de 1ª a 6ª séries

(n=702), carregavam o material escolar em uma mochila, 20% usavam uma pasta com alça e 14,5% usavam mochila de rodinhas. Por fim, Springett e Wise (2007) afirmam que a mochila é o meio mais comum para transportar de casa para a escola livros, equipamentos esportivos, instrumentos musicais e roupas.

Tais resultados vão ao encontro do que foi observado no presente estudo. A despeito de qualquer diferença na origem das informações (faixa etária, sexo e condição socioeconômica e cultural), a grande maioria dos escolares usa a mochila como meio de transportar seu material escolar. O que o presente estudo pode acrescentar de informação diz respeito à diminuição da prevalência do uso da mochila com o avançar da idade.

Entre os participantes mais velhos deste estudo, houve um aumento do número de ocorrências de carregar o material escolar sem pasta alguma. Está descartada a questão econômica, uma vez que não há diferença estatisticamente significativa na variável “nível econômico” entre as faixas etárias. Uma suposição possível seria a de que as exigências da escola, no que se refere ao material didático, diminuem com o avançar da faixa etária, porém, isso também é descartado, pois o que ocorre é o oposto. Nos níveis mais avançados do Ensino Fundamental há mais disciplinas e mais livros a serem consultados diariamente.

É possível que a justificativa para esse resultado esteja no processo de formulação de identidade do adolescente, que passa por um momento de *crise* ou de *exploração* no qual tende a negar características passadas e a criar novas (SCHOEN-FERREIRA, AZNAR-FARIAS e SILVARES, 2003). Por exemplo, carregar uma mochila pode ser comum para faixa etária de 6-9 anos. Isso pode ser confirmado através dos dados apresentados no presente estudo referentes à variável “percepção do meio de transportar o material escolar”. Adolescentes, contrariamente, não desejam mais que seus hábitos estejam associados aos hábitos de crianças de 6-9 anos. Eles precisam criar uma forma própria de se expressar corporalmente, ou seja, neste caso, carregar o material sem o uso de pasta alguma. A moda, apoiada pela mídia, televisão, revistas e celebridades, ora valorizando o uso de pastas com alça atravessada, ora valorizando o uso de mochilas nas costas, também pode servir de reforço ou ser agente de mudança de comportamento, uma vez que o adolescente deseja identificar-se com novas tendências (SPRINGETT e WISE, 2007).

Além do meio e da forma de transportar o material escolar, foi investigado no presente estudo o peso transportado pelos participantes. Foi observada uma média do percentual do peso corporal relativamente baixa e uma ocorrência de valores, para aproximadamente 10% dos participantes, acima do critério de saúde. Houve diferença apenas entre as faixas etárias, porque os mais velhos transportavam menor quantidade de carga. Esses resultados são inferiores ao que são apresentados em outras investigações.

Negrini, Carabalona e Sibilla (1999) observaram que crianças italianas com idade em torno de 11 anos transportavam uma média de 22% do seu peso corporal como material escolar, sendo que 34,8% dos sujeitos estudados carregavam mais de 30% do peso corporal. Assim como no presente estudo, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas. Como o estudo mencionado avaliou apenas uma série escolar, não foi possível comparar as faixas etárias. Uma média mais baixa (14,7%) foi observada por Van Gent et al. (2003) entre escolares com idade entre 12 e 14 anos do norte da Holanda. No estudo destes autores, a ocorrência de transportar mais de 10% do peso corporal foi de 89,5%.

Em um estudo (WHITTFIELD, LEGG e HEDDERLEY, 2005), realizado com escolares de 13 e de 17 anos da Nova Zelândia, a média do percentual do peso corporal transportado foi de 11,7%. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas, mas foi observada diferença entre as duas faixas etárias que compuseram a amostra. Assim como no presente estudo, os escolares mais velhos transportam menos carga que os mais novos. Dados semelhantes sobre o percentual do peso corporal transportado foram apresentados por Al-Hazzaa (2006) ao avaliar meninos de Riyadh – Arábia Saudita. Neste estudo, foi observada uma média de 10,7% do peso corporal transportado e aproximadamente 50% da amostra carregava mais de 10% de seu peso corporal.

Os resultados dos diferentes estudos anteriormente relatados apresentam uma grande variação de percentuais. O peso percentual médio transportado varia de 10,7% a 22%, e a quantidade de escolares transportando mais de 10% varia de 50% a 89,5%. Esses resultados não são semelhantes ao que foi observado no presente estudo.

Podem-se observar, contudo, resultados semelhantes quando se percebe a inexistência de diferenças entre meninos e meninas e a maior carga transportada pelos escolares mais novos. Este último resultado pode estar associado a menor capacidade de organização do material escolar dos escolares mais novos, levando-os a transportar itens supérfluos no dia-a-dia escolar. Maior atenção por parte da direção da escola, professores e familiares deve ser dirigida a esse grupo etário, a fim de auxiliá-los na tarefa de organizar seus materiais escolares.

4.1.5 Dor nas costas em sala de aula

A variável *dor nas costas em sala de aula* foi avaliada na sua prevalência, localização e intensidade. A seguir estão descritas essas informações.

Total dos participantes

A variável *dor nas costas em sala de aula* ocorreu em aproximadamente um quarto dos participantes. A dor se localizou mais na região lombar e foi mais intensa na região dorsal (Tabela 45).

Tabela 45 – Prevalência, localização e intensidade da dor

Prevalência		Local		Intensidade
Não	71,1%			
Sim	28,9%	Cervical	26,9%	4,48±3,03
		Dorsal	30,3%	5,42±2,55
		Lombar	42,9%	4,69±3,08

Por sexo

A estratificação da variável *dor nas costas em sala de aula* por sexo permitiu observar que as meninas são as que mais relatam dor nas costas. A localização e a intensidade da dor apresentam as mesmas características relatadas no item anterior (Tabela 46).

Tabela 46 – Prevalência, localização e intensidade da dor por sexo

Prevalência	Sexo		Localização	Intensidade			
	♂	♀		♂	♀	♂	♀
Não	76,8%	65,4%					
Sim	23,2%	34,4%	Cervical	25,5%	27,8%	4,57±3	4,42±3,12
			Dorsal	34%	27,8%	5,17±2,73	5,63±2,45
			Lombar	40,4%	44,4%	3,55±2,78	5,36±3,09

Verificando a existência de associação entre as variáveis *prevalência de dor nas costas em sala de aula* e *sexo*, observou-se associação estatisticamente significativa ($p=0,011$) em ser menino e não sentir dor nas costas e ser menina e sentir dor nas costas. Não houve associação entre *localização da dor nas costas em sala de aula* e *sexo*.

Verificando a existência de diferença na intensidade da dor entre meninos e meninas, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p=0,046$) na região lombar. As meninas apresentaram uma média de intensidade de dor nessa região maior do que a dos meninos.

Por faixa etária

Quando a variável *dor nas costas em sala de aula* foi estratificada por faixa etária, observou-se aumento na sua prevalência com o avançar da idade. A localização da dor nas costas em sala de aula foi mais prevalente na região cervical na faixa etária mais nova e na região lombar nas faixas etárias mais velhas. A intensidade da dor nas costas foi mais intensa na região dorsal nas faixas etárias mais novas e na região lombar na faixa etária mais velha (Tabela 47).

Tabela 47 – Prevalência, localização e intensidade da dor por faixa etária

Faixa etária	Prevalência	Localização	Intensidade
6-9	Não 72,3%		
	Sim 27,7%	Cervical 37,5%	4,15±3,05
		Dorsal 31,3%	5,33±2,63
		Lombar 31,3%	3,98±2,78
10-13	Não 70,6%		
	Sim 29,4%	Cervical 26,4%	4,91±3,06
		Dorsal 28,3%	5,66±2,28
		Lombar 45,3%	4,34±2,72
14-16	Não 69,5%		
	Sim 30,5%	Cervical -	-
		Dorsal 33,3%	5,08±3,33
		Lombar 66,7%	6,36±3,81

Entre as variáveis *prevalência de dor nas costas em sala de aula* e *faixa etária*, não se observou associação estatisticamente significativa. Entre as variáveis *localização da dor nas costas em sala de aula* e *faixa etária*, observou-se associação estatisticamente significativa ($p=0,027$). Os participantes de 6-9 anos com dor na região cervical e os de 14-16 anos com dor na lombar se destacaram de seus pares,

contribuindo para essa associação. Em relação à intensidade de dor nas costas em sala de aula, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as faixas etárias em nenhuma das regiões das costas.

Por sexo e por faixa etária

A estratificação dos dados por sexo e por faixa etária permitiu observar que a prevalência de dor nas costas em sala de aula entre as meninas de 10-13 e 14-16 anos foi superior a dos meninos. A região com maior prevalência de dor nas costas em sala de aula foi a lombar, entre as meninas de 10-13 anos, e a região de maior intensidade de dor foi a lombar entre as meninas de 14-16 anos (Tabela 48).

Tabela 48 – Prevalência, localização e intensidade da dor por sexo e por faixa etária

Idade	Prevalência	Prevalência		Localização	Intensidade			
		♂	♀		♂	♀	♂	♀
6-9	Não	71,1%	72,4%					
	Sim	27,9%	27,6%	Cervical	37,5%	37,5%	4,83±3,11	3,47±3,00
				Dorsal	20,8%	41,7%	4,58±2,43	5,71±2,76
10-13	Não	80,7%	60,9%	Lombar	41,7%	20,8%	3,68±3,04	4,54±2,45
	Sim	19,3%	39,1%	Cervical	17,6%	30,6%	3,80±3,04	5,21±3,13
				Dorsal	47,1%	19,4%	5,66±2,78	5,65±1,66
14-16	Não	79,3%	60%	Lombar	35,3%	50%	3,88±2,79	4,50±2,76
	Sim	20,7%	40%	Cervical	-	-	-	-
				Dorsal	50%	25%	4,87±3,89	5,30±3,53
			Lombar	50%	75%	2,50±2,68	7,81±3,14	

Verificando a existência de associação entre as variáveis *prevalência de dor nas costas em sala de aula e faixa etária* e *localização de dor nas costas em sala de aula e faixa etária*, não se observou associação estatisticamente significativa entre os meninos e entre as meninas. Todavia, foi observada associação estatisticamente significativa ($p=0,004$) entre as variáveis *prevalência de dor nas costas em sala de aula e sexo* entre os participantes de 10-13 anos de idade. As meninas que sentem dor nas costas em sala de aula e os meninos que não sentem dor se destacam dos seus pares. Não foi observada associação estatisticamente significativa entre as variáveis *localização de dor nas costas em sala de aula e sexo* em nenhuma das faixas etárias.

Verificando a existência de diferença entre as variáveis *intensidade de dor nas costas em sala de aula e faixa etária* observou-se diferença estatisticamente

significativa ($p=0,026$) apenas entre as meninas de 10-13 e 14-16 anos de idade, na região lombar. As meninas de 14-16 anos relataram dor mais intensa na região lombar. Foi observada também diferença estatisticamente significativa entre as variáveis *intensidade de dor nas costas em sala de aula* e *sexo* apenas na idade de 14-16 anos, na região lombar. As meninas foram as que apresentaram maior intensidade de dor nessa região.

4.1.6 Discussão sobre a dor nas costas em sala de aula

O estudo da dor nas costas em populações formadas por crianças e adolescentes está relacionado com a preocupação de que essas dores, suas causas e consequências, tenham repercussões na idade adulta e produtiva (BRATTBERG 2004). Contudo, deve-se tentar entender a dor nas costas em crianças e adolescentes em idade escolar diferentemente dos adultos, uma vez que crianças e adolescentes possuem características peculiares (TREVELYAN e LEGG, 2006). Nesse sentido, inúmeros estudos têm se dedicado à investigação da etiologia da dor nas costas em crianças e adolescentes em idade escolar, especialmente no que diz respeito à sua prevalência.

No presente estudo, foi observado que 28,9% dos participantes relataram dor nas costas quando permanecem sentados em sala de aula. Observou-se ainda associação estatisticamente significativa em relação ao sexo, uma vez que meninas estão associadas à dor nas costas em sala de aula, enquanto meninos não. Este resultado, contudo, não é consenso na literatura especializada.

Kristjánsdóttir (1996) observou, em uma amostra de 2.173 escolares da Islândia, que 44,1% sentiram dor nas costas pelo menos uma vez no mês precedente; contudo, não foi observada diferença entre meninos e meninas. Resultado semelhante foi encontrado em um estudo realizado com escolares da Finlândia (TAIMELA, URHO, SALMINEN e VILJANEN, 1997), no qual aproximadamente 10% dos pesquisados relataram sentir dor nas costas que interferiam nas atividades escolares. Nesse estudo não se constatou diferença entre meninos e meninas. Na Dinamarca (LEBOEUF-YDE et al., 2002), foi observada uma prevalência de dor nas costas no mês precedente à aplicação do inventário em aproximadamente 40% dos escolares de 8-10 e 14-16 anos. Não houve, nesse estudo, diferença nos relatos de dor entre meninos e meninas.

Jones et al. (2003) também não observaram diferença entre meninos e meninas no relato de dor nas costas com duração de um dia ou mais no mês precedente à aplicação do questionário. Nesse grupo de escolares da região noroeste da Inglaterra, a prevalência de dor nas costas foi de 18,6%. Mohseni-Bandpei, Bagheri-Nesami e Shayesteh-Azar (2007), em um estudo com 5.000 escolares de 11-14 anos de idade do Irã, observaram a prevalência de dor nas costas no último mês em 15,6%, não havendo diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas. Em um estudo conduzido na Inglaterra com escolares de 11-14 anos Murphy, Buckle e Stubbs (2007) observaram que 18% da amostra relatou dor, por um dia ou mais no mês precedente, na região dorsal e 22%, na região lombar, não havendo também diferença entre os relatos dos meninos e das meninas. Por fim, Skoffer e Foldspang (2008) observaram entre escolares dinamarqueses de 14-17 anos de idade uma prevalência de 51,4% em relatos de dor nas costas nos últimos três meses e aproximadamente 25% da amostra relatou dor nas costas que lhes dificultou a realização de atividades nos últimos três meses. Não foi observada diferença entre meninos e meninas.

Os estudos anteriores apontam para a inexistência de diferença ou associação nos relatos de dor nas costas entre meninos e meninas. Por outro lado, alguns estudos relatam diferença entre meninos e meninas, corroborando os resultados do presente estudo.

Watson et al. (2002), ao avaliarem dor nas costas no mês precedente em escolares com idade entre 11-14 anos do noroeste da Inglaterra, observaram a prevalência dessa variável em 24%. Foi observada diferença estatisticamente significativa na prevalência de meninos (19%) e meninas (28%). Os autores não analisaram as prováveis causas dessa diferença. Resultado semelhante foi observado por Kovacs et al. (2003) em um estudo com escolares de 13-15 anos de idade de Mallorca – Espanha. Foi observada uma prevalência de dor nas costas estatisticamente superior entre as meninas em comparação com os meninos (69,3% e 50,9%, respectivamente) quando foi perguntado sobre algum episódio de dor nas costas em algum momento do passado. Quando o período de tempo foi restrito aos últimos sete dias, foi observada também uma maior prevalência entre as meninas em oposição aos meninos (33% e 17,1%, respectivamente). Não existe qualquer referência dos autores às possíveis causas dessa diferença.

Por fim, um estudo com crianças e adolescentes kuaitianas (SHEBAH e AL-JARALLAH, 2005) com idade entre 10-18 anos, mostrou uma prevalência de dor nas costas em algum momento do passado em 57,7% da amostra. Neste estudo, houve diferença estatisticamente significativa nos relatos de dor entre meninos e meninas (50,7% e 67,7%, respectivamente). Os autores especulam que essa diferença pode estar associada ao crescimento pubertário ou ao maior estímulo dado às meninas em relatar algum tipo de dor e buscar ajuda em superá-la.

Os estudos relatados anteriormente apresentam variações nas prevalências de dor nas costas e na comparação entre meninos e meninas. Tais diferenças podem ser atribuídas às diferentes metodologias empregadas na aquisição dos dados. A questão colocada sempre abordava a existência de dor nas costas; contudo, o espaço de tempo variava entre *última semana*, *último mês*, *nos últimos três meses*, *no último ano* ou *sem especificação de tempo*.

No presente estudo, não foi estabelecido um período de tempo específico sobre o qual os participantes deveriam referenciar seus relatos de dor nas costas. Especificando o tempo, especialmente se for um período superior a um mês, pode-se incorrer em problemas com a validade das informações prestadas. Burton, Clarke, McClune e Tillotson (1996) observaram, em um estudo longitudinal, que os adolescentes esquecem com frequência os episódios de dor ocorridos no passado. Tal conclusão levou-os a inferir que esses episódios de dor nas costas podem ser considerados como experiências normais no transcorrer da vida, sem grandes repercussões, o que Brattberg (2004) chama de *obvious pain*. Em função desse possível esquecimento ou, até mesmo, da banalização da dor, o presente estudo não se fixou em um tempo específico, mas restringiu-se ao fator desencadeante da dor nas costas (tarefa de permanecer sentado em sala de aula). Tais variações metodológicas podem ser responsáveis por importantes diferenças entre os resultados desta pesquisa e os das demais, no que concerne a prevalência de dor nas costas.

Com relação à diferença entre meninos e meninas na ocorrência de dor nas costas em sala de aula encontrados no presente estudo, Lebouef-Yde e Kyvik (1998) sugerem que a maturação sexual, que ocorre mais precocemente entre as meninas, pode ser um fator importante no desencadeamento da dor nas costas. Tal justificativa pode então dar suporte à associação observada, no presente estudo,

entre *ser menina* e *sentir dor nas costas em sala de aula* apenas entre os 10-13 anos de idade, pois é nesta faixa etária que ocorre, na maior parte dos casos, os primeiros sinais da maturação sexual. Esse processo de maturação desencadeia uma série de transformações na estrutura corporal, provocando com isso um possível desequilíbrio postural. O desequilíbrio e a busca natural pelo equilíbrio são acompanhados de alterações na tensão muscular e de compensações posturais. Estas, por sua vez, podem estar associadas a diferentes sintomas, dentre os quais, a dor nas costas.

Outra explicação para a maior prevalência de meninas com dor nas costas em sala de aula pode estar no fato de elas serem mais estimuladas a relatar os processos dolorosos e terem mais preocupações com sua saúde geral. Ao contrário, os meninos são motivados a subestimarem e a não relatarem suas dores. (SALMINEN, 1984; UNRUH, RITCHIE e MERKSEY, 1999; PETERSEN, BRULIN e BERGSTRÖM, 2006).

Se por um lado não existe consenso na literatura sobre a existência de diferença entre meninos e meninas na prevalência de dor nas costas, o mesmo não ocorre quando se analisa a diferença entre as faixas etárias. No presente estudo não se observou associação entre faixa etária e prevalência de dor nas costas em sala de aula. Este resultado difere de diversos estudos (SALMINEN, 1984; KRISTJÁNSDÓTTIR, 1996; TAIMELA, URHO, SALMINEN e VILJANEN, 1997; LEBOUF-YDE e KYVIK, 1998; WATSON et al., 2002; JONES et al., 2003; SHEBAH e AL-JARALLAH, 2005; PETERSEN, BRULIN e BERGSTRÖM, 2006; TREVELYAN e LEGG, 2006; YOUNG, HAIG e YAMAKAWA, 2006; MOHSENI-BANDPEI, BAGHERI-NESAMI e SHAYESTEH-AZAR, 2007; MURPHY, BUCKLE e STUBBS, 2007; MIKKELSSON et al., 2008), tanto daqueles que abordam dores em regiões variadas, quanto dos que abordam especificamente dor nas costas. É consenso nesses estudos que a prevalência de dor aumenta com o passar dos anos. Esse aumento é ocasionado, talvez, pelo aumento de exposição aos fatores desencadeadores da dor ou pela diminuição na habilidade em lidar com novas situações devido a fatores como o desenvolvimento neuro-psicológico, cognitivo ou emocional (PETERSEN, BRULIN e BERGSTRÖM, 2006).

Surpreendentemente, os dados do presente estudo não mostram esse aumento significativo na prevalência da dor nas costas nas faixas etárias mais

velhas. Além disso, os participantes mais novos apresentaram prevalência de dor semelhante aos mais velhos, o que difere do relatado em outros estudos. Por exemplo, Taimela, Uhro, Salminen e Tero (1997) observaram uma prevalência de 1,1% de relatos de dor nas costas em crianças de 7 anos de idade e de 18,4% em adolescentes de 16 anos. Young, Haig e Yamakawa (2006) observaram uma prevalência de dor de 15,3% em crianças da 3ª série (8-9 anos de idade) e de 45,6% em escolares do ensino médio (14-16 anos de idade).

O presente estudo aponta para um dado muito preocupante sobre a precocidade dos relatos de dor nas costas em sala de aula, o que merece atenção especial por parte dos educadores e pesquisadores da área.

4.1.7 Amplitude do movimento articular

Total dos participantes

Entre os participantes do presente estudo, foi observada simetria ($p>0,05$) na amplitude de movimento articular entre lado esquerdo e direito nos testes de: (1) flexão da articulação coxo-femural com joelho estendido; (2) flexão da articulação do joelho; (3) rotação externa da articulação coxo-femural; e (4) ADM da articulação coxo-femural. Não foi observada simetria ($p<0,05$) na amplitude de movimento articular entre os lados esquerdo e direito nos testes: (1) flexão da articulação coxo-femural com joelho flexionado; (2) rotação interna da articulação coxo-femural; (3) flexão dorsal do tornozelo; e (4) flexão plantar do tornozelo. Em vista disso, a descrição dos resultados desta seção apresentará os valores de ambos os lados.

Kendall et al. (2005) consideram “normal” uma flexão de 80° da articulação coxo-femural, mantendo-se o joelho estendido, e de 125°, mantendo-se o joelho flexionado. Para a extensão da mesma articulação, os autores consideram “normal” 10° de amplitude de movimento e, para a flexão da articulação do joelho, 140°. A média dos resultados da totalidade dos participantes no presente estudo foi superior a esses valores. Todavia, 21% e 23,4% (relativo a membro inferior esquerdo e membro inferior direito, doravante apresentados na respectiva sequência) dos participantes, apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 31,6% e 38,3% dos participantes apresentaram valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum

dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 15,7% e 18,3% entre os participantes. Na Tabela 49, estão apresentados os dados da média e desvio padrão de todos os testes de amplitude de movimento realizados no presente estudo.

Tabela 49 – Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular

Avaliação	\bar{x} DP
Schober total (cm)	8,01±1,63
Schober lombar (cm)	5,26±1,08
Extensão da coluna total (cm)	5,86±2,18
Extensão da coluna lombar (cm)	2,41±0,83
Flexão CF esquerda joelho estendido (graus)	86,87±10,43
Flexão CF direita joelho estendido (graus)	86,37±10,62
Flexão CF esquerda joelho flexionado (graus)	127,85±12,65
Flexão CF direita joelho flexionado (graus)	126,22±13,48
Extensão CF esquerda (graus)	43,52±10,12
Extensão CF direita (graus)	44,58±10,24
Flexão joelho esquerda (graus)	145,46±7,45
Flexão joelho direita (graus)	145,41±7,85
Rotação externa CF esquerda (graus)	40,08±7,16
Rotação externa CF direita (graus)	39,64±6,71
Rotação interna CF esquerda (graus)	40,36±6,44
Rotação interna CF direita (graus)	41,22±6,95
Flexão dorsal tornozelo esquerdo (graus)	31,17±6,69
Flexão dorsal tornozelo direito (graus)	28,02±7,72
Flexão plantar tornozelo esquerdo (graus)	47,06±8,74
Flexão plantar tornozelo direito (graus)	45,78±8,87
ADM coluna (cm)	13,87±3,14
ADM lombar (cm)	7,67±1,48
ADM CF esquerda (cm)	130,39±17,95
ADM CF direita (cm)	130,95±18,28

CF = articulação coxo-femural

Por sexo

Entre os participantes do sexo masculino, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e da flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia 23,4% e 28,3% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 41,5% e 42%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum

dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. No presente estudo, a amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho, para os participantes do sexo masculino, foi inferior a 140° em 18,1% e 22,9%.

Entre os participantes do sexo feminino, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia, 18,6% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 24,6% e 34,8%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhuma das participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 20% e 13,8% das participantes do sexo feminino. Na Tabela 50, estão apresentados os dados da média e desvio padrão de todos os testes de amplitude de movimento, realizados no presente estudo, estratificados por sexo.

Tabela 50 – Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular por sexo

Avaliação	\bar{x} DP	
	♂	♀
Schober total*	7,68±1,42	8,34±1,75
Schober lombar*	5,04±0,92	5,48±1,19
Extensão da coluna total*	5,32±1,81	6,38±2,38
Extensão da coluna lombar*	2,17±0,76	2,65±0,82
Flexão coxo-femural esquerda joelho estendido*	85,58±9,95	88,13±10,76
Flexão coxo-femural direita joelho estendido*	84,52±10,09	88,17±10,84
Flexão coxo-femural esquerda joelho flexionado*	125,77±13,04	129,91±11,92
Flexão coxo-femural direita joelho flexionado*	124,33±13,70	128,09±13,03
Extensão coxo-femural esquerda	42,91±10,20	44,11±10,02
Extensão coxo-femural direita	43,69±10,29	45,48±10,15
Flexão joelho esquerdo	145,39±7,77	145,53±7,14
Flexão joelho direito*	144,47±4,42	146,32±7,17
Rotação externa coxo-femural esquerda	39,90±7,75	40,25±6,56
Rotação externa coxo-femural direita	39,20±6,85	40,06±6,56
Rotação interna coxo-femural esquerda*	39,48±6,28	41,22±6,49
Rotação interna coxo-femural direita*	39,96±7,04	42,44±6,66
Flexão dorsal tornozelo esquerdo	31,32±6,71	31,01±6,69
Flexão dorsal tornozelo direito	28,13±7,17	27,90±8,24
Flexão plantar tornozelo esquerdo*	45,64±8,82	48,45±8,45
Flexão plantar tornozelo direito*	44,33±9,27	47,20±8,25
ADM coluna*	13,00±2,54	14,73±3,43
ADM lombar*	7,21±1,22	8,13±1,57
ADM coxo-femural esquerda*	128,50±17,82	132,24±17,92
ADM coxo-femural direita*	128,19±18,09	133,64±18,10

*diferença estatisticamente significativa entre os sexos ($p < 0,05$)

A estratificação por sexo da variável *amplitude do movimento articular* permitiu observar que os valores médios encontrados para as meninas são superiores (estatisticamente significativos ou não) àqueles encontrados para os meninos em todos os testes, com exceção da flexão dorsal do tornozelo direito. Foi observada diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em todos os testes de amplitude de movimento na coluna, nas flexões da articulação coxo-femural, na flexão da articulação do joelho direito, na ADM da articulação coxo-femural, na rotação interna da articulação coxo-femural e na flexão plantar da articulação do tornozelo.

Por faixa etária

Entre os participantes de 6-9 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e da flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia, 19,7% e 25,4% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 25,7% e 37,4%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 9,7% e 11% entre os participantes desta faixa etária no presente estudo.

Entre os participantes de 10-13 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia, 23,5% e 24% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 36,8% e 40,1%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 16% e 17,8% entre os participantes desta faixa etária no presente estudo.

Entre os participantes de 14-16 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do

joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia, 16,9% e 15,3% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 32,2% e 35,6%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 30,5% e 39% entre os participantes do sexo masculino do presente estudo.

A amplitude de movimento articular estratificada por faixa etária apresenta variação ora ascendente, ora descendente (em alguns casos estatisticamente significativa e em outros não) ao longo das faixas etárias. Houve tendência ascendente nos testes: (1) Schober total; (2) extensão da coluna total; (3) flexão da articulação coxo-femural direita com o joelho estendido (4) flexão da articulação coxo-femural direita com o joelho flexionado; e (5) ADM coluna. Houve tendência descendente nos testes: (1) flexão da articulação do joelho esquerdo; (2) flexão da articulação do joelho direito; (3) rotação externa da articulação coxo-femural esquerda; (4) rotação externa da articulação coxo-femural direita; (5) rotação interna da articulação coxo-femural esquerda; (6) rotação interna da articulação coxo-femural direita; (7) flexão dorsal da articulação do tornozelo esquerdo; (8) flexão dorsal da articulação do tornozelo direito; (9) flexão plantar da articulação do tornozelo esquerdo; e (10) flexão plantar da articulação do tornozelo direito. Houve tendência ascendente / descendente nos testes: (1) Schober lombar; (2) extensão da coluna lombar; e (3) ADM lombar. Houve tendência descendente / ascendente nos testes: (1) flexão da articulação coxo-femural esquerda com joelho estendido; (2) flexão da articulação coxo-femural esquerda com joelho flexionado; (3) extensão da articulação coxo-femural esquerda; (4) extensão da articulação coxo-femural direita; (5) ADM da articulação coxo-femural esquerda; e (6) ADM da articulação coxo-femural direita (Tabela 51).

Tabela 51 – Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular por faixa etária

Avaliação	6-9	10-13	14-16	
Schober total ^{a,b}	7,36±1,47	8,41±1,65	8,68±1,33	↑
Schober lombar ^a	5,02±0,92	5,46±0,97	5,35±1,62	↑↓
Extensão da coluna total ^a	5,53±1,96	6,08±2,40	6,15±1,94	↑
Extensão da coluna lombar ^{ns}	2,37±0,81	2,44±0,87	2,41±0,74	↑↓
Flexão coxo-femural esquerda joelho estendido ^{b,c}	86,56±9,62	86,06±10,55	90,29±11,79	↓↑
Flexão coxo-femural direita joelho estendido ^{b,c}	85,61±10,35	85,94±10,73	89,90±10,55	↑
Flexão coxo-femural esquerda joelho flexionado ^{ns}	129,15±12,93	126,72±12,37	127,59±12,50	↓↑
Flexão coxo-femural direita joelho flexionado ^{ns}	125,55±14,56	125,56±12,73	127,29±12,61	↑
Extensão coxo-femural esquerda ^{a,b}	46,03±10,40	41,67±10,12	41,91±7,52	↓↑
Extensão coxo-femural direita ^a	46,43±10,25	42,93±10,48	44,29±8,60	↓↑
Flexão joelho esquerdo ^{a,b,c}	147,09±6,58	145,16±7,76	142,03±7,51	↓
Flexão joelho direito ^{a,b,c}	147,17±6,61	145,15±8,16	141,56±8,61	↓
Rotação externa coxo-femural esquerda ^{a,b}	41,56±7,91	39,58±6,37	37,27±6,18	↓
Rotação externa coxo-femural direita ^{a,b}	41,81±7,08	38,46±6,16	36,91±5,28	↓
Rotação interna coxo-femural esquerda ^{a,b}	41,80±6,32	39,80±6,38	37,88±6,05	↓
Rotação interna coxo-femural direita ^{a,b,c}	42,71±6,77	40,79±7,11	38,20±5,83	↓
Flexão dorsal tornozelo esquerdo ^{a,b,c}	33,69±6,52	30,15±6,15	26,93±5,88	↓
Flexão dorsal tornozelo direito ^{a,b,c}	30,12±8,31	27,16±6,89	24,51±6,62	↓
Flexão plantar tornozelo esquerdo ^{a,b}	50,32±8,85	45,00±8,06	43,92±7,34	↓
Flexão plantar tornozelo direito ^{a,b}	48,73±9,42	44,03±7,84	42,59±7,75	↓
ADM coluna ^{a,b}	12,87±2,88	14,49±3,36	14,83±2,29	↑
ADM lombar ^a	7,40±1,33	7,91±1,44	7,75±1,88	↑↓
ADM coxo-femural esquerda ^a	132,59±17,72	127,73±18,16	132,20±17,10	↓↑
ADM coxo-femural direita ^{ns}	132,05±18,27	128,87±18,67	134,19±16,49	↓↑

^a diferença significativa entre 6-9 e 10-13; ^b diferença significativa entre 6-9 e 14-16; ^c diferença significativa entre 10-13 e 14-16;
^{ns} diferença não significativa

Verificando a existência de diferença entre as faixas etárias nos testes da variável *amplitude do movimento articular*, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em: (1) teste de Schober total – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (2) teste de Schober lombar – 6-9 e 10-13; (3) extensão da coluna total – 6-9 e 10-13; (4) flexão da articulação CF esquerda com joelho estendido – 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (5) flexão da articulação CF direita com joelho estendido – 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (6) extensão da articulação CF esquerda – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (7) extensão da articulação CF direita – 6-9 e 10-13; (8) flexão da articulação do joelho esquerdo – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (9) flexão da articulação do joelho direito – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (10) rotação externa da

articulação CF esquerda – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (11) rotação externa da articulação CF direita – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (12) rotação interna da articulação CF esquerda – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (13) rotação interna da CF direita – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (14) flexão dorsal do tornozelo esquerdo – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (15) flexão dorsal do tornozelo direito – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (16) flexão plantar do tornozelo esquerdo – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (17) flexão plantar do tornozelo direito – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (18) ADM coluna – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (19) ADM lombar – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; e (20) ADM coxo-femural esquerda – 6-9 e 10-13.

Por sexo e por faixa etária

Entre os participantes do sexo masculino de 6-9 anos a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho, apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”, com exceção da flexão da articulação coxo-femural direita com o joelho flexionado. Além disso, 20,9% e 33,7% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 30,2% e 40,7%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 11,5% e 12,8% entre os participantes do sexo masculino desta faixa etária no presente estudo.

Entre os participantes do sexo feminino de 6-9 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia, 18,4% e 17,2% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 21,2% e 34,1% valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 10,4% e 9,1% entre os participantes do sexo feminino desta faixa etária do presente estudo.

Entre os participantes do sexo masculino de 10-13 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”, com exceção da flexão da articulação coxo-femural direita e esquerda com o joelho flexionado. Além disso, 28,9% e 34,4% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 45,6%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 18,3% e 24,7% entre os participantes do sexo masculino desta faixa etária no presente estudo.

Entre os participantes do sexo feminino de 10-13 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia, 18,3% e 20,4% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 28,3% e 34,8%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 13,6% e 11,4% entre os participantes do sexo feminino desta faixa etária no presente estudo.

Entre os participantes do sexo masculino de 14-16 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”, com exceção da flexão da articulação coxo-femural direita com o joelho flexionado. Todavia, 13,8% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 41,4% e 34,5%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes do presente estudo apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do

joelho foi inferior a 140° em 34,5% e 44,8% entre os participantes do sexo masculino desta faixa etária no presente estudo.

Entre os participantes do sexo feminino de 14-16 anos, a média da amplitude de movimento da flexão e extensão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho apresentou valores superiores aos sugeridos por Kendall et al. (2005) como “normais”. Todavia, 20% e 16,7% apresentaram valores inferiores a 80° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho estendido e 23,3% e 36,7%, valores inferiores a 125° na amplitude de flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado. Na extensão da articulação coxo-femural, nenhum dos participantes apresentou amplitude de movimento inferior a 10°. A amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho foi inferior a 140° em 26,7% e 33,3% entre os participantes do sexo feminino desta faixa etária no presente estudo.

A amplitude de movimento articular estratificada por sexo e por faixa etária apresenta também variação ora ascendente, ora descendente (em alguns casos estatisticamente significativas e em outros não) ao longo das faixas etárias. Entre os meninos, foi observada tendência ascendente nos testes: (1) Schober total; (2) flexão da articulação coxo-femural direita com joelho estendido; e (3) ADM coluna. Houve tendência descendente nos testes: (1) flexão da articulação do joelho esquerdo; (2) flexão da articulação do joelho direito; (3) rotação externa da articulação coxo-femural esquerda; (4) rotação externa da articulação coxo-femural direita; (5) rotação interna da articulação coxo-femural esquerda; (6) rotação interna da articulação coxo-femural direita; (7) flexão dorsal da articulação do tornozelo esquerdo; (8) flexão dorsal da articulação do tornozelo direito; (9) flexão plantar da articulação do tornozelo esquerdo; e (10) flexão plantar da articulação do tornozelo direito. Houve tendência ascendente / descendente nos testes: (1) Schober lombar; e (2) ADM lombar. Houve tendência descendente / ascendente nos testes: (1) extensão da coluna total; (2) extensão da coluna lombar; (3) flexão da articulação coxo-femural esquerda com joelho estendido; (4) flexão da articulação coxo-femural esquerda com joelho flexionado; (5) flexão da articulação coxo-femural direita joelho flexionado; (6) extensão da articulação coxo-femural esquerda; (7) extensão da articulação coxo-femural direita; (8) ADM da articulação coxo-femural esquerda; e (9) ADM da articulação coxo-femural direita.

Entre as meninas observou-se tendência ascendente ao longo das faixas etárias na variável *amplitude do movimento articular* nos testes: (1) teste de Schober total; (2) teste de Schober lombar; (3) flexão da articulação coxo-femural esquerda com joelho estendido; e (4) flexão da articulação coxo-femural direita joelho estendido. Houve tendência descendente nos testes: (1) flexão da articulação coxo-femural esquerda com joelho flexionado; (2) flexão da articulação do joelho esquerdo; (3) flexão da articulação do joelho direito; (4) rotação externa da articulação coxo-femural esquerda; (5) rotação externa da articulação coxo-femural direita; (6) rotação interna da articulação coxo-femural esquerda; (7) rotação interna da articulação coxo-femural direita; (8) flexão dorsal da articulação do tornozelo esquerdo; (9) flexão dorsal da articulação do tornozelo direito; (10) flexão plantar da articulação do tornozelo esquerdo; e (11) flexão plantar da articulação do tornozelo direito. Houve tendência ascendente / descendente nos testes: (1) extensão da coluna total; (2) extensão da coluna lombar; e (3) ADM coluna. Houve tendência ascendente / estabilização no testes da ADM lombar. Houve tendência descendente / ascendente nos testes: (1) flexão da articulação coxo-femural direita com joelho flexionado; (2) extensão da articulação coxo-femural esquerda; (3) extensão da articulação coxo-femural direita; (4) ADM da articulação coxo-femural esquerda; e (5) ADM da articulação coxo-femural direita (Tabela 52).

Tabela 52 – Média e desvio padrão da amplitude de movimento articular por sexo e por faixa etária

Avaliação	Sexo	\bar{x} DP			
		6-9	10-13	14-16	
Schober total ^{a, b, d, e}	1,2	7,13±1,35	7,97±1,43	8,40±0,99	↑
		7,58±1,55	8,85±1,73	8,95±1,56	↑
Schober lombar ^{b, c, d, e}	2,3	4,96±0,95	5,22±0,87	4,74±0,89	↑↓
		5,09±0,90	5,70±1,00	5,93±1,93	↑
Extensão da coluna total ^d	1,2	5,24±1,68	5,23±1,92	5,88±1,82	↓↑
		5,82±2,18	6,90±2,55	6,41±2,05	↑↓
Extensão da coluna lombar	2	2,17±0,76	2,13±0,75	2,29±0,81	↓↑
		2,58±0,81	2,75±0,88	2,51±0,66	↑↓
Flexão coxo-femural esquerda joelho estendido		85,72±9,85	84,53±9,92	88,45±10,08	↓↑
Flexão coxo-femural direita joelho estendido	1,2	87,39±9,37	87,55±10,98	92,07±13,16	↑
		83,88±10,55	83,90±9,46	88,34±10,06	↑
Flexão coxo-femural esquerda joelho flexionado	2	87,32±9,92	87,91±11,54	91,40±10,95	↑
		127,46±13,80	124,11±13,14	125,93±9,66	↓↑
Flexão coxo-femural direita joelho flexionado	2	130,85±11,82	129,28±11,05	129,20±14,73	↓
		124,82±15,81	123,81±12,69	124,48±9,75	↓↑
Extensão coxo-femural esquerda ^{a, b, d}		128,29±13,03	127,28±12,58	130,00±14,51	↓↑
		45,77±10,45	40,85±10,14	40,86±7,52	↓↑
Extensão coxo-femural direita ^{a, b}		46,29±10,39	42,45±10,09	42,93±7,50	↓↑
		46,16 ±10,23	41,59 ±10,52	42,72±8,20	↓↑
Flexão joelho esquerdo ^{a, b, d}		46,70 ±10,32	44,22 ±10,33	45,80±8,85	↓↑
		146,96 ±7,10	145,52 ±7,71	140,79±8,09	↓
Flexão joelho direito ^{a, c, d}		147,22±6,05	144,84 ±7,84	143,23±6,82	↓
		146,18±6,80	144,54±8,96	139,69±9,24	↓
Rotação externa coxo-femural esquerda ^{a, b, e}		148,18±6,28	145,70±7,35	143,37±7,67	↓
		41,81±8,33	38,95±6,89	37,17±7,34	↓
Rotação externa coxo-femural direita ^{a, b, d, e}		41,31±7,51	40,18±5,80	37,37±4,93	↓
		41,93±6,81	37,71±6,30	35,72±5,70	↓
Rotação interna coxo-femural esquerda	3	41,69±7,36	39,18±5,97	38,07±4,64	↓
		41,08±6,35	39,02±6,20	36,14±4,75	↓
Rotação interna coxo-femural direita ^{a, b, e}	2,3	42,52±6,23	40,55±6,50	39,57±6,73	↓
		42,06±6,92	39,03±7,11	36,65±5,29	↓
Flexão dorsal tornozelo esquerdo ^{a, b, d, e, f}	3	43,36±6,60	42,48±6,73	39,70±6,02	↓
		33,67±6,45	29,90±6,52	28,76±6,00	↓
Flexão dorsal tornozelo direito ^{d, e, f}	3	33,70±6,63	30,39±5,79	25,17±5,27	↓
		29,28±6,97	27,55±7,53	26,52±6,21	↓
Flexão plantar tornozelo esquerdo ^{a, b, d, e}	2,3	30,95±9,41	26,77±6,23	22,57±6,51	↓
		49,53±8,85	43,28±8,13	41,45±5,99	↓
Flexão plantar tornozelo direito ^{a, b, d, e}	2,3	51,09±8,82	46,68±7,67	46,30±7,82	↓
		48,22±9,26	41,83±8,27	40,55±8,21	↓
ADM coluna ^{a, b, d, e}	1,2	49,24±9,60	46,15±6,80	44,57±6,84	↓
		12,37±2,42	13,20±2,62	14,27±2,12	↑
ADM lombar ^{d, e}	1,2,3	13,40±3,21	15,75±3,53	15,37±2,36	↑↓
		7,13±1,27	7,35±1,14	7,03±1,30	↑↓
ADM coxo-femural esquerda		7,67±1,33	8,45±1,49	8,45±2,10	↑=
		131,49±18,16	125,39±17,70	129,31±16,03	↓↑
ADM coxo-femural direita	2	133,68±17,32	130,00±18,41	135,00±17,90	↓↑
		130,05±18,87	125,49±17,53	131,07±16,80	↓↑
		134,02±17,55	132,14±19,25	137,20±15,89	↓↑

^a diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 10-13, meninos; ^b diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 14-16, meninos; ^c diferença estatisticamente significativa entre 10-13 e 14-16, meninos; ^d diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 10-13, meninas; ^e diferença estatisticamente significativa entre 6-9 e 14-16, meninas; ^f diferença estatisticamente significativa entre 10-13 e 14-16, meninas; 1 – diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas aos 6-9 anos; 2 – diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas aos 10-13 anos; 3 – diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas aos 14-16 anos.

Quando os dados foram estratificados por sexo e por faixa etária, foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em treze testes da variável “amplitude do movimento articular” entre as faixas etárias dos meninos: (1) teste de Schober total – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (2) teste de Schober lombar – 10-13 e 14-6; (3) extensão da articulação coxo-femural esquerda – 6-9 e 10-13; (4) extensão da articulação coxo-femural direita – 6-9 e 10-13; (5) flexão da articulação do joelho esquerdo – 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (6) flexão da articulação do joelho direito – 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (7) rotação externa da articulação coxo-femural esquerda – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (8) rotação externa da articulação coxo-femural direita – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (9) rotação interna da articulação coxo-femural direita – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (10) flexão dorsal da articulação do tornozelo esquerdo – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (11) flexão plantar da articulação do tornozelo esquerdo – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (12) flexão plantar da articulação do tornozelo direito – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; e (13) ADM coluna – 6-9 e 14-16.

Entre as meninas, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as faixas etárias em quinze testes da variável “amplitude do movimento articular”: (1) teste de Schober total – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (2) teste de Schober lombar – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (3) extensão da coluna total – 6-9 e 10-13; (4) extensão da articulação coxo-femural esquerda – 6-9 e 10-13; (5) flexão da articulação do joelho esquerdo – 6-9 e 14-16; (6) flexão da articulação do joelho direito – 6-9 e 14-16; (7) rotação externa da articulação coxo-femural esquerda – 6-9 e 14-16; (8) rotação externa da articulação coxo-femural direita – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (9) rotação interna da articulação coxo-femural direita – 6-9 e 14-16; (10) flexão dorsal da articulação do tornozelo esquerdo – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (11) flexão dorsal da articulação do tornozelo direito – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16, 10-13 e 14-16; (12) flexão plantar da articulação do tornozelo esquerdo – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (13) flexão plantar da articulação do tornozelo direito – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; (14) ADM coluna – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16; e (15) ADM coluna lombar – 6-9 e 10-13, 6-9 e 14-16.

Na comparação entre as médias da variável “amplitude do movimento articular” dos meninos e meninas aos 6-9 anos de idade, foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em cinco testes: (1) teste de Schober total; (2) extensão da coluna total; (3) flexão da articulação coxo-femural

direita com joelho estendido; (4) ADM coluna; e (5) ADM lombar. Aos 10-13 anos, foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em doze testes: (1) teste de Schober total; (2) teste de Schober lombar; (3) extensão da coluna total; (4) extensão da coluna lombar; (5) flexão da articulação coxo-femural direita com joelho estendido; (6) flexão da articulação coxo-femural direita com joelho flexionado; (7) rotação interna da articulação coxo-femural direita; (8) flexão plantar da articulação do tornozelo esquerdo; (9) flexão plantar da articulação do tornozelo direito; (10) ADM coluna; (11) ADM lombar; e (12) ADM da articulação coxo-femural direita. Por fim, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os meninos e as meninas de 14-16 anos em oito testes da variável “amplitude de movimento articular”: (1) teste de Schober lombar; (2) rotação interna da articulação coxo-femural esquerda; (3) rotação interna da articulação coxo-femural direita; (4) flexão dorsal da articulação do tornozelo esquerdo; (5) flexão dorsal da articulação do tornozelo direito; (6) flexão plantar da articulação do tornozelo esquerdo; (7) flexão plantar da articulação do tornozelo direito; e (8) ADM lombar.

4.1.8 Discussão da amplitude do movimento articular

Os dados do presente estudo sobre a amplitude do movimento articular se referem às características dos participantes, não representando uma norma ou padrão de normalidade dos escolares da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. Com relação à flexão dorsal e à flexão plantar de articulação do tornozelo, os resultados do presente estudo não estão de acordo com os resultados de Boone e Azen (1979), uma vez que eles observaram uma amplitude de movimento de $58,2^\circ (\pm 6,1)$ e $13^\circ (\pm 4,7)$, respectivamente, em uma amostra composta de meninos com idade média de 9,2 anos ($\pm 1,7$). Os autores não observaram diferença estatisticamente significativa entre as amplitudes de movimento da articulação do tornozelo esquerdo e direito, diferentemente do que foi observado no presente estudo, embora haja concordância na diminuição da amplitude de movimento da articulação do tornozelo com o avançar da idade.

Com relação aos testes de flexão da articulação do joelho, os dados do presente estudo estão de acordo com os resultados de Boone e Azen (1979), que observaram uma média de $143,8^\circ (\pm 5,1)$ nessa articulação. Os autores observaram ainda uma variação estatisticamente significativa entre as faixas etárias estudadas, o

que se assemelha aos resultados do presente estudo. Koley e Singh (2008) obtiveram resultados semelhantes ao avaliarem meninos com idade entre 6 e 17 anos. A amplitude de flexão da articulação do joelho variou entre $148,37^{\circ}$ e $132,93^{\circ}$. Esses autores observaram uma tendência de diminuição na amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho com o avanço da idade, respaldando os resultados do presente estudo.

Diferentemente dos autores supracitados, Nanoka et al. (2002) não observaram variação estatisticamente significativa na amplitude de movimento dessa articulação ao longo das faixas etárias (15-73 anos de idade). A média de flexão da articulação do joelho observada foi de $167,7^{\circ}$ ($\pm 3,2$); contudo, o método de verificação do ângulo e a faixa etária dos participantes foram diferentes.

Foram testados, no presente estudo, os movimentos de flexão, extensão e rotação interna e externa da articulação coxo-femural. Os resultados da flexão e das rotações da articulação coxo-femural assemelham-se aos encontrados por Boone e Azen (1979); entretanto, os resultados para extensão são diferentes, já que apresentaram um valor médio de $7,4^{\circ}$ ($\pm 7,3$). Resultados semelhantes (3° e 13°) foram apresentados por Aalto et al. (2005), ao avaliarem sujeitos entre 18 – 45 anos. Valores superiores ($25,6^{\circ}; \pm 4$ e $19,4^{\circ}; \pm 5,7$) foram observados por Rao e Joseph (2001), em um estudo com crianças e adolescentes entre 5 e 14 anos de idade. Eles concluíram que a extensão da articulação coxo-femural apresenta diminuição ao longo das faixas etárias, ainda que de forma não-linear.

Os resultados da avaliação da amplitude de movimento da coluna lombar do presente estudo estão de acordo com o trabalho de Salminen (1984). Os resultados apresentados pelo autor variam entre 6,77cm e 7,88cm para a flexão da região lombar.

Salminen (1984) observou diminuição estatisticamente significativa nas médias do movimento da coluna lombar com o aumento da faixa etária. Observou também que os meninos de 15 anos apresentaram médias superiores às das meninas. Tais resultados diferem daqueles encontrados no presente estudo, pois não foi observada diminuição constante nas médias da flexão da coluna lombar com o avanço da faixa etária. Além disso, na faixa etária entre 14 e 16 anos, as meninas apresentaram médias superiores às médias dos meninos. O trabalho de Salminen (1984), entre os consultados, é o único que demonstra preocupação em avaliar a

amplitude de movimento da coluna lombar. No presente estudo foram avaliadas ainda a amplitude de movimento da coluna total e a extensão total e da coluna lombar. Nesses casos também foram observadas tendência de aumento da amplitude de movimento com o avanço da faixa etária, o que poderia contrapor a idéia de enrijecimento dos movimentos na passagem entre a infância e puberdade (KENDALL et al., 2005).

O panorama que foi apresentado sobre a variável “amplitude de movimento articular” tem dois resultados principais. O primeiro diz respeito aos valores mínimos da amplitude para a realização das tarefas do cotidiano. Uma grande parcela dos participantes não apresentou valores que os impossibilitassem de realizar ações como sentar, pegar objetos no solo e praticar atividades esportivas. As possíveis dificuldades na realização dessas ações devem se localizar em outras variáveis. Em segundo lugar, é importante observar que os grupos de participantes do presente estudo (estratificados por sexo e/ou faixas etárias) apresentaram características peculiares em vários testes da variável “amplitude do movimento articular”. Disso se pode concluir que é necessário que qualquer intervenção nesse campo atenda às características de cada grupo específico.

4.1.9 Postura ortostática

4.1.9.1 Plano sagital

Total dos participantes

Na totalidade dos participantes, os três pontos anatômicos do plano sagital analisados apresentaram uma predominância de anteriorização (Tabela 53). A postura mais comum entre os participantes deste estudo foi a de *predominantemente anteriorizados* ao fio de prumo (Tabela 54).

Tabela 53 – Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo

Ponto anatômico	Anteriorizado	Posteriorizado	Neutro
Epicôndilo lateral do fêmur	51,9%	13,9%	34,1%
Acrômio	71,6%	9,4%	19%
Meato auditivo externo	50,5%	21,4%	28,1%

Tabela 54 – Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo

Postura predominante	
Predominantemente anteriorizado	57,2%
Predominantemente neutro	24,3%
Predominantemente posteriorizado	12,7%
Misto	5,8%

Na avaliação das curvas da coluna foram observados ângulos mínimo e máximo de 0,88° e 25,53° na cervical, de 8,82° e 42,45° na dorsal e de 0,52° e 23,10° na lombar. Na Tabela 55, estão descritos os valores da média e desvio padrão dos ângulos da coluna.

Tabela 55 – Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna

Curva fisiológica	Média e DP
Lordose cervical	28,63°±12,98
Cifose dorsal	26,47°±5,27
Lordose lombar	24,56°±10,66

Por sexo

A estratificação dos dados por sexo permitiram observar que os pontos anatômicos têm uma predominância de anteriorização, tanto para os meninos quanto para as meninas (Tabela 56). A postura mais prevalente, em ambos os grupos, foi a de *predominantemente anteriorizado* ao fio de prumo (Tabela 57).

Tabela 56 – Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo

Ponto Anatômico	Anteriorizado		Posteriorizado		Neutro	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Epicôndilo lateral do fêmur	57,1%	46,9%	9,8%	18%	33,2%	35,1%
Acrômio	75,5%	67,8%	7,3%	11,4%	17,1%	20,9%
Meato auditivo externo	52,7%	48,3%	20,5%	22,3%	26,8%	29,4%

Tabela 57 – Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo

Característica postural	Meninos	Meninas
Predominantemente anteriorizado	61,5%	53,1%
Predominantemente neutro	21,5%	27%
Predominantemente posteriorizado	11,2%	14,2%
Misto	5,9%	5,7%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *posicionamento do ponto anatômico no plano sagital* e *sexo*, observou-se associação estatisticamente significativa ($p=0,027$) do ponto *epicôndilo lateral do fêmur*. Meninos estão associados com a anteriorização deste ponto anatômico, enquanto as meninas com a sua posteriorização.

Verificando a existência de associação entre as variáveis *predominância do posicionamento dos pontos anatômicos no plano sagital* e *sexo*, não se observou associação estatisticamente significativa.

Na avaliação das curvas da coluna dos meninos foram observados ângulos mínimo e máximo de $0,81^\circ$ e $21,57^\circ$ na cervical, de $8,82^\circ$ e $40,76^\circ$ na dorsal e de $2,18^\circ$ e $46,94^\circ$ na lombar. Entre as meninas, foram observados ângulos mínimo e máximo de $1,33^\circ$ e $25,53^\circ$ na cervical, de $13,87^\circ$ e $42,45^\circ$ na dorsal e de $0,52^\circ$ e $23,10^\circ$ na lombar. Na Tabela 58, estão descritos os valores da média e desvio padrão dos ângulos da coluna.

Tabela 58 – Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna por sexo

Curva fisiológica	Meninos	Meninas
Lordose cervical	$28,89^\circ \pm 13,13$	$28,39^\circ \pm 12,85$
Cifose dorsal	$27,07^\circ \pm 5,23$	$25,88^\circ \pm 5,25$
Lordose lombar	$22,26^\circ \pm 9,53$	$26,8^\circ \pm 11,23$

Verificando a existência de diferença das médias dos ângulos das curvas da coluna entre meninos e meninas, observou-se que existe diferença estatisticamente significativa nos ângulos da cifose dorsal ($p=0,022$) e da lordose lombar ($p=0,000$).

Por faixa etária

Quando os dados foram estratificados por faixa etária, observou-se que os pontos anatômicos analisados estavam anteriorizados ao fio de prumo (Tabela 59).

A postura mais prevalente, em todas as faixas etárias, foi a de *predominantemente anteriorizado* ao fio de prumo (Tabela 60). Foi observado que, após os 6-9 anos de idade, existe uma tendência de aumento da postura anteriorizada ao fio de prumo e uma diminuição da postura posteriorizada ao mesmo.

Tabela 59 – Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo por faixa etária

Ponto anatômico	Faixa etária	Anteriorizado	Posteriorizado	Neutro
Epicôndilo lateral do fêmur	6-9 anos	41,6%	22,5%	35,8%
	10-13 anos	60,3%	7,6%	32,1%
	14-16 anos	55,9%	8,5%	35,6%
Acrômio	6-9 anos	63,6%	15%	21,4%
	10-13 anos	77,7%	6,0%	16,3%
	14-16 anos	76,3%	3,4%	20,3%
Meato auditivo externo	6-9 anos	36,4%	34,7%	28,9%
	10-13 anos	58,2%	13%	28,8%
	14-16 anos	67,8%	8,5%	23,7%

Tabela 60 – Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo por faixa etária

Característica postural	6-9 anos	10-13 anos	14-16 anos
Predominantemente anteriorizado	45,7%	65,2%	66,1%
Predominantemente posteriorizado	22%	7,1%	3,4%
Predominantemente neutro	24,3%	23,4%	27,1%
Misto	8,1%	4,3%	3,4%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *ponto anatômico no plano sagital* e *faixa etária*, observou-se que existem associações estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em todos os pontos avaliados. Houve associação entre ter de 10-13 anos e ter o *epicôndilo lateral do fêmur* anteriorizado e entre ter de 6-9 anos e ter este ponto posteriorizado. Com relação ao *acrômio*, observou-se associação entre ter de 10-13 anos e ter o ponto anteriorizado e entre ter de 6-9 anos e ter o ponto posteriorizado. Por fim, com relação ao ponto anatômico *meato auditivo externo*, houve associação entre ter de 10-13 e 14-16 anos e ter o ponto anatômico anteriorizado e entre ter de 6-9 anos e ter o ponto posteriorizado.

Verificando a existência de associação entre as variáveis *predominância dos pontos anatômicos no plano sagital* e *faixa etária*, observou-se que existe associação estatisticamente significativa ($p = 0,000$). Houve associação entre ter de

6-9 anos e ter a postura característica predominantemente posteriorizada e entre ter de 10-13 anos e ter a postura característica predominantemente anteriorizada.

Na avaliação das curvas da coluna dos participantes entre 6 e 9 anos, foram observados ângulos mínimo e máximo de 3,58° e 29,62° na cervical, de 8,82° e 35,49° na dorsal e de 2,86° e 27,65° na lombar. Entre os participantes de 10 e 13 anos foram observados ângulos mínimo e máximo de 0,88° e 25,53° na cervical, de 14,91° e 42,45° na dorsal e de 0,52° e 23,10° na lombar. Por fim, entre os participantes de 14-16 anos foram observados ângulos mínimo e máximo de 1,33° e 22,33° na cervical, de 17,18° e 40,76° na dorsal e de 6,34° e 47,73° na lombar. Na Tabela 61, estão descritos os valores da média e do desvio padrão dos ângulos da coluna.

Tabela 61 – Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna por faixa etária

Curva fisiológica	6 9 anos	10-13 anos	14-16 anos
Lordose cervical	29,50 ^o ±13,39	28,27±12,97	27,21±11,75
Cifose dorsal	24,74±5,14	27,43±5,07	28,54±4,83
Lordose lombar	25,39±10,68	24,66±10,96	21,84±9,26

Verificando a existência de diferença entre as variáveis *ângulo da curva fisiológica da coluna* e *faixa etária*, observou-se que existe diferença estatisticamente significativa na cifose dorsal ($p=0,000$) entre os participantes de 6-9 anos e 10-13 anos e entre os de 6-9 anos e 14-16 anos.

Por sexo e por faixa etária

Quando os dados da variável *posicionamento dos pontos anatômicos do plano sagital* foram estratificados por sexo e por faixa etária, observou-se entre meninos e entre meninas de todas as faixas etárias uma maior prevalência de anteriorização de todos os pontos analisados (Tabela 62).

Tabela 62 – Prevalência do posicionamento do ponto anatômico no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo e por faixa etária

Ponto anatômico	Faixa etária	Sexo	Anteriorizado	Posteriorizado	Neutro
Epicôndilo lateral do fêmur	6-9 anos	♂	46,5%	15,1%	38,4%
		♀	36,8%	29,9%	33,3%
	10-13 anos	♂	63,3%	7,8%	28,9%
		♀	57,4%	7,4%	35,1%
14-16 anos	♂	69%	-	31%	
	♀	43,3%	16,7%	40%	
Acrômio	6-9 anos	♂	66,3%	10,5%	23,3%
		♀	60,9%	19,5%	19,5%
	10-13 anos	♂	81,1%	6,7%	12,2%
		♀	74,5%	5,3%	20,2%
14-16 anos	♂	86,2%	-	13,6%	
	♀	66,7%	6,7%	26,7%	
Meato auditivo externo	6-9 anos	♂	36%	32,6%	31,4%
		♀	36,8%	36,8%	26,4%
	10-13 anos	♂	62,2%	14,4%	23,3%
		♀	54,3%	11,7%	34%
14-16 anos	♂	72,4%	3,4%	24,1%	
	♀	63,3%	13,3%	23,3%	

Verificando a existência de associação entre as variáveis *posicionamento dos pontos anatômicos do plano sagital* e *faixa etária*, observou-se que existe associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os meninos nos pontos *epicôndilo lateral do fêmur* e *meato auditivo externo*. Destacaram-se nessas associações: (1) ter de 6-9 anos e ter o epicôndilo lateral do fêmur posteriorizado; (2) ter de 6-9 anos e ter o meato auditivo externo posteriorizado; (3) ter de 10-13 anos e ter o meato auditivo externo anteriorizado; e (4) ter de 14-16 anos e ter o meato auditivo externo anteriorizado. Entre as meninas, houve associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) nos três pontos analisados do plano sagital. Destacaram-se nessas associações: (1) ter de 6-9 anos e ter epicôndilo lateral do fêmur posteriorizado; (2) ter de 10-13 anos e ter o epicôndilo lateral do fêmur anteriorizado; (3) ter de 6-9 anos e ter o acrômio posteriorizado; (4) ter de 10-13 anos e ter o acrômio anteriorizado; e (5) ter de 6-9 anos e ter o meato auditivo externo posteriorizado.

Verificando a existência de associação entre as variáveis *posicionamento dos pontos anatômicos do plano sagital* e *sexo*, observou-se que existe associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) no posicionamento do *epicôndilo lateral do fêmur*. Destacaram-se nessa associação: (1) ter de 6-9 anos, ser do sexo feminino e

ter o epicôndilo lateral do fêmur posteriorizado; (2) ter de 14-16 anos, ser do sexo masculino e ter o epicôndilo lateral do fêmur anteriorizado; e (3) ser de 14-16 anos, do sexo feminino e ter o epicôndilo lateral do fêmur posteriorizado.

Tendo em vista a maior prevalência de anteriorização dos três pontos anatômicos analisados no plano sagital, a característica postural mais prevalente entre os meninos e entre as meninas de todas as faixas etárias foi a *predominantemente anteriorizada* ao fio de prumo (Tabela 63).

Tabela 63 – Prevalência da predominância dos pontos anatômicos no plano sagital em relação ao fio de prumo por sexo e por faixa etária

Faixa etária	Sexo	Predominantemente anteriorizado	Predominantemente posteriorizado	Predominantemente neutro	Misto
6-9 anos	♂	47,7%	17,2%	24,1%	10,3%
	♀	43,7%	26,4%	24,1%	5,7%
10-13 anos	♂	70%	8,9%	17,8%	3,3%
	♀	60,6%	5,3%	28,7%	5,3%
14-16 anos	♂	75,9%	-	24,1%	-
	♀	56,7%	6,7%	30%	6,7%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *predominância dos pontos anatômicos do plano sagital e faixa etária*, observou-se que existe associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) tanto entre os meninos quanto entre as meninas. Destacaram-se nessa associação entre os meninos: (1) ter de 6-9 anos e ter a postura predominantemente posteriorizada; e (2) ter de 10-13 anos e ter a postura predominantemente anteriorizada. Entre as meninas, destacaram-se: (1) ter de 6-9 anos e ter a postura predominantemente posteriorizada; e (2) ter de 10-13 anos e ter a postura predominantemente anteriorizada.

Na avaliação das curvas da coluna dos meninos entre 6 e 9 anos, foram observados ângulos mínimo e máximo de 4,64° e 24,16° na cervical, de 8,82° e 35,49° na dorsal e de 2,86° e 46,94° na lombar. Entre os participantes de 10-13 anos, foram observados ângulos mínimo e máximo de 0,88° e 21,57° na cervical, de 15,18° e 38,23° na dorsal e de 2,18° e 46,40° na lombar. E entre os participantes de 14-16 anos, foram observados ângulos mínimo e máximo de 3,18° e 26,79° na cervical, de 21,14° e 40,76° na dorsal e de 6,34° e 32,09° na lombar.

Entre as meninas de 6-9 anos, foram observados ângulos mínimo e máximo de 3,58° e 29,62° na cervical, de 13,87° e 34,61° na dorsal e de 5,71° e 57,65° na lombar. Entre as participantes de 10-13 anos, foram observados ângulos mínimo e

máximo de 9,22° e 25,53° na cervical, de 14,91° e 42,45° na dorsal e de 0,52° e 23,10° na lombar. E entre as participantes de 14-16 anos, foram observados ângulos mínimo e máximo de 1,33° e 22,33° na cervical, de 17,18° e 37,81° na dorsal e de 6,34° e 27,73° na lombar. Na Tabela 64, estão descritos os valores da média e do desvio padrão dos ângulos da coluna.

Tabela 64 – Média e desvio padrão das curvas fisiológicas da coluna por sexo e por faixa etária

Faixa etária	Sexo	Lordose cervical	Cifose dorsal	Lordose lombar
6-9 anos	♂	30,21°±13,12	24,96°±5,43	23,86°±10
	♀	28,80°±13,69	24,52°±4,85	26,89°±11,17
10-13 anos	♂	28,56°±13,8	28,47°±4,51	22,00°±9,14
	♀	27,99°±12,20	26,42°±5,38	27,21°±11,97
14-16 anos	♂	25,95°±10,70	28,95°±4,64	18,29°±8,27
	♀	28,41°±12,75	28,14°±5,05	25,28°±8,99

Verificando a existência de diferença entre as variáveis *curva fisiológica da coluna* e *sexo* em cada uma das faixas etárias, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p=0,001$) apenas na faixa de 10-13 anos, no ângulo da lordose lombar. Quando se verificou a existência de diferença entre as variáveis *curva fisiológica da coluna* e *faixa etária* entre os meninos e entre as meninas, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p<0,001$) entre os meninos: no ângulo da cifose dorsal, entre as faixas de 6-9 e 10-13 anos e entre 6-9 e 14-16; e no ângulo da lordose lombar, entre 6-9 e 14-16. Entre as meninas, foi observada diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) entre as faixas de 6-9 e 10-13 anos e entre 6-9 e 14-16, no ângulo da cifose dorsal.

4.1.9.2 Plano ântero-posterior – vista posterior

Total dos participantes

Na totalidade dos participantes, a análise da simetria dos pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior apresentou uma maior prevalência de neutralidade nas EIPS e uma maior prevalência da assimetria do ângulo inferior das escápulas (escápula direita mais baixa). Foi observada a presença de gibosidade em 21,4% dos participantes, localizada predominantemente no lado esquerdo da região lombar (Tabelas 65 – 67).

Tabela 65 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior (lado mais baixo)

Ponto anatômico	Direito	Esquerdo	Neutro
EIPS	18,3%	38,9%	42,8%
Escápulas	41,6%	37%	21,4%

Tabela 66 – Prevalência da gibosidade na coluna

Teste de Adams	Sim	Não
	21,4%	78,6%

Tabela 67 – Prevalência da localização da gibosidade na coluna

	Teste de Adams
Dorsal esquerda	4,5%
Dorsal direita	11,2%
Lombar esquerda	38,2%
Lombar direita	5,6%
Dorso-lombar esquerda	14,6%
Dorso-lombar direita	14,6%
Dorsal dir./lombar esq.	10,1%
Dorsal esq./lombar dir.	1,1%

Por sexo

Ao se estratificarem os dados dos participantes por sexo, observou-se que as EIPS têm uma maior prevalência de simetria tanto entre os meninos quanto entre as meninas. Os ângulos inferiores das escápulas têm como característica principal a assimetria, com o lado direito mais baixo, entre os meninos, e o lado esquerdo, entre as meninas (Tabela 68).

Tabela 68 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior (lado mais baixo) por sexo

	Direito		Esquerdo		Neutro	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
EIPS	21%	15,6%	36,1%	41,7%	42,9%	42,7%
Escápulas	45,4%	37,9%	34,1%	39,8%	20,5%	22,3%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior* e *sexo*, não foi observada associação estatisticamente significativa.

A observação da gibosidade é semelhante entre meninos e meninas, assim como a prevalência de sua localização no lado esquerdo da região lombar (Tabelas 69 e 70).

Tabela 69 – Prevalência da gibosidade na coluna por sexo

Teste de Adams	Sim	Não
Meninos	22,4%	77,6%
Meninas	20,5%	79,5%

Tabela 70 – Prevalência da localização da gibosidade na coluna por sexo

	Teste de Adams	
	♂	♀
Dorsal esquerda	6,5%	2,3%
Dorsal direita	10,9%	11,6%
Lombar esquerda	41,3%	34,9%
Lombar direita	6,5%	4,7%
Dorso-lombar esquerda	21,7%	7%
Dorso-lombar direita	10,9%	18,6%
Dorsal dir./lombar esq.	2,2%	18,6%
Dorsal esq./lombar dir.	-	2,3%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *teste de Adams* e *sexo*, não se constatou associação estatisticamente significativa, assim como não se observou associação estatisticamente significativa entre as variáveis *localização da gibosidade* e *sexo*.

Por faixa etária

Quando os dados foram estratificados por faixa etária, foi observado que as EIPS apresentam maior prevalência de simetria em todas as faixas etárias, enquanto o ângulo inferior das escápulas apresenta maior prevalência de assimetria (ângulo inferior da escápula direita mais baixa) em todas as faixas etárias (Tabela 71).

Tabela 71 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior por faixa etária

Ponto anatômico	Lado mais baixo	6-9 anos	10-13 anos	14-16 anos
EIPS	Direito	13,3%	21,2%	23,7%
	Esquerdo	43,4%	37%	32,2%
	Neutro	43,4%	41,8%	44,1%
ESCÁPULAS	Direito	39,3%	41,8%	47,5%
	Esquerdo	39,3%	35,3%	33,9%
	Neutro	20,8%	22,8%	18,6%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *pontos anatômicos do plano ântero-posterior – vista posterior* e *faixa etária*, não foram observadas associações estatisticamente significativas nas EIPS e no ângulo inferior das escápulas.

A observação da gibosidade apresentou um aumento ao longo das faixas etárias analisadas. A localização dessa gibosidade é bastante dispersa aos 6-9 anos de idade. Aos 10-13 anos, ela se localiza predominantemente do lado esquerdo da região lombar e, aos 14-16 anos, na região dorso-lombar esquerda (Tabelas 72 e 73).

Tabela 72 – Prevalência de gibosidade por faixa etária

Teste de Adams	Sim	Não
6-9 anos	16,2%	83,8%
10-13 anos	23,5%	76,5%
14-16 anos	30,5%	69,5%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *teste de Adams* e *faixa etária*, foi observada associação estatisticamente significativa ($p=0,047$). Os participantes de 6-9 anos sem a presença de gibosidade se destacaram dentro do grupo.

Tabela 73 – Prevalência da localização de gibosidade por faixa etária

Teste de Adams	6-9 anos	10-13 anos	14-16 anos
Dorsal esquerda	10,7%	2,3%	-
Dorsal direita	17,9%	9,3%	5,6%
Lombar esquerda	25%	53,5%	22,2%
Lombar direita	3,6%	7%	5,6%
Dorso-lombar esquerda	14,3%	4,7%	38,9%
Dorso-lombar direita	17,9%	14%	11,1%
Dorsal dir./lombar esq.	10,7%	9,3%	11,1%
Dorsal esq./lombar dir.	-	-	5,6%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *localização da gibosidade* e *faixa etária*, não foi observada associação estatisticamente significativa.

Por sexo e por faixa etária

Quando os dados foram estratificados por sexo e por faixa etária, observou-se uma prevalência de neutralidade das EIPS em todas as faixas etárias, tanto entre

os meninos quanto entre as meninas. No ângulo inferior das escápulas houve uma maior prevalência do lado direito mais baixo entre os meninos de todas as faixas etárias. Entre as meninas, foi observada maior prevalência do lado esquerdo mais baixo, nas faixas etárias mais novas, e do lado direito mais baixo, entre as meninas de 14-16 anos de idade (Tabela 74).

Tabela 74 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista posterior (lado mais baixo) por sexo e por faixa etária

Ponto anatômico	Lado mais baixo	6-9 anos		10-13 anos		14-16 anos	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀
EIPS	Direito	17,4%	9,2%	23,3%	19,1%	24,1%	23,3%
	Esquerdo	39,5%	47,1%	33,3%	40,4%	34,5%	30%
	Neutro	43%	43,7%	43,3%	40,4%	41,4%	46,7%
ESCÁPULAS	Direito	43%	35,6%	48,9%	35,1%	41,4%	53,3%
	Esquerdo	37,2%	42,5%	31,1%	39,4%	34,5%	33,3%
	Neutro	19,8%	21,8%	20%	25,5%	24,1%	13,3%

Os resultados da observação da gibosidade apresentaram um aumento constante na sua prevalência ao longo das faixas etárias, tanto entre os meninos quanto entre as meninas. A localização dessa gibosidade parece não apresentar uma distribuição característica entre meninos e meninas em todas as faixas etárias (Tabelas 75 e 76).

Tabela 75 – Prevalência de gibosidade por sexo e por faixa etária

Teste de Adams	Sim		Não	
	♂	♀	♂	♀
6-9 anos	18,6%	13,8%	81,4%	86,2%
10-13 anos	23,3%	23,7%	76,7%	76,3%
14-16 anos	31%	30%	69%	70%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *teste de Adams* e *faixa etária*, não se constatou associação estatisticamente significativa entre os meninos e entre as meninas.

Tabela 76 – Prevalência da localização de gibosidade por sexo e por faixa etária

Teste de Adams	6-9 anos		10-13 anos		14-16 anos	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Dorsal esquerda	12,5%	8,3%	4,8%	-	-	-
Dorsal direita	12,5%	25%	14,3%	4,5%	-	11,1%
Lombar esquerda	37,5%	8,3%	47,6%	59,1%	33,3%	11,1%
Lombar direita	-	8,3%	14,3%	-	-	11,1%
Dorso-lombar esquerda	18,8%	8,3%	9,5%	-	55,6%	22,2%
Dorso-lombar direita	18,8%	16,7%	4,8%	22,7%	11,1%	11,1%
Dorsal dir./lombar esq.	-	25%	4,8%	13,6%	-	22,2%
Dorsal esq./lombar dir.	-	-	-	-	-	11,1%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *localização da gibosidade* e *faixa etária*, não foi observada associação estatisticamente significativa entre os meninos e entre as meninas.

4.1.9.3 Plano ântero-posterior – vista anterior

Total dos participantes

Na análise da totalidade dos participantes, no que concerne à simetria dos pontos anatômicos do plano ântero-posterior – vista frontal, observou-se prevalência de assimetria nos acrômios e nas EIAS, com o lado direito mais baixo (Tabela 77).

Tabela 77 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior (lado mais baixo)

	Direito	Esquerdo	Neutro
Acrômios	57,2%	32,5%	10,3%
EIAS	58,2%	22,1%	19,7%

Por sexo

Quando os dados foram estratificados por sexo observou-se, tanto em meninos quanto em meninas, a prevalência de assimetria dos acrômios e das EIAS com o lado direito mais baixo (Tabela 78).

Tabela 78 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior (lado mais baixo), por sexo

Ponto anatômico	Direito		Esquerdo		Neutro	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Acrômios	59%	55,5%	32,2%	32,7%	8,8%	11,8%
EIAS	61,5%	55%	21%	23,3%	17,6%	21,8%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *pontos anatômicos do plano ântero-posterior – vista anterior* e *sexo*, não se observou associação estatisticamente significativa.

Por faixa etária

Quando os dados foram estratificados por faixa etária, observou-se, em todas as idades, a prevalência de assimetria nos pontos anatômicos do plano ântero-posterior – vista anterior com o lado direito mais baixo (Tabela 79).

Tabela 79 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior (lado mais baixo), por faixa etária

Ponto anatômico	Lado mais baixo	6-9 anos	10-13 anos	14-16 anos
Acrômio	Direito	54,9%	57,1%	64,4%
	Esquerdo	34,7%	30,4%	32,2%
	Neutro	10,4%	12,5%	3,4%
EIAS	Direito	58,4%	56%	64,4%
	Esquerdo	23,1%	23,9%	13,6%
	Neutro	18,5%	20,1%	22%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *pontos anatômicos do plano ântero-posterior – vista anterior* e *faixa etária* não se observou associação estatisticamente significativa.

Por sexo e por faixa etária

Aos se estratificarem os dados por sexo e por faixa etária, observou-se, em todas as idades e em ambos os sexos, a prevalência de assimetria dos acrômios e das EIAS com o lado direito mais baixo (Tabela 80).

Tabela 80 – Prevalência da simetria entre pontos anatômicos no plano ântero-posterior – vista anterior (lado mais baixo) por sexo e por faixa etária

Ponto anatômico	Lado mais baixo	6-9 anos		10-13 anos		14-16 anos	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀
Acrômio	Direito	54,7%	55,2%	61,1%	53,2%	65,5%	63,3%
	Esquerdo	33,7%	35,6%	31,1%	29,8%	31%	33,3%
	Neutro	11,6%	9,2%	7,8%	17%	3,4%	3,3%
EIAS	Direito	60,5%	56,3%	60%	52,1%	69%	60%
	Esquerdo	24,4%	21,8%	21,1%	26,6%	10,3%	16,7%
	Neutro	15,1%	21,8%	18,9%	21,3%	20,7%	23,3%

Verificando a existência de associação entre as variáveis *pontos anatômicos do plano ântero-posterior – vista anterior* e *faixa etária* entre os meninos e entre as meninas, não se observou associação estatisticamente significativa. Também não se

observou associação estatisticamente significativa entre as variáveis *pontos anatômicos do plano ântero-posterior – vista anterior* e *sexo* entre as faixas etárias.

4.1.10 Discussão sobre a postura ortostática

O teste do fio de prumo para o alinhamento no plano sagital fornece informação acerca do posicionamento dos diferentes pontos anatômicos em relação à linha de prumo. Nesse sentido, é possível sugerir a existência de desequilíbrio entre a musculatura anterior e posterior do corpo. (KENDALL et al., 2005)

No presente estudo foi observada a prevalência da postura predominantemente anteriorizada em todas as estratificações realizadas. Tal resultado implica a possível existência de excesso de tensão na musculatura da região posterior do corpo, responsável pela manutenção da posição em pé, ou seja, parece haver um desequilíbrio entre a musculatura anterior e posterior. Essa postura predominantemente anteriorizada pode aumentar a tensão nos componentes ósteo-músculo-articulares do mediopé e do antepé, pode provocar desequilíbrio e, com o passar do tempo, pode provocar alterações na postura corporal.

Ainda com relação à postura ortostática no plano sagital, os resultados observados nos ângulos das curvas da coluna, mostraram nos meninos um ângulo estatisticamente superior ao das meninas na cifose dorsal. Além disso, as meninas apresentaram um ângulo da lordose lombar maior do que o dos meninos. Esses resultados são contraditórios com os resultados encontrados por Mac-Thiong et al. (2004), em uma amostra de crianças e adolescentes com idade entre 4 e 18 anos. Esses autores não observaram diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas nos ângulos da cifose dorsal e lordose lombar.

Em contrapartida, Poussa et al. (2005) observaram, em um estudo longitudinal, que meninas aos 11, aos 12 e aos 13 anos de idade têm um ângulo da lordose lombar estatisticamente maior que o dos meninos, resultado que se assemelha ao do presente estudo. Todavia, diferentemente de Poussa et al. (2005) que verificaram um ângulo de cifose dorsal significativamente maior entre os meninos de 11 anos e de 13 anos de idade no presente estudo não foi observada diferença entre meninos e meninas em outros segmentos da coluna e em outras faixas etárias.

No presente estudo foi observado aumento do ângulo da cifose dorsal com o avançar da idade. Tal resultado também não encontra respaldo em Mac-Thiong et al.

(2004), os quais não observam variação significativa para essa variável entre os sujeitos com menos e com mais de 10 anos de idade. Em relação ao ângulo da lordose lombar, o presente estudo teve como resultado a observação da estabilidade ao longo das faixas etárias, o que é semelhante ao que foi relatado por Mac-Thiong et al. (2004).

Poussa et al. (2005) observaram entre os meninos uma tendência de aumento de cifose dorsal com o avançar da idade, o que corrobora os resultados do presente estudo. Poussa et al. (2005) observaram uma tendência entre as meninas de aumento da lordose lombar e Penha et al. (2005), uma tendência de diminuição dessa curva entre 7 e 10 anos de idade. No presente estudo, o ângulo da lordose lombar das meninas se mostrou estável ao longo das faixas etárias.

O estudo das curvas da coluna apresenta grandes dificuldades metodológicas. O padrão ouro de avaliação das curvas, ângulo de Cobb, é feito a partir de radiografias, o que torna o estudo caro e expõe desnecessariamente os participantes aos danos que esse procedimento pode provocar. Metodologias alternativas – simetrógrafos, fio de prumo e programas computacionais de avaliação postural – carecem ainda de validade. Dessa forma, torna-se inadequado estabelecer valores normativos ou até mesmo comparar resultados provenientes de técnicas tão diversas. O presente estudo limitou-se apenas a comparar os resultados das variações observadas entre meninos e meninas e entre faixas etárias, com os resultados das variações analisadas em outros estudos. Mesmo assim, os resultados se mostraram bastante discrepantes. A avaliação das curvas fisiológicas da coluna ainda carece de uma metodologia menos invasiva, válida e mais objetiva, a fim de que se possam estabelecer valores normativos.

Na análise da avaliação ortostática no plano ântero-posterior – vistas posterior e anterior, deve-se destacar a prevalência de assimetria dos pontos anatômicos, indicando a necessidade de uma verificação mais aprofundada sobre a existência de escoliose funcional ou estrutural.

No presente estudo, essa necessidade se deu pela observação da assimetria dos pontos anatômicos marcados dos lados esquerdo e direito (ângulo inferior das escápulas, acrômio, EIAS, e EIPS) e pelo resultado positivo no teste de Adams. Sobre a assimetria entre os pontos anatômicos, Cailliet afirma que ela é um indicativo de desvio lateral da coluna, e, uma variação de pelo menos 1,3cm na

altura da EIAS indica a possibilidade de existência de escoliose. Sobre o resultado positivo no teste de Adams, ele pode estar indicando, além da uma escoliose estrutural, um simples desequilíbrio muscular que pode estar associado, dentre outras possibilidades, na lateralidade. Estudo mais aprofundado sobre a escoliose deve ser efetuado.

A assimetria entre os pontos localizados nos ângulos inferiores da escápula foi observada em 78,6% dos participantes do presente estudo. Esse resultado é superior ao que foi informado por Juskeliene et al. (1996) ao avaliarem crianças com idade entre 6 e 7 anos. Os autores observaram que 46,9% de sua amostra apresentavam assimetria entre os ângulos inferiores da escápula. Nesse estudo foi observado ainda que *ser menino* está associado a *ter assimetria nesses pontos*, o que difere do presente estudo. Por fim, ambos os estudos observaram não existir associação entre a presença da assimetria do ângulo inferior das escápulas e a faixa etária. Outro estudo que avaliou a assimetria dos ângulos inferiores da escápula foi conduzido por Akbari e Gannad (2006), com crianças entre 10 e 12 anos de idade. Eles observaram assimetria superior a um centímetro entre os ângulos inferiores das escápulas em 64,7% de sua amostra. Esse resultado se assemelha ao resultado do presente estudo.

Em relação à simetria entre os ombros, Akbari e Gannad (2006) observaram assimetria em 40,5% dos participantes e Penha et al. (2005) observaram assimetria em torno de 70% em um grupo composto exclusivamente de meninas. Tais resultados diferem do presente estudo, em que se observou assimetria de ombros em 89,7% dos participantes.

A inclinação lateral da pelve também pode ser um indicativo de desvio lateral da coluna. Essa assimetria foi observada em 80,3% dos participantes do presente estudo, diferindo da prevalência de aproximadamente 60% observado por Penha et al. (2005).

O teste de Adams sugere a presença de uma escoliose estrutural em função da rotação das vértebras. Esse sintoma, em qualquer magnitude existente, foi observado em 21,4% dos participantes do presente estudo. Esse resultado é bastante superior ao índice de 1% observado por Salminen (1984).

A escoliose sem ter sido provocada por doenças ou lesões, chamada de idiopática (KENDALL et al., 2005), representou a totalidade dos participantes do

presente estudo. A alta prevalência na presença de gibosidade e os desníveis entre os lados esquerdo e direito são indicativos de escoliose e merecem uma maior atenção por parte das pessoas que lidam com essas crianças. Todavia, esses resultados representam apenas a presença de assimetrias e, muitas delas, podem estar associadas a desequilíbrios musculares causados pela dominância ou pelos hábitos posturais, como, por exemplo, a forma de carregar o material escolar. Antes ainda de rotular os participantes como suspeitos de uma escoliose, é preciso mensurar o nível das assimetrias e da gibosidade. A presença de assimetria é uma condição “normal” quando em baixos níveis. Exames adicionais devem ser propostos naqueles com altos valores de assimetria.

4.2 INTER-RELAÇÕES

Nesta seção serão apresentadas as inter-relações referentes à posição sentada e ao transporte do material escolar. No item 4.2.1, serão discutidas as inter-relações da variável *média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo* com as variáveis *dor nas costas em sala de aula, amplitude de movimento de flexão da coluna, amplitude de movimento de flexão da articulação coxo-femural, amplitude de movimento de flexão da articulação do joelho, altura do assento da cadeira e altura do tampo da mesa*. No item 4.2.2, serão discutidas as inter-relações das variáveis *meio de transportar o material escolar, forma de transportar a mochila, critério de saúde no transporte do material escolar e peso percentual no transporte do material escolar* com as variáveis *dor nas costas em sala de aula, teste de Adams, ângulo da lordose cervical, ângulo da cifose dorsal e ângulo da lordose lombar*.

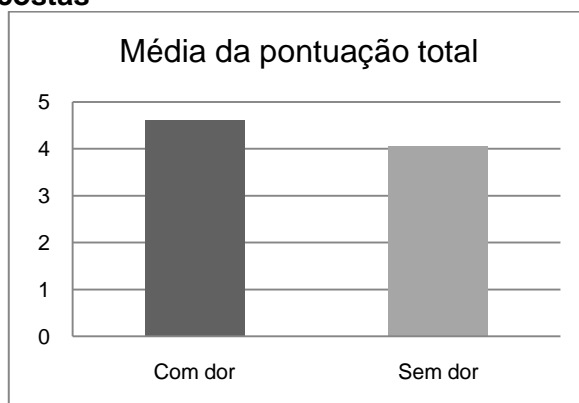
4.2.1 Inter-relações na posição sentada

No presente estudo, não foi observada diferença estatisticamente significativa na variável *média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo* entre os participantes que relataram e os que não relataram sentir dor nas costas em sala de aula. Também não foi significativa a diferença desta variável entre os participantes que sentavam em cadeiras e utilizavam mesas com altura adequada, baixa e alta. Por fim, não foi

observada correlação entre a variável *média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo* e as amplitudes de movimento de flexão da coluna, de flexão da articulação coxo-femural e de flexão da articulação do joelho.

No presente estudo, a média da pontuação total da posição sentada em sala de aula não apresentou diferença entre os participantes que relataram dor nas costas em sala de aula e os que não relataram (Figura 9). Foram observados participantes sem relato de dor e com pontuação zero em todos os momentos de avaliação dos aspectos biomecânicos da posição sentada. Contrariamente, foram observados participantes com relato de dor e com pontuação máxima na avaliação dos aspectos biomecânicos da posição sentada.

Figura 9 – Gráfico da média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo entre participantes com e sem relatos de dor nas costas



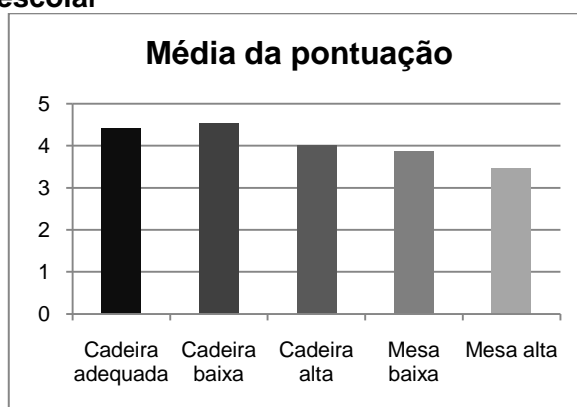
Contrariamente ao presente estudo, Beija et al. (2005) encontraram associação estatisticamente significativa entre dor nas costas e desconforto relacionado à altura cadeira. Na amostra composta de 622 escolares entre 11-19 anos, 38% dos que relataram dor nas costas informaram que se sentiam insatisfeitos com a altura da cadeira escolar, em oposição a 17% dos que não relataram dor nas costas, mas que informaram a mesma insatisfação. Resultados semelhantes aos resultados do presente estudo foram apresentados por Aagaard-Hansen e Storr Paulsen (1995), Troussier (1999), Cardon et al. (2004) e Saarni et al (2008) ao avaliarem dois tipos de conjunto cadeira-classe: um que favorecia a manutenção da posição sentada ereta e outro convencional. Em todos esses estudos, e no presente

estudo, não houve associação entre sentar de forma biomecanicamente adequada e a diminuição dos relatos de dor nas costas.

No presente estudo, a avaliação da posição sentada ocorreu em cinco momentos diferentes, em uma tentativa de caracterizar a postura num espaço de tempo. Contudo, tal procedimento não garante a avaliação da posição sentada de forma dinâmica, já que a avaliação dos critérios biomecânicos ocorreu a partir de cinco imagens estáticas. Logo, não se tem um quadro claro dos deslocamentos empreendidos pelos participantes ao longo dos quinze minutos de filmagem. Como a dor associada à posição sentada pode estar relacionada à fadiga muscular, provocada pela permanência em uma mesma posição, os participantes do presente estudo podem ter trocado constantemente de posição, para minimizar os efeitos dolorosos da posição sentada estática.

A pontuação na posição sentada em sala de aula também não foi influenciada pela altura da cadeira e pela altura do tampo da mesa que o participante utilizava para escrever (Figura 10). As dimensões do mobiliário escolar possibilitavam que o participante buscasse a postura corporal que mais lhe parecesse agradável. Contudo, a postura adotada por eles nem sempre estava de acordo com a postura baseada exclusivamente nos aspectos biomecânicos.

Figura 10 – Gráfico da média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo estratificada pela adequação ao mobiliário escolar



Oferecer às pessoas equipamentos ajustados às suas peculiaridades é uma das funções da ergonomia. Todavia, essa “oferta” de equipamentos não garante a plena utilização das suas possibilidades para encontrar um arranjo postural mecanicamente equilibrado. Outros fatores devem estar concorrendo para a escolha

de uma postura confortável, em detrimento de outra. O conhecimento, ou a falta de conhecimento, das possibilidades que o equipamento cadeira/classe oferecem e os efeitos de certas posições adotadas a curto e longo prazo podem ter alguma relação com a forma de sentar em sala de aula. Como os escolares do presente estudo, especialmente os mais novos, sofrem ainda muita influência dos hábitos familiares, o acesso às informações necessárias dependem ainda muito deles (TREVELYAN e LEGG, 2006). Os familiares, por sua vez, podem ser limitados pela escolaridade e pela disponibilidade econômica para adquirir tais informações. Contudo, no presente estudo, não foi observada variação estatisticamente significativa para a variável *média da soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo* para participantes provenientes de famílias com poder econômico e com níveis de escolaridade diferentes.

Outro fator que poderia interferir no resultado da postura corporal para a posição sentada é a amplitude de movimento articular. Ter possibilidade de flexionar e estender suficientemente certas articulações facilita a adoção de uma postura sentada mais equilibrada mecanicamente. Contudo, essa possibilidade não se concretizou entre os participantes do presente estudo, uma vez que não foi observada correlação estaticamente significativa entre a amplitude de movimento de certas articulações e a pontuação total obtida na observação da posição sentada (Ilustrações 11-13). Foi possível observar no presente estudo, por exemplo, participantes com uma amplitude de movimento menor com uma pontuação total maior e vice-versa.

Figura 11 – Gráficos das correlações entre as variáveis “soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo” e “teste de Schober”

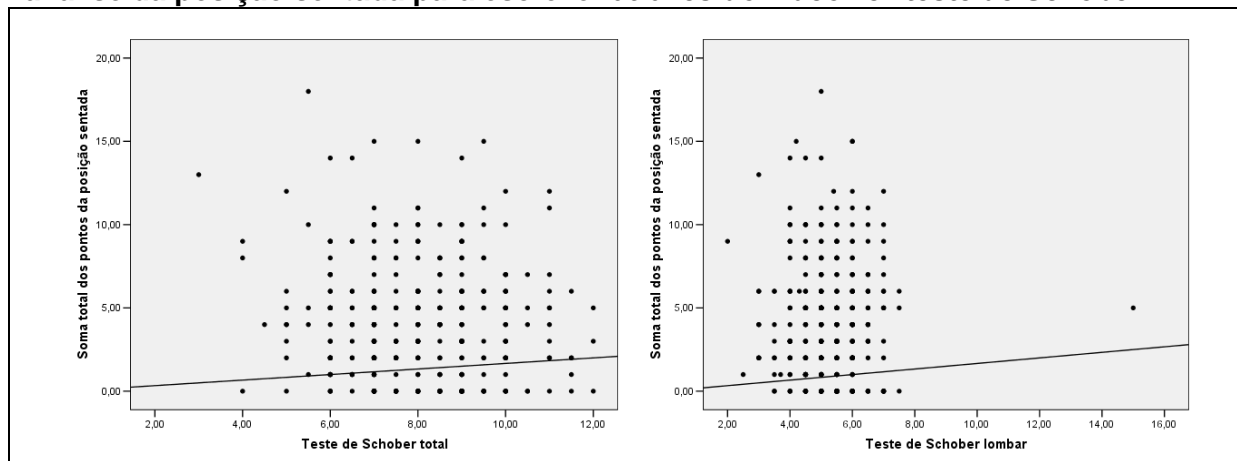


Figura 12 – Gráficos das correlações entre as variáveis “soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo” e “flexão da articulação coxo-femural”

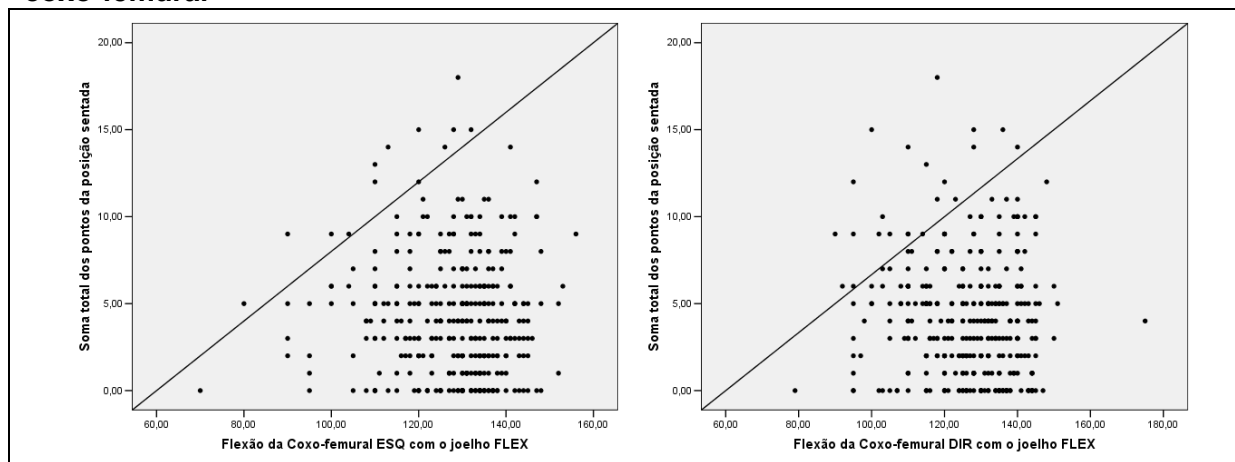
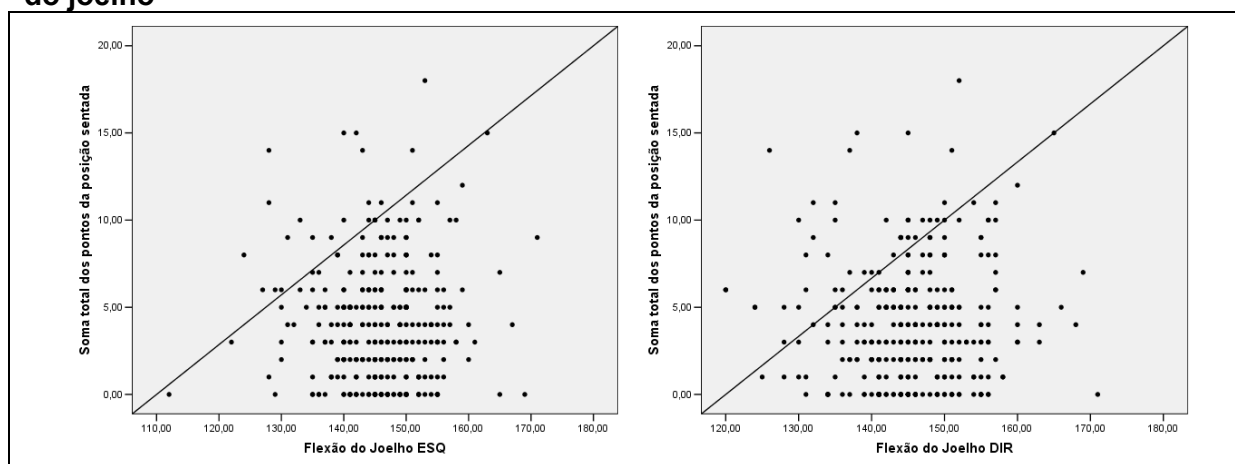


Figura 13 – Gráficos das correlações entre as variáveis “soma total dos pontos da análise da posição sentada para escrever através do vídeo” e “flexão da articulação do joelho”



Em resumo, a simples relação de causa-efeito entre duas variáveis do presente estudo não foi suficiente para entender o fenômeno *postura sentada em sala de aula* em escolares da Rede Municipal de Ensino Fundamental. A dor nas costas esteve presente em mais de um quarto dos participantes, mas ela não esteve associada à forma de sentar para escrever. Ter uma cadeira de altura adequada ou uma mesa com tampo de altura adequada não garantiu um bom desempenho na avaliação da posição sentada. Mesmo a melhor instrução dos familiares não auxiliou no aumento da pontuação da avaliação da posição sentada. Ademais, a amplitude de movimento articular, que para a grande maioria dos participantes do presente estudo está dentro dos padrões sugeridos de adequação, em nada interferiu na adoção de uma posição sentada mais equilibrada mecanicamente. Dessa forma,

pode-se afirmar que esses fatores isoladamente não foram suficientes para explicar a opção por um tipo de postura sentada em sala de aula.

Apesar de a extensa lista de variáveis referentes à postura sentada terem sido analisadas e de terem sido verificadas as suas inter-relações, o ser humano e a sua postura são muito complexos. Dados objetivos, como os fatores mecânicos, dizem apenas uma parte do que vêm a ser as posições que o ser humano assume no seu cotidiano. A seleção de certos comportamentos posturais é também impregnada por decisões subjetivas – e estas, são baseadas nas informações coletadas pelos sujeitos ao longo de sua vida. Informações do histórico familiar e das relações traçadas no ambiente escolar com colegas, professores e serviços escolares, podem fornecer mais dados para o entendimento da configuração da postura sentada.

4.2.2 Inter-relações no transporte do material escolar

No presente estudo, não foi observada associação estatisticamente significativa das variáveis *meio de transportar o material escolar*, *forma de transportar o material escolar* e *critério de saúde* com a variável *dor nas costas em sala de aula*, assim como não houve diferença estatisticamente significativa na variável *peso percentual transportado no material escolar* entre os participantes que relataram sentir dor nas costas e os que não relataram. Foi observada associação estatisticamente significativa entre as variáveis *forma de transportar o material escolar* e *teste de Adams*. Em relação aos ângulos das curvas da coluna, foram observadas algumas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis *meio de transportar o material escolar*, *forma de transportar o material escolar* e *critério de saúde para transportar o material escolar*.

A variável *sentir dor nas costas* não apresentou associação estatisticamente significativa com o *meio*, a *forma* e o *critério de saúde estabelecido para transportar o material escolar*. Da mesma forma, não houve diferença estatisticamente significativa entre os participantes que relataram e os que não relataram dor nas costas em sala de aula em relação à variável *peso transportado no material escolar* (Ilustrações 14-17). Observou-se, por exemplo, um participante transportando 29,32% de seu peso corporal no material escolar, que não apresentou relato de dor

nas costas. Em contrapartida, houve um participante que transportava 1,1% do peso corporal no material escolar e, ainda sim, relatou dor nas costas.

Figura 14 – Gráfico do meio de transportar o material escolar entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula

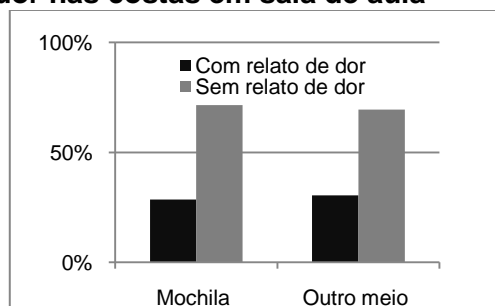


Figura 15 – Gráfico da forma de transportar o material escolar entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula

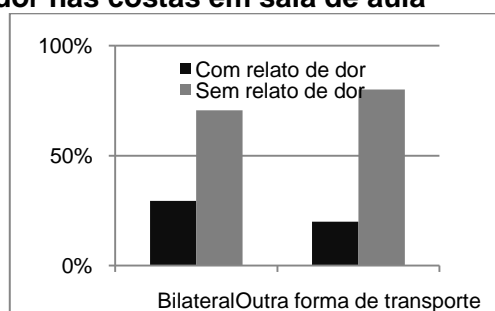


Figura 16 – Gráfico do critério de saúde para transportar o material escolar entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula

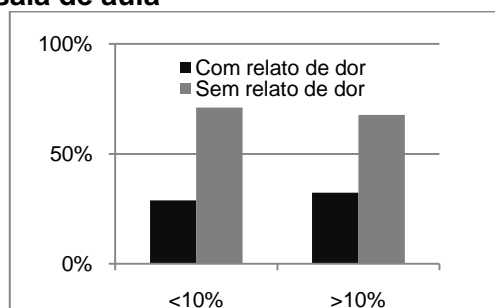
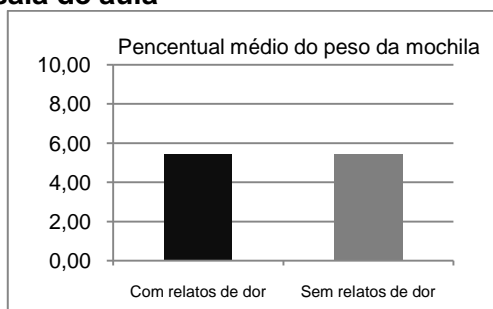


Figura 17 – Gráfico do peso da mochila entre participantes com e sem relatos de dor nas costas em sala de aula



Foi observada associação estatisticamente significativa entre as variáveis *forma de transportar o material escolar* e *teste de Adams* entre a totalidade dos participantes ($p=0,040$) e quando estratificados por faixa etária (10-13 anos; $p=0,048$) (Figuras 18-20). A associação foi mais forte quando o resultado do teste de Adams foi positivo, e a forma de transportar o material escolar foi bilateral nas costas, e quando o teste de Adams foi negativo, e a forma de transportar o material não foi bilateral nas costas. Esperava-se que ao observar a ocorrência dessa associação, tivéssemos o indicativo da presença de uma possível escoliose entre aqueles participantes que transportavam a mochila de outra forma que não fosse a bilateral nas costas. Esse resultado leva à compreensão de que as assimetrias e as gibosidades observadas podem ser decorrência de um desequilíbrio muscular gerado pela dominância de um lado do corpo sobre o outro.

Figura 18 – Gráfico do Teste de Adams entre os participantes que transportam a mochila de forma bilateral e outras formas.

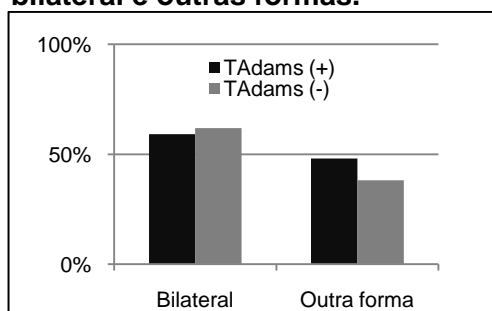


Figura 19 – Gráfico do Teste de Adams, estratificado por sexo, entre os participantes que transportam a mochila de forma bilateral e outras formas.

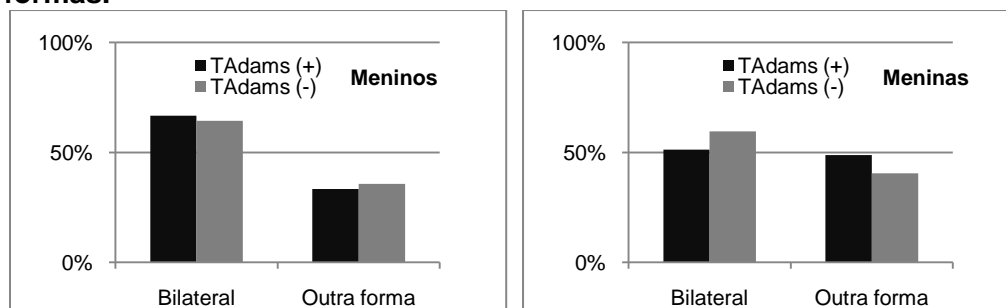
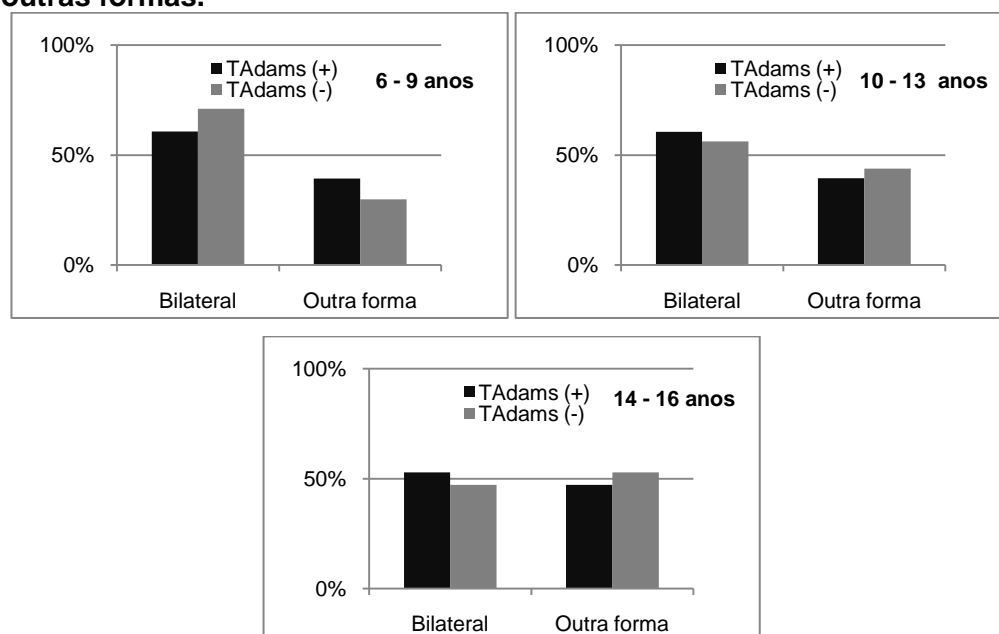
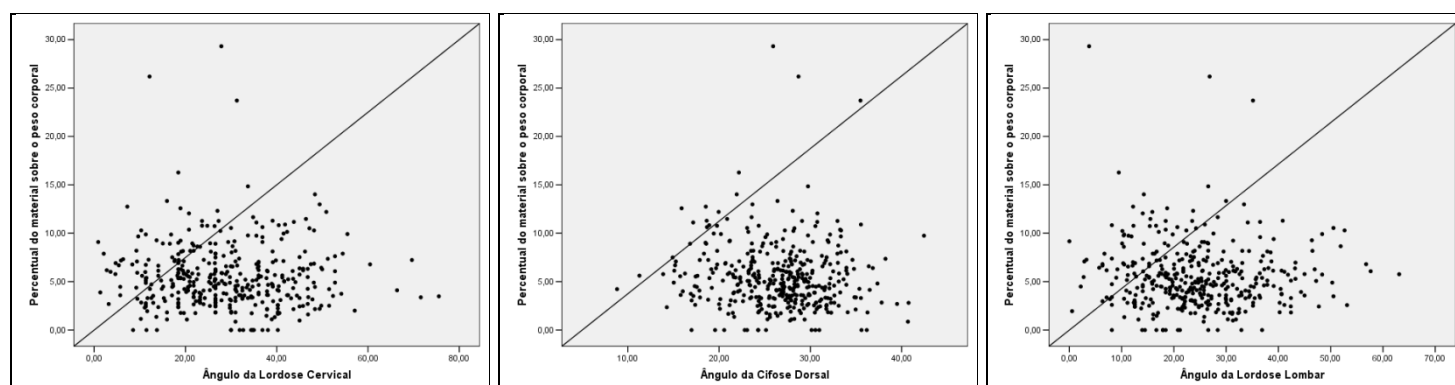


Figura 20 – Gráfico do Teste de Adams, estratificado por faixa etária, entre os participantes que transportam a mochila de forma bilateral e outras formas.



Os ângulos das curvas da coluna avaliadas no presente estudo (cervical, dorsal e lombar) não apresentaram correlação com a variável *peso percentual do transporte do material escolar* (Figura 21).

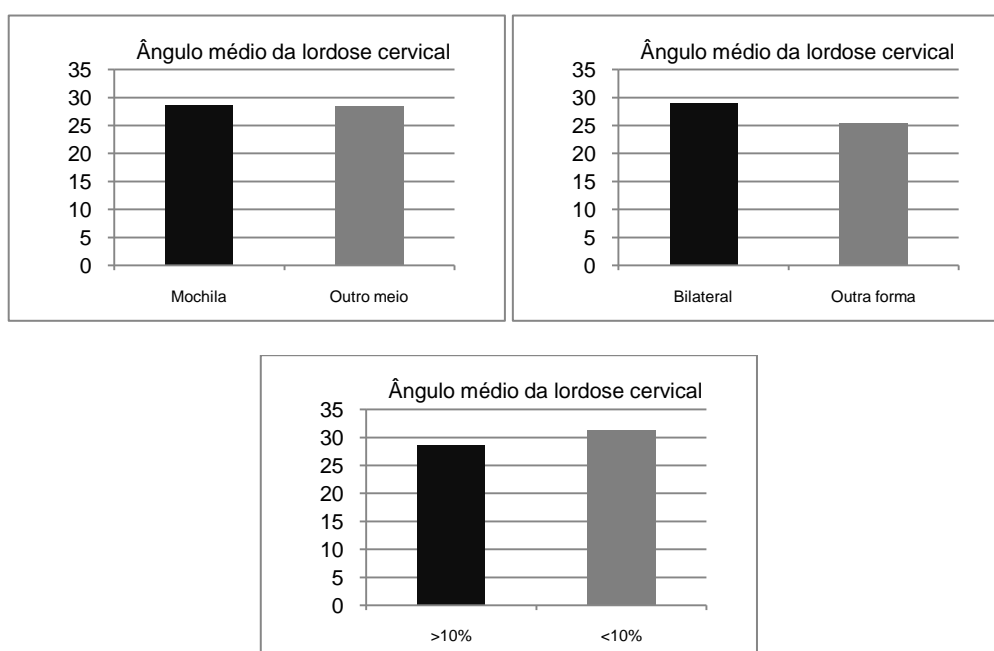
Figura 21 – Gráficos das correlações entre os ângulos da coluna e peso do material escolar



O ângulo da curva cervical apresentou variação estatisticamente significativa ($p=0,001$) quando foram comparados os participantes do sexo feminino que transportavam ou não o material de forma bilateral nas costas. Aquelas que transportavam o material de forma bilateral nas costas apresentaram uma lordose cervical maior ($\bar{x}=28,87$; $\pm 13,1$) do que aquelas que não o transportavam dessa forma ($\bar{x}=22,37$; $\pm 4,91$). O ângulo da curva cervical das meninas também apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,040$), quando comparadas quanto à variável *critério de saúde do transporte do material escolar*. As que transportavam abaixo de 10% do peso corporal no material escolar apresentaram um ângulo da lordose cervical mais baixo ($\bar{x}=28,57$; $\pm 13,16$) do que as que transportavam acima de 10% do peso corporal ($\bar{x}=35,22$; $\pm 10,71$).

Os meninos, mas apenas os de 10-13 anos de idade, também apresentaram variação estatisticamente significativa ($p=0,004$) na curva da cervical. Os meninos de 10-13 anos que transportavam abaixo de 10% do peso corporal no material escolar apresentaram uma curva da lordose cervical menor ($\bar{x}=27,12$; $\pm 13,48$) do que os meninos de 10-13 anos que transportavam acima de 10% do peso corporal ($\bar{x}=40,15$; $\pm 10,89$). A Figura 22 apresenta os resultados dos ângulos médios da lordose cervical, referentes à totalidade dos participantes.

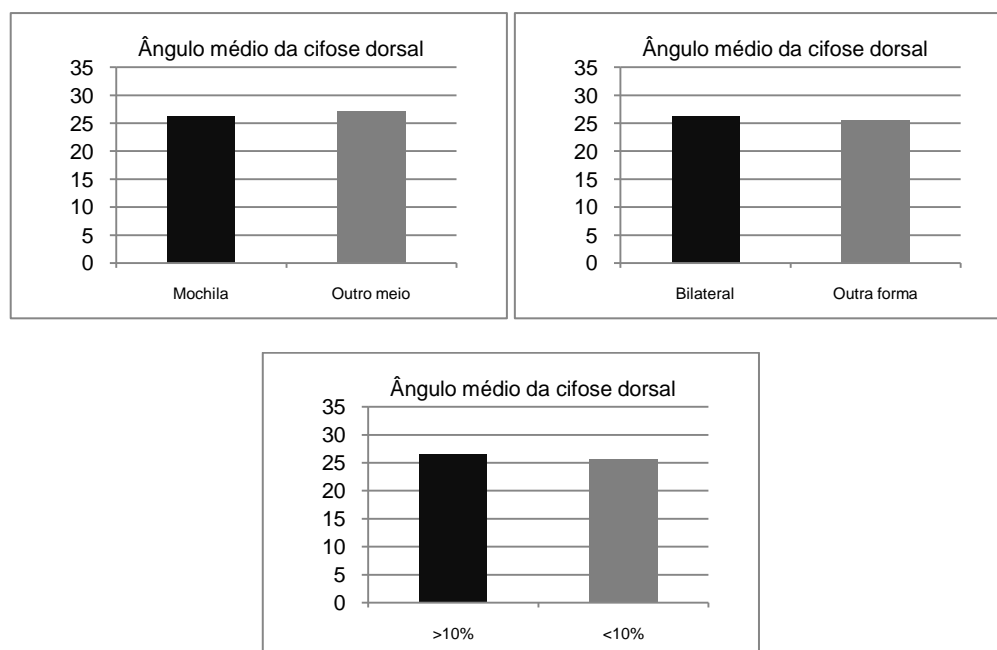
Figura 22 – Gráficos das médias do ângulo da lordose cervical quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte



Esses resultados referentes à curva da lordose cervical permitem inferir que o transporte do material escolar acima do critério de saúde estabelecido e de forma bilateral nas costas pode estar influenciando a anteriorização do ponto anatômico *meato auditivo externo* em relação ao fio de prumo (posicionamento em relação ao fio de prumo mais prevalente entre os participantes do presente estudo) e o conseqüente aumento dessa curva.

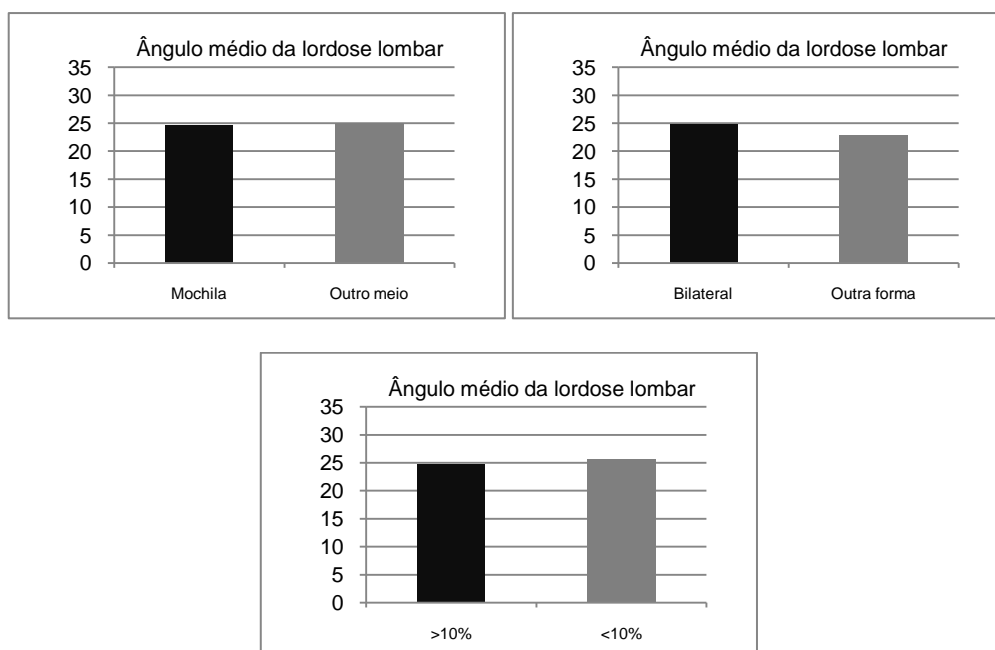
O ângulo da curva dorsal apresentou variação estatisticamente significativa ($p=0,016$) entre as meninas quando comparadas àquelas participantes que transportavam o material escolar em mochilas e às que utilizavam outro meio de transporte. As que utilizavam a mochila apresentaram uma cifose dorsal menor ($\bar{x}=25,17$; $\pm 5,08$) do que as meninas que utilizavam outro meio de transportar o material escolar ($\bar{x}=27,01$; $\pm 5,35$). Esse resultado de tendência de retificação da cifose dorsal é fortalecido quando se analisa o impacto do peso percentual transportado. Houve uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,039$) entre as meninas que transportavam material de peso abaixo e acima do nível estabelecido como critério de saúde no presente estudo. As meninas que transportavam abaixo de 10% do peso corporal no material escolar apresentaram uma cifose dorsal maior ($\bar{x}=25,00$; $\pm 5,28$) do que as meninas que transportavam acima de 10% do peso corporal ($\bar{x}=23,06$; $\pm 4,85$). Na Figura 23, apresentam-se os resultados das médias dos ângulos médios da cifose dorsal referentes à totalidade dos participantes.

Figura 23 – Gráficos das médias do ângulo da cifose dorsal quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte



A lordose lombar não apresentou variação estatisticamente significativa entre os diferentes meios de transporte do material escolar, entre as formas de transporte do material escolar e entre os critérios de saúde estabelecidos para o transporte do material escolar. A Figura 24 representa as médias dos ângulos médios da lordose lombar da totalidade dos participantes.

Figura 24 – Gráficos das médias do ângulo da lordose lombar quanto ao meio e à forma de transportar o material escolar e quanto ao critério de saúde para o transporte



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da postura corporal de crianças e adolescentes no ambiente escolar tem sido uma frequente questão de pesquisa entre os especialistas da área. Todavia, o foco principal de grande parte desses trabalhos está nas consequências dos hábitos adquiridos nessa fase da vida. Dor nas costas e desvios posturais são os temas que mais têm merecido atenção. Esses temas também foram abordados no presente estudo, mas pretendeu-se investigar, sobretudo, de que maneira outros fatores poderiam interferir na construção de uma forma específica de sentar para escrever em sala de aula e de transportar o material escolar.

A amplitude do movimento articular, a dor, as dimensões do mobiliário escolar, o sexo, a faixa etária, a percepção de si mesmo e a postura ortostática foram fatores levantados pelo presente estudo, tendo como pano de fundo as duas ações mais frequentes no ambiente escolar: sentar para escrever em sala de aula e transportar o material escolar.

A forma como foi construída a metodologia do presente estudo – amostra representativa da população de escolares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre – permite que os seus resultados sejam entendidos como válidos para os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre-RS. Dessa forma, podem-se utilizar essas informações para a formulação ou reformulação de políticas públicas em saúde para um grupo que ultrapassa cinquenta mil crianças e adolescentes.

O presente estudo coletou uma série de informações, gerando um grande número de resultados, apresentados no capítulo 4. A seguir, retomamos alguns desses resultados no intuito de responder às questões formuladas no capítulo introdutório.

5.1 Quais as características da postura sentada adotada pelos escolares para escrever em sala de aula?

Os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental apresentam uma discrepância entre a forma como eles afirmam sentar para escrever em sala de aula e a forma como eles realizam essa tarefa quando filmados e avaliados. Em relação à percepção da forma de sentar para escrever, existe associação apenas entre ter de 6-9 anos e sentar com o tronco ereto e com apoio no encosto da cadeira.

Em relação à pontuação atribuída na filmagem da posição sentada para escrever em sala de aula, percebe-se inicialmente uma fraca pontuação geral, ou seja, os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental pouco utilizam os critérios biomecânicos de adequação da postura sentada para escrever. Meninos e meninas pouco se diferenciam na pontuação; isso ocorreu apenas em dois momentos de observação. A faixa etária não foi uma variável que representou variação na pontuação da postura sentada.

Sobre os critérios biomecânicos utilizados, o mais empregado foi *sentar próximo à mesa* e o menos empregado, *posicionamento neutro da pelve*. Meninos e meninas se comportam de maneira diferente em dois dos quatro critérios de observação: manutenção da curva da dorsal e posicionamento neutro da pelve. Cabe destacar que as meninas posicionam o dobro das vezes a pelve na posição neutra quando sentadas. Da mesma forma, a faixa etária representou uma variável que interferiu na observação dos critérios para a posição sentada em sala de aula, sendo que os meninos e as meninas de diferentes faixas etárias têm comportamentos diferentes.

5.2 Quais as características da postura ao transportar o material escolar?

Os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre apresentam congruência entre a percepção do meio e da forma de transportar o material escolar e o meio e a forma observados pelos pesquisadores. Eles carregam seu material escolar, majoritariamente, em mochilas, e o fazem transportando-as nas costas, com apoio das duas alças. Isso se aplica a meninos e meninas e a todas as faixas etárias.

Com relação ao peso médio do material escolar, foi observado que este não excede aos 10% do peso corporal proposto como critério de saúde; todavia, foi

observado que aproximadamente oito por cento dos alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre transportam um peso superior. Meninos e meninas têm comportamento semelhante quanto ao peso transportado. Alunos mais velhos, contudo, tendem a transportar menos peso que os mais novos.

5.3 Qual a adequação do mobiliário escolar às características antropométricas dos participantes?

Grande parte dos alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre (75 a 97%) utiliza cadeiras e mesas que não são adequadas à sua estatura, se considerados os parâmetros propostos pela norma ABNT14006 para a altura do assento e do tampo da mesa. Pode-se destacar que apenas 25% encontram cadeiras com altura do assento adequado à sua estatura, e que a totalidade dos alunos não encontra mesa com altura do tampo adequada. Das oito escolas pesquisadas, sete têm apenas dois modelos de cadeira e mesa: um que é utilizado pelo nível A10 (idade em torno de 6 anos) e outro que é utilizado por todos os demais níveis (idade entre 7 e 15 anos). Em uma das escolas, além desses modelos, há um terceiro, que é utilizado pelo nível A20 (idade em torno de 7 anos).

5.4 Qual a configuração da postura ortostática nos planos sagital e ântero-posterior?

Os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre mostraram no plano sagital que têm a postura ortostática predominantemente anteriorizada em relação ao fio de prumo. Meninos e meninas diferenciam-se nos ângulos da cifose dorsal e na lordose lombar, sendo que os primeiros têm uma média maior na cifose dorsal e as últimas, na lordose lombar. Existe ainda um aumento significativo da cifose dorsal com o avançar da idade tanto entre os meninos quanto entre as meninas. Por outro lado, no que se refere a lordose lombar, há uma diminuição significativa com o avançar da idade.

No plano ântero-posterior foi observada assimetria entre as EIPS, as escápulas, as EIAS e os acrômios. O teste de Adams foi positivo em 21,4% dos participantes e a gibosidade foi detectada com mais frequência no lado esquerdo da região lombar. Houve associação estatisticamente significativa entre ter de 6-9 anos e ter o teste de Adams negativo.

5.5 Qual a amplitude de movimento da coluna e das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo?

Os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre apresentam valores médios de amplitude de movimento articular superiores aos propostos pela literatura para a funcionalidade da ação de sentar. Contudo, individualmente, foi observado que, na flexão da articulação coxo-femural com o joelho flexionado e estendido, respectivamente, em torno de 22% e 35% dos alunos apresentavam valores insuficientes. Na flexão da articulação do joelho, aproximadamente 17% apresentaram valores inferiores ao proposto na literatura. Os dados relativos à amplitude de movimento da coluna mostraram-se compatíveis com informações de outras pesquisas. As meninas têm amplitude de movimento articular maior (estatisticamente ou não) em todos os testes aplicados, com exceção da flexão dorsal do tornozelo direito. Existe uma tendência de diminuição da amplitude de movimento com o avançar da idade; contudo, isso não é uma regra geral para todas as articulações.

5.6 Qual a prevalência de dor nas costas associada à tarefa de sentar para escrever em sala de aula?

A dor nas costas em sala de aula foi relatada em 28,9% dos alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre, principalmente na região lombar. Existe associação estatisticamente significativa entre ser menina e ter dor nas costas em sala de aula. Existe associação entre ter 6-9 anos e sentir dor na região cervical e entre ter 14-16 anos e sentir dor na região da lombar.

5.7 Qual a relação da dor nas costas com a forma de sentar para escrever em sala de aula?

Não houve diferença na forma de sentar para escrever em sala de aula entre os alunos de Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre que relataram dor nas costas em sala de aula e os que não relataram.

5.8 Qual a relação do mobiliário escolar com forma de sentar para escrever em sala da aula?

Não houve diferença na pontuação atribuída à forma de sentar para escrever em sala de aula entre os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre que utilizavam cadeiras com assentos de altura adequada, com assentos mais altos ou mais baixos e nem entre os que utilizavam mesas com tampos de altura adequada, com tampos mais altos ou mais baixos.

5.9 Qual a relação da amplitude de movimento com a forma de sentar para escrever em sala de aula?

Os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre não apresentaram correlação estatisticamente significativa entre as variáveis *posição sentada para escrever em sala de aula* e as variáveis *amplitude de movimento de flexão da coluna, da articulação coxo-femural e da articulação do joelho*.

5.10 Qual a relação da dor nas costas em sala de aula com o transporte do material escolar?

Não foi observada associação estatisticamente significativa entre os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre entre as variáveis *meio e forma de transportar o material escolar e critério de saúde para transportar o material escolar* de um lado, e a variável *dor nas costas em sala de aula*, de outro. Também não foi observada diferença estatisticamente significativa da variável *peso do material escolar* entre os que relataram e os que não relataram dor nas costas em sala da aula.

5.11 Qual a relação da postura ortostática com o transporte do material escolar?

Foi observada associação estatisticamente significativa entre os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre entre transportar a mochila de forma não-bilateral nas costas e ter o resultado do teste de Adams negativo e entre transportar a mochila de forma bilateral nas costas e ter o resultado do teste de Adams positivo.

5.12 Qual a relação do meio e da forma de transportar o material escolar com os ângulos da coluna?

Não foi observada correlação estatisticamente significativa entre os alunos da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre entre as variáveis *peso do material escolar* e as variáveis *ângulos da coluna*. O ângulo da lordose cervical é maior entre as meninas que transportam a mochila de forma bilateral nas costas e quando o peso transportado ultrapassa os 10% do peso corporal. Os meninos de 10-13 anos de idade que transportam acima de 10% do peso corporal têm o ângulo de lordose cervical maior do que os que transportam menos de 10%.

As meninas da Rede Municipal de Ensino Fundamental de Porto Alegre que utilizam mochilas para transportar o material escolar e aquelas que transportam acima de 10% de seu peso corporal têm o ângulo da cifose dorsal menor do que o daquelas que utilizam outros meios para transportar esse material.

Diante dos resultados encontrados, sugere-se, para a continuidade do presente estudo: (1) realizar, no âmbito da comunidade escolar, a divulgação dos resultados desta investigação, de forma a alertar todos os envolvidos sobre as características dos hábitos adquiridos nas faixas etárias estudadas; (2) orientar professores e serviços escolares sobre formas de intervenção na postura sentada dos alunos; (3) orientar professores e serviços escolares sobre formas de intervenção no transporte do material escolar dos alunos; (4) sensibilizar as direções das escolas quanto à compra adequada de novas mesas e cadeiras para as salas de aula, ou até mesmo quanto à adequação das existentes; (5) sensibilizar as direções das escolas quanto à implantação de armários de uso coletivo para armazenar uma parte do material escolar; (6) orientar o serviço pedagógico das escolas na seleção de livros didáticos mais leves e com livros-texto separados dos livros de exercícios; (7) discutir formas de incluir no Plano Político Pedagógico da escola conteúdos de um programa de educação da postura corporal; (8) incentivar, em especial nas aulas de Educação Física, a prática de exercícios físicos capazes de desenvolver as qualidades físicas promotoras de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AALTO TJ, AIRAKSINEN O, HÄRKÖNEN TM, AROKOSKI JP. Effect of passive stretch on reproducibility of hip range of motion measurements. **Arch Phys Med Rehabil** 86:549-557. 2005.
- AARGAARD-HANSEN J, STORR-PAULSEN A. A comparative study of three different kinds of school furniture. **Ergonomics** 38(5):1025-1035. 1995.
- ACHOUR JR A. **Avaliando a flexibilidade**. Londrina:Midiograf. 1997.
- AKBARI A, GANNAD R. Prevalence of shoulder postural impairments in 10-12 years old primary students of Zahedan. **Journal of Medical Sciences** 6(3):332-337. 2006.
- AL-HAZZAA HM. School backpack: how much load do Saudi school boys carry on their shoulders? **Saudi Medical Journal** 27(10):1567-1571. 2006.
- BEIJA I, ABID N, SALEM KB, LETAIEF M, YOUNES M, TOUZI M, BERGAOUI N. Low back pain in a cohort of 633 Tunisian schoolchildren and adolescents: an epidemiological study. **European Spine Journal** 14:331-336. 2005.
- BERGMILLE KH, SOUZA PLP, BRANDÃO MBA. Ensino fundamental: mobiliário escolar. Brasília:FUNDESCOLA – MEC. 1999.
- BONAIUTI D, FONTANELLA G. The affective dimension of low-back pain: its influence on the outcome of back school. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation** 77:1239-1242. 1996.
- BOONE DC, AZEN SP. Normal range of motion of joints in males subjects. **The journal of bone and joint surgery** 61A(5):756-759. 1979.
- BRATTBERG G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. **European Journal of Pain** 8:187-199. 2004.
- BURTON AK, CLARKE RD, MCCLUNE TD, TILLOTSON KM. The natural history of low back pain in adolescents. **Spine** 21(20):2323-2328. 1996.
- CAILLIET R. **Understand your backache. A guide to prevention, treatment and relief**. Philadelphia:F.A.Davis Company. 1984. 194pp.
- CALLAGHAN JP, DUNK NM. Examination of the flexion relaxation phenomenon in erector spine muscles during short duration slumped sitting. **Clinical Biomechanics** 17:353-360. 2002.
- CARDON G, DE BOURDEAUDHUIJ I, DE CLERCQ D. Back care education in elementary school: a pilot study investigating the complementary role of class teacher. **Patient Education and Counseling** 45:219-226. 2001[a].
- CARDON G, DE BOURDEAUDHUIJ I, DE CLERCQ D. Generalization of back education principles by elementary school children: evaluation with a practical test and a candid camera observation. **Acta Paediatrica** 90:143-150. 2001[b].
- CARDON G, DE BOURDEAUDHUIJ I, DE CLERCQ D. Back education efficacy in elementary schoolchildren. A 1-Year follow-up study. **Spine** 27(3):299-305. 2002.

CARDON G, DE CLERCQ D, DE BOURDEAUDHUIJ I. Effects of back education in elementary schoolchildren. **Acta Paediatrica** 89:1010-1017. 2000.

CEDRASCHI C, REUST P, LORENZI-CIOLDI F, VISCHER TL. The gap between back pain patients' prior knowledge and scientific knowledge and its evolution after a back school teaching programme: a quantitative evolution. **Patient Education and Counseling** 27:235-246. 1996.

CHOW DHK, KWOK MLY, CHENG JCY, LAO MLM, HOLMES AD, AU-YANG J, YAO FYD, WONG MS. The effect of backpack weight on the standing posture and balance of schoolgirls with adolescent idiopathic scoliosis and normal controls. **Gait and Posture** 24:173-181. 2006.

DUNK NM, CALLAGHAN JP. Gender-based differences in postural responses to seated exposures. **Clinical Biomechanics** 20:1101-1110. 2005.

ERGONOMICS SOCIETY-UK. www.ergonomics.org.uk/page.php?s=1&p=8.
Acessado em: 24/03/2007.

FALLA D, O'LEARY S, FAGAN A, JULL G. Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural-correction exercise performed in sitting. **Manual Therapy** 12(2):139-143. 2007.

GOUVALI MK, BOUDOLOS K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. **Applied Ergonomics** 37:765-773. 2006.

GRANDJEAN E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4ª Ed. Porto Alegre:Artes Médicas. 1998.

GREIG AM, STRAKER LM, BRIGGS AM. Cervical erector spinae and upper trapezius muscle activity in children using different information technologies. **Physiotherapy** 91:119-126. 2005.

HEINRICH J, BLATTER BM, BONGERS PM. A comparison of methods for the assessment of postural load and duration of computer use. **Occupational and environment medicine** 61(12):1027-1031. 2004.

HENROTIN Y, VANDERTHOMMEN M, FAUCONNIER C, GRISART J, MASQUELIER E, PERETZ A, TOUSSAINT F, LEMAÎTRE D, ANGENOT P, MAHIEU G, ROSSIN P, BAILLY D, MAHY JL, CHIF D, DECHEP P, CRIELAARD JM. Définition, critères de qualité et évaluation d'un programme de type école du dos. Recommendations de la Société belge des écoles du dos (SBED). **Revue du Rhumatisme [Éd Fr]** 68:185-191. 2001.

HEWES GW. The anthropology of posture. **Scientific American**. 196(2):122-132. 1957.

HONG Y, BRUEGGEMANN GP. Change in gait patterns in 10-years-old boys with increasing loads when walking on a treadmill. **Gait and Posture** 11. p.254-259. 2000.

HONG Y, LI JX, FONG DTP. Effect of prolonged walking with backpack loads on trunk muscle activity and fatigue in children. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 18:990-996. 2008.

HONG Y, LI JX. Influence of load and carrying methods on gait phase and ground reactions in children's stair walking. **Gait and Posture** 22:63-68. 2005.

HOPPENFELD S. **Propedêutica ortopédica – coluna e extremidades**. São Paulo:Atheneu. 1997.

IJMKER S, MIKKERS J, BLATTER BM, van der BEEK AJ, van MECHELEN W, BONGERS PM. Test-retest reliability and concurrent validity of a web-based questionnaire measuring workstation and individual correlates of work postures during computer work. **Applied Ergonomics** 39:685-696. 2008.

JAVSEVAR DS, RILEY PO, HODGE WA, KREBS DE. Knee kinematics and kinetics during locomotor activities of daily living in subjects with knee arthroplasty and in healthy control subjects. **Physical Therapy** 73(4):229-239. 1993.

JONES GT, WATSON KD, SILMAN AJ, SYMMONS DPM, MACFARLANE J. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. **Pediatrics** 111(4):822-828. 2003.

JUSKELIENE V, MAGNUS P, BAKKETEIG LS, DAILIDIENE N, JURKUVENAS V. Prevalence and risk factors for asymmetric posture in preschool children aged 6-7 years. **International Journal of Epidemiology** 25(5):1053-1059. 1996.

KENDALL FP, MACCREARY EK, PROVANCE PG, RODGERS M, ROMANI W. **Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain 5th Edition**. Lippincott Williams & Wilkins:Philadelphia. 2005. 560pp.

KOLEY S, SINGH A. Trends of active range of motion at three important joints in school-going boys of Amritsar, Punjab. **Anthropologist** 10(3):225-227. 2008.

KOROVESIS P, KOUREAS G, PAPAISIS Z. Correlation between backpack weight and way of carrying, sagittal and frontal spinal curvatures, athletic activity, and dorsal and low back pain in schoolchildren and adolescents. **Spinal disorders and techniques** 17(1):33-40. 2004.

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

KRISTJÁNSDÓTTIR G. Prevalence of self-reported back pain in school children: a study of sociodemographic differences. **European Journal of Pediatrics** 155(11):984-986. 1996.

LEBOUEF-YDE C, KYVIK KO. 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.

LEBOUEF-YDE C, WEDDERKOPP N, ANDERSEN LB, FROBERG K, HANSEN HS. Back pain reporting in children and adolescents: the impact of parents' educational level. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics** (25) 4:216-220. 2002.

LEGG S. Ergonomics in school – Editorial. **Ergonomics** 50(10):1523-1529. 2007.

MACKIE HW, STEVENSON JM, REID SA, LEGG SJ. The effect of simulated school load carriage configurations on shoulder strap tension forces and shoulder interface pressure. **Applied Ergonomics** 36:199-206. 2005.

MAC-THIONG JM, BERTHONNAUD E, DIMAR JR, BETZ RR, LABELLE H. Sagittal Alignment of the spine and pelvis during growth. **Spine** 29(15):1642-1647. 2004.

- MÉNDEZ FJ, GÓMEZ-CONESA A. Postural hygiene program to prevent low back pain. **Spine** 26(11):1280-1286. 2001.
- MERLIJN VPBM, HUNFELD JAM, WOUDEER JC van der, HAZEBROEK-KAMPSCHREUR AAJM, KOES BW, PASSCHIER J. Psychosocial factors associated with chronic pain in adolescents. **Pain** 101:33-43. 2003.
- MIKELSSON M, EL-METWALLY A, KAUTIAINEN H, AUVINEN A, MACFARLANE GJ, SALMINEN JJ. Onset, prognosis and risk factors for widespread pain in schoolchildren: a prospective 4-year follow-up study. **Pain** 138:681-687. 2008
- MOHSENI-BANDPEI MA, BAGHERI-NESAMI M, SHAYESTEH-AZAR M. Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. **Journal of Pediatric Orthopaedics** 27(2):126-129. 2007.
- MORO ARP. Análise do sujeito na postura sentada em três diferentes situações de mobiliário cadeira-mesa simulado em um protótipo. **KINEIN – Revista eletrônica do estudo do movimento humano** 1(1):2000. Disponível em: <http://www.kinein.ufsc.br/edicao%201.htm>. Acessado em 12/03/2009.
- MURPHY S, BUCKLE P, STUBBS D. A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. **Applied Ergonomics** 38:797-804. 2007.
- MURPHY S, BUCKLE P, STUBBS D. Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. **Applied Ergonomics** 35:113-120. 2004.
- MURPHY S, BUCKLE P, STUBBS D. The use of the portable ergonomics method (PEO) to monitor the sitting posture of schoolchildren in the classroom. **Applied Ergonomics** 33:365-370. 2002.
- NACHEMSON A, MORRIS JM. *In vivo* Measurements intradiscal pressure. **The journal of bone and joint survey** 46(5):1077-1092. 1964.
- NACHEMSON A. The effect of forward leaning on lumbar intradiscal pressure. **Acta Ortopaedica Scandinavica** 35:314-328. 1965.
- NANOKA H, MITA K, WATAKABE M, AKATAKI K, SUZUKI N, OKUWA T, YABE K. Age-related changes in the interactive mobility of the hip and knee joints: a geometrical analysis. **Gait and Posture** 15:236-243. 2002.
- NEGRINI S, CARABALONA R, SIBILLA P. Backpack as a daily load for schoolchildren. **The Lancet** 354:1974. 1999.
- NEGRINI S, CARABALONA R. Backpacks on! Schoolchildren's perceptions of load, associations with back pain and factors determining the load. **Spine** 27(2):187-195. 2002.
- NORKIN CC, WHITE DJ. **Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry, 2th Edition**. F.A. Davis:Philadelphia. 2009. 260pp.
- PANAGIOTOPOULOU G, ANTHOULA K, PAPANCKOLAOU A, MANDROUKAS K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. **Applied Ergonomics** 35(2):121-128. 2004.
- PARCELLS C, STOMMEL M, HUBBARD RP. Mismatch of classroom furniture and student body dimensions. **Journal of adolescent health** 24:265-273. 1999.

- PENHA PJ, JOÃO SMA, CASAROTTO RA, AMINO CJ, PENTEADO DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years old. **Clinics** 60(1):9-16. 2005.
- PETERSEN S, BRULIN C, BERGSTRÖM E. Recurrent pain symptoms in young schoolchildren are often multiple. **Pain** 121:145-150. 2006.
- POUSSA MS, HELIÖVAARA MM, SEITSAMO JT, KÖNÖNEN MH, HURMERINTA KA, NISSINEN MJ. Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. **European Spine Journal** 14:738-742. 2005.
- RAO KN, JOSEPH B. Value of measurement of hip movements in childhood hip disorders. **Journal of Pediatric Orthopaedics** 21(4):495-501. 2001.
- RITTER AL, SOUZA JL. Instrumento para conhecimento da percepção de alunos sobre a postura adotada no ambiente escolar – POSPER. **Movimento** 12(3):246-262. 2006.
- _____. Programa de Educação Postural no Ensino Fundamental. **The FIEP Bulletin** 75:120-124. 2005.
- ROCHA A, SOUZA JL. Observação das atividades de vida diária através de vídeo. **Revista Movimento** 5(11):16-22. 1999.
- ROWE PJ, MYLES CM, WALKER C, NUTTON R. Knee joint kinematics in gait and other functional activities measured using flexible electrogoniometry: how much knee motion is sufficient for normal daily life? **Gait and Posture** 12(2):143-155. 2000.
- SAARNI L, NYGARD C-H, KAUKIAINEN A, RIMPELA A. Are the desks and chairs at school appropriate? **Ergonomics** 50(10):1561-1570. 2007
- SAARNI LA, RIMPELÄ AH, TAPIO HN, KAUKIAINEN A, SALMINEN JJ, NYGARD CH. Do ergonomically designed school workstation decrease musculoskeletal symptoms in children? A 26-month prospective follow-up study. **Applied Ergonomics** 40(3):491-499. 2008.
- SALMINEN JJ. The adolescent back. A field survey of 370 Finnish schoolchildren. **Acta Paediatrica Scandinavica** 315(supplement):1-122. 1984.
- SCHOEN-FERREIRA TH, AZNAR-FARIAS M e SILVARES EFM. A construção de identidade em adolescentes: um estudo exploratório. **Estudos de Psicologia** 8(1):107-115. 2003
- SHEBAH DH, AL-JARALLAH KF. Nonspecific low-back pain in Kuwaiti children and adolescents: associated factors. **Journal of Adolescent Health** 36:32-35. 2005.
- 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 JB, AVILA AOV, NUNES FP. 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, 1999, Florianópolis. **Anais do VIII Congresso brasileiro de biomecânica**, Florianópolis, 1999. p. 185-190.
- SOUZA JL. Efeitos de uma escola postural para indivíduos com dores nas costas. **Movimento** III(5):56-71. 1996.

SOUZA JL, KRIEGER CML. Instrumento de avaliação da dor nas costas. **Kinesis** 22:139-149. 2000.

SPRINGETT AG, WISE JEM. Promoting healthy backs in schools: an evaluative study. **Health Education** 107(5):463-479. 2007.

STRAKER L, MKHORA K. An evaluation of visual display unit placement by electromyography, posture, discomfort and preference. **International Journal of Industrial Ergonomics** 26:389-398. 2000.

TAIMELA S, URHO K, SALMINEN JJ, VILJANEN T. The prevalence of low back pain among children and adolescents: a nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. **Spine** 22(10):1132-1136. 1997.

TREVELYAN FC, LEGG SJ. Back pain in school children – Where to from here? **Applied Ergonomics** 37:45-54. 2006.

TROUSSIER B, TESNIERE C, FAUCONNIER J, GRISON J, JUVIN R, PHELIP X. Comparative study of two different kinds of school furniture among children. **Ergonomics** 42(3):516-526. 1999.

UNRUH AM, RITCHIE JRN, MERKSEY HDM. Does gender affect appraisal of pain and pain coping strategies? **The Clinical Journal of Pain** 15(1):31-40. 1999.

VAN GENT C, JOSELIEN JCMD, CAROLIEN MR, REMY AHS, HENRICA CWV. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents. **Spine** 28(9): 916-921. 2003.

VIEIRA A, SOUZA JL. A moralidade implícita no ideal de verticalidade da postura corporal. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte** 23(3):133-148. 2002.

_____. Verticalidade é sinônimo de boa postura? **Revista Movimento** 5(10):1-8. 1999.

VIEIRA A. **A escola postural sob a perspectiva da educação somática: a reformulação de um programa de extensão na EsEF/UFRGS**. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano) – Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2004.

WATSON KD, PAPAGEORGIOU AC, JONES GT, TAYLOR S, SYMMONS DPM, SILMA AJ, MACFARLANE GJ. Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. **Pain** 97:87-92. 2002.

WHITTFIELD J, LEGG SJ, HEDDERLEY DI. Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. **Applied Ergonomics** 36:193-198. 2005.

WILKE HJ, NEEF P, CAIMI M, HOOGLAND T, CLAES LE. New In Vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. **Spine** 24(8):755-762. 1999.

YOUNG IA, HAIG AJ, YAMAKAWA KS. The association between backpack weight and low back pain in children. **Journal of Back Musculoskeletal Rehabilitation** 19(1): 25-33. 2006.

ZAKAS A, GALAZOULAS C, GRAMMATIKOPOULOU MG, VERGOU A. Effects of stretching exercise during strength training in prepubertal, pubertal and adolescent boys. **Journal of Bodywork and Movement Therapies** 6(3):170-176. 2002.

ANEXO 1 (frente)

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Título da Pesquisa “POSTURA CORPORAL AO SENTAR E TRANSPORTAR MATERIAL ESCOLAR”

Investigadores

- Dr. Jorge Luiz de Souza (jlSouza@esef.ufrgs.br ☎ 33085862)
- Ms Alexandre Ritter (alexandre.ritter@terra.com.br ☎ 91632123)
- Suzana Moreira (susymor@uol.com.br ☎ 92461636)

Objetivos da pesquisa

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 o desenvolvimento de programas posturais e ambientes mais saudáveis.

Riscos

Nenhum dos procedimentos aplicados coloca em 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. Declaro ainda que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer dúvidas referentes ao trabalho de pesquisa.

Nome do aluno

Nome do responsável

Assinatura

Data



Caso autorize a participação, preencha algumas informações no verso desta folha.



ANEXO 1 (verso)

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL (ABIPEME)

Seu nome:

Nome do aluno pelo qual é responsável nesta escola:

Responda as seguintes perguntas:

Assinale qual o grau de instrução do chefe da casa	
Analfabeto/Primário incompleto	
Primário completo/Ginásial incompleto	
Ginásial completo/Colegial incompleto	
Colegial completo/Superior incompleto	
Superior completo	

Assinale abaixo os itens que você possui em casa e a sua quantidade:					
	Não tem	1	2	3	4 ou+
TV a cores					
Rádio					
Banheiro					
Automóvel					
Empregada mensalista					
Aspirador de pó					
Máquina de lavar roupa					
Videocassete ou DVD					
Geladeira					

ANEXO 2

PERCEPÇÃO DA POSTURA

1. Qual das figuras abaixo melhor representa a forma como você normalmente sente 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 3 você respondeu a letra "A", ou seja, usa pasta com alça longa, identifique nas figuras abaixo a forma como você costuma carregá-la:



A



B



C



D

Outra. Descreva

E

2b. Se na pergunta 3 você respondeu a letra "B", ou seja, usa pasta com alça curta ou sem alça, identifique nas figuras abaixo a forma como você costuma carregá-la.



A



B



C



D

Outra. Descreva:

E

2c. Se na pergunta 3 você respondeu a letra “C”, ou seja, usa mochila, identifique nas figuras abaixo a forma como você costuma carregá-la.



A



B



C



D

Outra. Descreva:

E

2d. Se na pergunta 3 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 3

Questionário de dor auto-referida

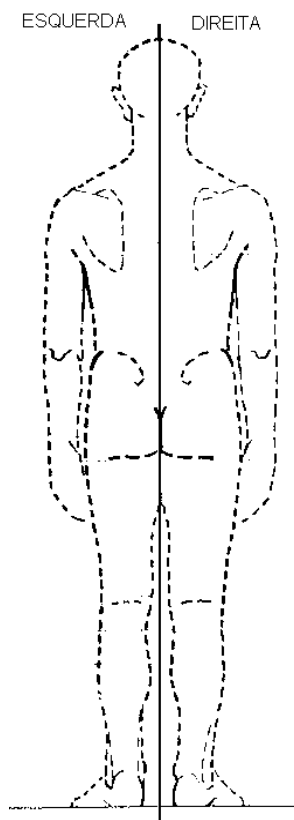
NOME:

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 ilustração abaixo o local **das costas** 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

