

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL**



JOSEPH DANIEL ALVES ALEIXO

**ESTUDO DA RELAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAIS
EM ADOLESCENTES COM O USO DE MOCHILAS
ESCOLARES**

RECIFE

2015

JOSEPH DANIEL ALVES ALEIXO

**ESTUDO DA RELAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAIS
EM ADOLESCENTES COM O USO DE MOCHILAS
ESCOLARES**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ergonomia da
Universidade Federal de Pernambuco
(UFPE), como requisito para obtenção do
título de Mestre em Ergonomia.

Mestrando: Joseph Daniel Alves Aleixo

Orientadores: Prof. Dr. Walter Correia

Prof^a. Dr^a. Rosana Ximenes

RECIFE

2015

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria Valéria Baltar de Abreu Vasconcelos, CRB4-439

A366e Aleixo, Joseph Daniel Alves
Estudo da relação das alterações posturais em adolescentes com o uso de mochilas escolares / Joseph Daniel Alves Aleixo. – Recife: O Autor, 2015.
92 f.: il.

Orientadores: Walter Franklin Correia e Rosana Ximenes.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Design, 2015.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Ergonomia. 2. Adolescentes - Distúrbios da postura. 3. Adolescentes - Bolsas. I. Correia, Walter Franklin (Orientador). II. Ximenes, Rosana (Orientador). III. Título.

620.8 CDD (22.ed.) UFPE (CAC 2015-183)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO PROFISSIONAL EM
ERGONOMIA

JOSEPH DANIEL ALVES ALEIXO

*“ESTUDO DA RELAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAIS EM
ADOLESCENTES COM O USO DE MOCHILAS ESCOLARES ”*

Área de Concentração: Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção.

A comissão organizadora, composta pelos professores abaixo, sob presidência primeiro, considera o(a) candidato(a) **JOSEPH DANIEL ALVES ALEIXO**

_____.

Recife, __ de _____ de 2015.

PROF. DR. WALTER FRANKLIN CORREIA

PROF. DR. FÁBIO FERREIRA DA COSTA CAMPOS

PROF. DR. NEY DANTAS

Ao meu avô paterno, **Antônio Santana** (*In Memoriam*),
mais conhecido como Cabo 14, o ser humano mais lindo, admirável e encantador
que já conheci em toda minha vida, um verdadeiro exemplo de vida a seguir.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pelo seu divino amor, compaixão e por me conceder o maravilhoso dom da vida;

Aos **meus pais** por abrirem mãos dos seus sonhos, para viverem os meus e do meu irmão, a minha mãe **Cláudia Alves**, pelo seu amor incondicional e a meu pai **João Luiz**, por toda torcida e incentivo.

A minha linda e admirável companheira **Nara Porto**, por caminhar lado a lado comigo durante essa jornada, sempre fortalecendo nosso laço de amor e união, juntos fomos fortes;

Ao meu orientador **Professor Dr. Walter Correia**, pela confiança creditada e pela parceria estabelecida;

A minha orientadora **Professora Dra. Rosana Ximenes**, pela forte amizade criada e por todo seu apoio ofertado para a realização deste trabalho, sempre se dispondo a contribuir.

A **Professora Daniela Araújo**, por me inserir no meio fascinante da pesquisa científica;

Aos **alunos, pais e responsáveis** da escola cuja pesquisa foi realizada, pela entrega e confiança empregada;

Ao meu irmão **Jonathan Aleixo**, pois com sua imensa capacidade e inteligência, se fez para mim como fonte de inspiração;

Ao meu **Tio e Professor Marcelo Nunes**, por me ensinar conceitos de ergonomia em suas aulas de Pré História, durante o ensino médio, de forma brilhante, plantando a semente do conceito que homem otimizou o meio cujo estava inserido;

Ao meu **Tio José Antônio Aleixo**, por servir como um espelho a ser seguido;

Aos amigos e Professores, **Jobson Jorge e Ricardo Camelo**, por toda força, apoio e incentivo ofertado, para a realização deste sonho;

Ao amigo **Dr. Hélio Lúcio**, por me ensinar de forma brilhante que quando se quer, realizar é possível;

Ao amigo **Dr. Hermes Ferraz**, por me ensinar que o trabalho dignifica o homem;

Aos amigos que entenderam toda a ausência, durante os momentos de dedicação, em especial a **Felipe Porto, Danyllo Alexandre, Robson Arruda e Rey Davi**;

A todos os meus familiares que sempre acreditaram no meu potencial, em especial a minha **Tia e Madrinha, Eliude Teixeira**, por contribuir em todos os momentos possíveis e necessários para a minha educação;

Ao grande irmão que a vida me proporcionou escolher **Rodrigo Lima** e toda sua família pelo acolhimento para as diversas horas de estudo.

*“Já foi provado...
Quem espera nunca alcança”*

Chico Buarque de Holanda

RESUMO

A ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, estudando as interações das pessoas com a tecnologia, organização e ambiente. Em diferentes situações, é importante verificar se a execução de determinada tarefa está sendo realizada pelo indivíduo, respeitando sua capacidade física e mental. Alterações na postura são ocasionadas pelo carregamento de cargas por longos percursos e esta questão tem despertado a atenção de vários estudiosos na área. Em crianças, variações posturais são comumente encontradas no período do crescimento e desenvolvimento. A partir do exposto, este trabalho teve como objetivo verificar a relação entre o carregamento de mochilas escolares e a presença de alterações posturais em adolescentes. Este trabalho trata-se de um estudo transversal. Foi realizado na cidade de Vitória de Santo Antão, com adolescentes estudantes de uma escola pública na faixa etária de 10 a 14 anos de ambos os sexos. Os adolescentes foram selecionados aleatoriamente, com o consentimento de seus responsáveis. Os instrumentos utilizados foram um formulário de pesquisa contendo dados pessoais, peso, altura, dados sobre a mochila escolar, um instrumento de avaliação postural e o inventário da dor de Becker. Os dados foram tabulados e passaram por análises estatísticas. Houve associação estatisticamente significativa entre o uso de alças ajustáveis com a faixa etária uso de costas almofadadas e sexo; uso de duas alças apoiadas nos ombros e sexo; tempo de trajeto de deslocamento com a presença de alterações posturais; e uso de alças ajustáveis com a presença de alterações posturais. Este panorama reflete na necessidade de intervenções baseadas em processos educativos, tanto para os adolescentes, pais e professores para que esse quadro se reverta, diminuindo, assim, os agravos à saúde. Apesar das limitações apresentadas pelo estudo, novas pesquisas ainda devem ser realizadas.

Palavras-chave: Adolescente. Mochilas escolares. Alterações posturais.

ABSTRACT

Ergonomics is the study of the relationship between man and his work, studying the interactions of people with technology, organization and environment. In different situations, it is important to check whether the execution of certain task is being performed by the individual, respecting their physical and mental capacity. Alterations in posture are caused by loading cargoes for long distances and this issue has attracted the attention of several scholars in the area. In children, postural changes are commonly found in the growth and development period. From the foregoing, this study aimed to investigate the relationship between the backpacks carrying and the presence of postural alterations in adolescents. This work it is a cross-sectional study. It was held in the city of Vitória de Santo Antão, with teenage students in a public school in the age group of 10-14 years old of both sexes. The adolescents were randomly selected, with the consent of their parents. The instruments used were a survey form containing personal data, weight, height, data on school backpack, postural assessment tool and the Becker inventory of pain. Data were tabulated and underwent statistical analysis. There was a statistically significant association between the use of adjustable straps to age; use of padded back and sex; use of two handles resting on shoulders and sex; displacement path of time with the presence of postural alterations; and the use of adjustable straps with the presence of postural alterations. This outlook reflects the need for interventions based on educational processes, both for teens, parents and teachers, so that this situation be reversed, thus, reducing the health problems. Despite the limitations presented by the study, more research must still be performed.

Keywords: Adolescent. School backpack. Postural alterations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Coluna vertebral.....	29
Figura 2 – Coluna vertebral (vista lateral).....	30
Figura 3 – Curvatura da coluna vertebral – Lordose.....	31
Figura 4 – Curvatura da coluna vertebral – Cifose.....	31
Figura 5 – Curvatura da coluna vertebral – Escoliose.....	32
Figura 6 – Avaliação Postural (Vista Anterior).....	41
Figura 7 – Avaliação Postural (Vista Lateral Esquerda).....	41
Figura 8 – Avaliação Postural (Vista Lateral Direita).....	42
Figura 9 – Avaliação Postural (Vista Posterior).....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos alunos analisados segundo os dados de caracterização.....	48
Tabela 2 – Distribuição dos alunos pesquisados segundo os dados relacionados com a carga transportada.....	49
Tabela 3 – Distribuição dos alunos pesquisados segundo os dados relacionados com o meio de transporte e trajeto até a escola e o PCT.....	50
Tabela 4 - Avaliação dos dados relacionados com a carga transportada segundo a faixa etária.....	54
Tabela 5 - Avaliação dos dados relacionados com a carga transportada segundo o sexo.....	55
Tabela 6 – Avaliação da avaliação postural - vista anterior (IAP).....	57
Tabela 7 – Avaliação da avaliação postural - vista lateral (IAP).....	59
Tabela 8 – Avaliação da avaliação postural - vista posterior (IAP).....	60
Tabela 9 – Estatística do peso da criança, IMC, média do peso da mochila e PCT.....	61
Tabela 10 - Avaliação das alterações posturais segundo a classificação do PCT.....	62
Tabela 11 - Avaliação do número de alterações posturais segundo os dados relacionados com o meio de transporte e trajeto até a escola.....	63
Tabela 12 - Avaliação da quantidade de alterações posturais segundo os dados relacionados com as características da mochila escolar.....	64
Tabela 13 – Distribuição dos alunos pesquisados segundo os dados relacionados com a dor.....	65
Tabela 14 - Avaliação da dor segundo a classificação do PCT.....	66

Tabela 15 – Estatísticas do PCT segundo a faixa etária, sexo, ocorrência de dor e alteração postural na coluna na vista lateral.....	67
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

WHO	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
PCT	Percentual de Carga Transportada
IMC	Índice de Massa Corporal
IAP	Índice de Avaliação Postural
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Justificativa.....	20
1.2 Metodologia.....	21
1.3 Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo Geral.....	22
1.3.2 Objetivos Específicos.....	22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1 Adolescentes.....	22
2.2 Mochilas Escolares.....	25
2.3 Anatomia da Coluna Vertebral.....	28
2.4 Alterações Posturais.....	32
2.5 Dores Musculoesqueléticas.....	33
3 MÉTODOS.....	36
3.1 Desenho do Estudo.....	37
3.2 Local do estudo.....	37
3.3 População de estudo e período de referência.....	37
3.4 Amostra.....	38
3.5 Materiais e procedimentos.....	38
3.5.1 Formulário de Pesquisa.....	38
3.5.2 Simetrógrafo e Instrumento de Avaliação Postural.....	40
3.5.3 Inventário da Dor de Becker.....	43
3.6 Critérios de inclusão e exclusão.....	43
3.6.1 Critérios de Inclusão.....	43
3.6.2 Critérios de Exclusão.....	43
3.7 Processamento e análise dos dados.....	44

3.8 Aspectos Éticos.....	45
3.8.1 Riscos.....	45
3.8.2 Benefícios.....	45
3.9 Limitações do estudo.....	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
5 CONCLUSÕES.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICES.....	79
ANEXOS.....	86

Introdução

1 INTRODUÇÃO

A ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, estudando as interações das pessoas com a tecnologia, organização e ambiente. É uma disciplina científica que estuda interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, sendo considerada também uma profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, visando aperfeiçoar o bem estar humano. Em resumo, é uma ciência humana aplicada, baseada na interdisciplinaridade (GUIMARÃES; 2004; IIDA, 2005).

Uma das partes estudadas nesta área é a ergonomia física, que se ocupa das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física. Alguns de seus focos relevantes incluem a postura no trabalho, movimentos repetitivos e distúrbios musculoesqueléticos. A partir disso, um dos objetivos do estudo da ergonomia, mais especificamente do transporte de cargas, é a projeção de métodos mais eficientes deste transporte para minimizar gastos energéticos e problemas musculares e ósseos, bem como adequação postural (IIDA, 2005).

Em diferentes situações, é importante verificar se a execução de determinada tarefa está sendo realizada pelo indivíduo, respeitando sua capacidade física e mental, ao passo que não se instale a fadiga, que resulta em prejuízos à saúde (GUIMARÃES, 2004). Uma dessas situações, pode ser o carregamento de mochilas por escolares, se realizado de forma inadequada e com excesso de peso, podendo acarretar agravos da postura e do sistema musculoesquelético (WHITTFIELD; LEGG; HEDDERLEY, 2005; DOCKRELL; KANE; O'KEEFFE, 2006).

Os segmentos vertebrais desenvolvem papel único quanto às necessidades que devem atender para que a funcionalidade seja realizada. Tais segmentos devem apresentar-se estabilizados e fortalecidos, para sustentar o tronco e ofertar proteção aos tecidos de origem nervosa. Em paralelo, também conferem flexibilidade, permitindo, portanto, a articulação das movimentações da cabeça e membros (KONIN, 2006). Diversas alterações posturais relacionadas à coluna vertebral

apresentam correlação com o período de crescimento e/ou desenvolvimento corporal, especificamente nas etapas de transição: infância / adolescência. (NISSINEN et al., 2000; BUNNELL, 2005;). Dessa forma, é importante o conhecimento do conceito de postura, definido por Kendall, McCreary e Provance (1995) da seguinte forma:

Na postura padrão, a coluna apresenta curvaturas normais e os ossos dos membros inferiores ficam em alinhamento ideal para sustentação de peso. A posição neutra da pelve conduz ao bom alinhamento do abdome, do tronco e dos membros inferiores. O tórax e coluna superior ficam em uma posição que favorece a função ideal dos órgãos respiratórios. A cabeça fica ereta em uma posição bem equilibrada que minimiza a sobrecarga sobre a musculatura cervical (KENDALL; MCCREARY; PROVANCE, 1995, P. 71).

Já em relação à vida escolar, trabalhos foram realizados na Europa evidenciando que hábitos neste período geram uma possível alteração no centro de gravidade do indivíduo, sendo deslocamento para a região de trás. Como resultante, há uma projeção do corpo para a região anterior (frente), possivelmente sobrecarregando as estruturas articulares e músculos de membros inferiores, pela descarga de peso aumentada (PEREZ 2002). Isso ocorre porque crianças e adolescentes transportam diariamente seus materiais escolares e permanecem em posturas estáticas durante a rotina escolar. Considerando tal hábito, se faz necessário despertar o olhar crítico para tais situações (GRIMMER et al., 2002).

A capacidade de manutenção dos grupamentos musculares pode gerar uma sobrecarga nas estruturas anatomofuncionais da coluna vertebral, desencadeando possíveis desvios posturais e/ou doenças (REBELATTO; CALDAS; VITTA, 1991). Dentre os sintomas mais prevalentes de dores musculoesqueléticas, as mais citadas são as no pescoço, ombros, parte superior das costas e região lombar. Apesar de estas dores representarem causas multifatoriais, o carregamento de mochilas escolares pesadas é suspeito de ser fator contribuinte para o surgimento dessas dores, representando estresse físico diário (WHITTFIELD; LEGG; HEDDERLEY, 2005).

Alterações na postura em adolescentes ocasionadas pelo carregamento de cargas por longos percursos a pé até o ambiente escolar têm despertado a atenção

de vários estudiosos na área. As pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o intuito de identificar alterações posturais e buscar a correlação e/ou compreensão dos problemas associados a tais aspectos, bem como suas possíveis interrelações (PASCOE et al., 1997; WONG; HONG, 1997; CARVALHO; RODACKI, 2008;).

1.1 Justificativa

Em crianças, variações posturais são comumente encontradas no período do crescimento e desenvolvimento, sendo decorrentes dos vários ajustes, adaptações e mudanças corporais e psicossociais que marcam essa fase. A orientação postural dos adolescentes e crianças pode ter relação direta com os fenômenos intrínsecos e extrínsecos, sendo tais: carga genética, estrutura ambiental e condições físicas nas quais os indivíduos estão inseridos (PENHA et al., 2005). Frequentemente, identifica-se uma elevação significativa do aparecimento de alterações posturais em adolescentes escolares, podendo esse estar ligado fortemente à utilização inadequada das mochilas escolares, à obesidade, ao estilo de vida sedentário e ao uso de calçados impróprios (PIETROBELLI et al., 1998; RODRIGUES et al., 2003; PENHA et al., 2005).

A dor nas costas em escolares está se tornando um assunto debatido na atualidade por causa dos danos à saúde ocasionados por uso impróprio de mochilas escolares e excesso de peso carregado. Contraditoriamente, a mesma mochila que fora confeccionada para facilitar e trazer conforto no percurso à escola pode estar submetendo as crianças a inúmeros desvios de postura (DE PAULA, 2011). Mesmo assim, a literatura apresenta divergências quanto à associação com danos musculoesqueléticos. A justificativa para que este tipo de trabalho muscular ocasione tais lesões e sintomas nos escolares tem caráter estático e dinâmico (IBRAHIM, 2012).

A partir do exposto e de dados relatados na literatura, este trabalho buscou avaliar o peso e a forma de carregamento de mochilas escolares, a presença de dores musculoesqueléticas e alterações posturais de uma determinada região, verificando quais dessas variáveis tem associação. Pelo fato de se tratar de condições de etiologia multifatorial, é necessária a investigação de algumas variáveis para justificar essas alterações. Por se tratar de problemas que acontecem precocemente na vida do indivíduo, ou seja, desde a adolescência, ou até mesmo, em alguns casos, antes dela, repercutem de diversas formas e negativamente ao longo de toda a sua existência.

1.2 Metodologia

Este trabalho trata-se de uma pesquisa de campo, classificada como sendo um estudo transversal, com caráter quantitativo e qualitativo. O local escolhido para a realização do estudo foi Vitória de Santo Antão, com adolescentes estudantes de uma escola pública na faixa etária de 10 a 14 anos de ambos os sexos. Os adolescentes foram selecionados aleatoriamente, a partir do assentimento em participar da pesquisa e consentimento de seus responsáveis, porém, respeitando a critérios de inclusão e exclusão.

Os dados da pesquisa são representados por questionários aplicados em forma de entrevista, contendo medidas de avaliação das variáveis consideradas no estudo, e dados objetivos obtidos a partir de uma avaliação postural individual por profissional treinado. Em seguida, os dados foram tabelados e analisados estatisticamente, fornecendo subsídio para adequada discussão acerca do tema abordado e posteriores conclusões.

Para a realização desta pesquisa, todos os aspectos éticos a serem considerados segundo um comitê de ética em pesquisa foram respeitados.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Verificar a relação entre o carregamento de mochilas escolares e a presença de alterações posturais em adolescentes.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar a relação entre a ocorrência de dor e desvios posturais da coluna e a sobrecarga das mochilas (PCT) escolares em adolescentes;
- Verificar a relação do sexo e da idade com a sobrecarga da mochila, desvios posturais, ocorrência de dor e a forma de carregar a mochila;
- Identificar a prevalência dos desvios posturais dos adolescentes;
- Relacionar a ocorrência de dor com os desvios posturais na coluna das crianças avaliadas;
- Correlacionar a sobrecarga da mochila escolar com os desvios posturais dos escolares;
- Correlacionar os desvios posturais com a forma de carregar a mochila;
- Correlacionar a sobrecarga da mochila escolar com possíveis casos de dores.

Fundamentação Teórica

2 Fundamentação Teórica

2.1 Adolescência

A Organização Mundial da Saúde (WHO) delimita a adolescência como a segunda década de vida, entre os 10 e 19 anos, e a juventude como o período que vai dos 15 aos 24 anos. Usa-se também o termo jovem adulto para englobar a faixa etária de 20 a 24 anos de idade (WHO, 2013). Atualmente usa-se, mais por conveniência, agrupar ambos os critérios e denominar adolescência e juventude ou adolescentes e jovens em programas comunitários, englobando assim os estudantes universitários e também os jovens que ingressam nas forças armadas ou participam de projetos de suporte social denominado de protagonismo juvenil. Nas normas e políticas de saúde do Ministério da Saúde do Brasil, os limites da faixa etária de interesse são as idades de 10 a 24 anos (EISENSTEIN, 2005).

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente:

Art. 2.º Considera-se criança, para efeitos desta Lei, a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade. Parágrafo único: nos casos expressos em lei, aplica-se excepcionalmente este Estatuto às pessoas entre dezoito e vinte e um anos de idade (Estatuto da Criança e do Adolescente – Lei n.º 8.069, de 13/7/1990) (BRASIL, 1995).

Conforme estimativa da Organização das Nações Unidas (ONU), os adolescentes representam aproximadamente 25% da população mundial. No Brasil, segundo dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1991, esse grupo corresponde a 21,84% da população do país, sendo que nos últimos 29 anos a distribuição de jovens nas regiões urbanas triplicou (IBGE, 2010a). Segundo o IBGE, os adolescentes e jovens entre 10 e 24 anos representam 29% da população mundial e destes, 80% vivem em países em desenvolvimento. Há no Brasil 21.249.557 pessoas na faixa etária dos 12 aos 18 anos, o que significa afirmar que 1 em cada 8 brasileiros é adolescente. A estrutura

etária da população brasileira sofreu mudanças, nas últimas três décadas, decorrentes da diminuição da fecundidade, da queda da mortalidade e do aumento da expectativa de vida. A nova estrutura evidencia o envelhecimento da população e uma “onda jovem” caracterizada pelo crescimento da faixa etária dos 10 aos 24 anos.

Ainda de acordo com a WHO (2013), este período representa uma das transições críticas no tempo de vida e é caracterizado por um ritmo enorme no crescimento e transformação, que é o maior depois da infância. Os processos biológicos conduzem vários aspectos deste crescimento e desenvolvimento, com o início da puberdade marcando a passagem da infância para a adolescência. Os determinantes biológicos da adolescência são bastante universais, no entanto, as características da duração e da definição deste período podem variar ao longo do tempo, da cultura e situações socioeconômicas. Muitas mudanças ao longo do século passado têm sido vistas, ou seja, o início mais precoce da puberdade, depois, idade do casamento, a urbanização, a comunicação global e mudança de atitudes e comportamentos sexuais. O crescimento biológico durante a adolescência é significativo, com o estabelecimento da puberdade, onde comumente é definida por transformações físicas, maturação sexual, aumento do peso e da altura, realização do crescimento ósseo com o aumento de sua massa e mudanças na composição corporal. Todos esses aspectos influenciam nas necessidades nutricionais e desenvolvimento corporal dos adolescentes (STANG; STORY, 2005).

É importante ressaltar que, devido às características de variabilidade e diversidade dos parâmetros biológicos e psicossociais que ocorrem nesta época, que são denominadas de assincronia de maturação, a idade cronológica, apesar de ser o quesito mais usado, muitas vezes não é o melhor critério descritivo em estudos clínicos, antropológicos e comunitários ou populacionais (EISENSTEIN, 1999).

Puberdade é o fenômeno biológico que se refere às mudanças morfológicas e fisiológicas (forma, tamanho e função) resultantes da reativação dos mecanismos neuro-hormonais do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Estas mudanças corporais conhecidas como os fenômenos da pubarca ou adrenarca e gonadarca são parte de um processo contínuo e dinâmico que se inicia durante a vida fetal e termina com o completo crescimento e fusão total das epífises ósseas, com o desenvolvimento das

características sexuais secundárias, com a completa maturação da mulher e do homem e de sua capacidade de fecundação, através de ovulação e espermatogênese, respectivamente, garantindo a perpetuação da espécie humana (TANNER, 1962).

A adolescência é caracterizada pelos impulsos do desenvolvimento físico, mental, emocional, sexual e social e pelos esforços do sujeito em alcançar os objetivos relativos às expectativas culturais da sociedade em que vive; é um período de mudanças, no qual há uma transição entre a infância e a vida adulta. Ela se inicia com as mudanças corporais da puberdade e termina quando o indivíduo consolida seu crescimento e sua personalidade, obtendo gradativamente sua autonomia econômica, além da integração em seu grupo social (TANNER, 1962).

É nessa fase que ocorre crescimento e desenvolvimento de novas técnicas cognitivas que aumentam suas habilidades de raciocinar e pensar. Ocorre o desenvolvimento emocional, estabelecendo um novo senso do que são e do que querem ser. Seu desenvolvimento social envolve o relacionamento com os demais e convívio com a sociedade. Começam a vivenciar experiências novos comportamentos, já que se trata de uma fase de transição entre a infância e a fase adulta (APA, 2002).

Na adolescência, o indivíduo desenvolve sua própria identidade, incluindo o reconhecimento de uma série de valores éticos e morais e uma maior percepção da autoestima. É dividida em 3 fases: adolescência inicial (11-14 anos), adolescência intermediária (15-17 anos) e adolescência tardia (18-21 anos). Cada um desses períodos de crescimento tem suas características próprias. A adolescência inicial é marcada pelo ajuste a uma nova imagem corporal, adaptação à sexualidade emergente, pensamentos concretos, conceitos morais iniciais e forte efeito de igualdade, quando relacionados socialmente. Na adolescência intermediária ocorre o estabelecimento da separação emocional dos pais (que era mantido desde o nascimento), a emergência de pensamentos abstratos, habilidades de expansão verbal e moralidade convencional, bem como ajustes às intensas demandas escolares, aumento de comportamentos de risco à saúde, interesse sexual e plano de vocação profissional. Já na adolescência tardia há um estabelecimento de um senso pessoal de identidade, maior separação dos pais, desenvolvimento de

pensamentos mais abstratos e complexos, emergência de moralidade pós-convencional, aumento do controle de impulsos, emergência da autonomia social e estabelecimento de capacidade vocacional (STANG; STORY, 2005).

Segundo Pires e colaboradores (2004), os adolescentes são particularmente vulneráveis ao estresse, pois em quase todas as sociedades, a adolescência aparece claramente destacada da infância e da maturidade. Esta fase é caracterizada por um período de muitas transformações, tanto de ordem física, quanto psicológica. A pressão dos exames escolares, a intimidação por parte dos colegas, a necessidade de autoafirmação são fatores que contribuem para o desencadeamento do estresse. A preocupação com o presente, a ansiedade em antecipar o futuro, a pressão psicológica da escolha profissional, a procura em satisfazer as expectativas dos adultos, representam para o adolescente uma forte pressão emocional (PIRES et al., 2004).

É importante observar que ocorre uma enorme variabilidade no tempo de início, duração e progressão do desenvolvimento puberal, com marcantes diferenças entre os sexos e entre os diversos grupos étnicos e sociais de uma população, inclusive de acordo com estado nutricional e fatores familiares, ambientais e contextuais. Dessa forma, a adolescência é um período fundamental do desenvolvimento humano e deve ser considerada a partir dos aspectos biológico, social, psicológico e jurídico (EISENSTEIN, 2005).

2.2 Mochilas Escolares

Na vida escolar, a mochila representa ferramenta fundamental para o carregamento do material utilizado pelos alunos na vida acadêmica. Sendo apresentadas nas mais diversas formas e variedades disponíveis comercialmente, diversos novos modelos são introduzidos no mercado. Sendo assim, de fundamental importância, o meio de transporte dos alunos são as mochilas, utilizadas para levar livros, computadores, garrafas de água, lanches, bem como outros objetos e materiais (SIQUEIRA; OLIVEIRA; VIEIRA, 2008). Ainda, é importante a percepção

dos estudantes sobre o carregamento da mochila, peso, design e seus aspectos ergonômicos, pois problemas relacionados a esses fatores indicam que existe risco de ocasionar dores musculoesqueléticas e problemas posturais nos escolares (SYAZWAN et al., 2011).

As mochilas ideais devem apresentar várias características, pois deve ser confortável, funcional, de qualidade, com espaço suficiente para transportar o que se deseja e estilo moderno. Por outro lado, os aspectos que mais influenciam na sua escolha são o modelo, a cor, a presença de bolsos laterais e estratégicos em outros lugares, vários compartimentos, fáceis fechos de abertura, estilo, preço e utilidade (MACKIE et al., 2003). Funcionalmente e segundo os parâmetros da Ergonomia, a mochila não deve ser escolhida pelos seus aspectos físicos, mas sim pelos seus aspectos ergonômicos e os benefícios que os mesmos trazem à saúde do estudante. Mesmo assim, os estudantes ainda priorizam em suas escolhas a forma e o estilo (DALE, 2004).

Diversos são os modelos de mochilas escolares disponíveis no mercado, embora poucas sejam as pesquisas que enfocam nos designs utilizados por estudantes (BRACKLEY; STEVENSON; SELINGER, 2009). Dentre as disponíveis no mercado se destacam aquelas de uma alça cruzada sobre um ombro e o peito, de duas alças, mochilas com rodas e puxador e mochilas com duas alças e um cinto, sendo estas últimas as que mais apresentam aspectos ergonômicos (LEGG; CRUZ, 2004). As questões relacionadas com os modelos de mochilas podem incidir em repercussões psicológicas, resultantes de preocupação com a saúde do sistema musculoesquelético (MACKIE et al., 2003).

Outra questão relacionada às mochilas escolares é o peso e a carga transportada. A sobrecarga é considerada quando o percentual da carga transportada for maior que 10% do peso corporal (MOURA; FONSECA; PAIXÃO, 2009). Em alguns estudos são relatados sobrepeso, com porcentagens que variam de 13,2% de carga para escolares com idade média de 13,6 anos e 10,3% para outro grupo com idade média de 17,1 anos (WHITTFIELD; LEGG; HEDDERLEY, 2005).

O sobrepeso de mochilas escolares e a forma de carregar a mochila estão diretamente relacionados a alterações musculoesqueléticas, dores musculares e desvios posturais (WHITTFIELD; LEGG; HEDDERLEY, 2005; AINHAGNE; SANTHIAGO; 2009; MOURA; FONSECA; PAIXÃO, 2009; RAPOSO, 2013). Dentre os desvios posturais, destaca-se, por exemplo, a hiperlordose e a escoliose que estão ligados diretamente ao hábito do carregamento das mochilas pela lateral, enquanto que a sobrecarga por si só está relacionada com o desenvolvimento da hiperlordose (MOURA; FONSECA; PAIXÃO, 2009). Outro exemplo de desvios está o aumento linear da anteriorização da cabeça e do corpo, que se agravam quanto maior for a carga suportada (RIES et al., 2012). A maioria dos alunos transportam seus materiais escolares em mochilas, sendo a maioria delas com duas alças e, na maioria dos casos, são utilizadas realmente pelas suas duas alças, representando quase 60% das crianças. Mesmo assim, ainda é grande o número de alunos que carregam as mochilas de formas inadequadas (RAPOSO, 2013).

Além da gravidade do aparecimento de alterações posturais, o que também torna preocupante é o quão precoce ocorre esse problema. Alguns estudos mostram que desde os 8 anos de idade já é possível a identificação de algum tipo de desvio postural resultante de sobrepeso de mochilas escolares (AINHAGNE; SANTHIAGO; 2009; SYAZWAN et al., 2011). No estudo de Minhoto (2013), foram avaliadas as alterações posturais ao suportar a mochila escolar na postura ortostática, em estudantes com idades de 10 a 12 anos. Seus resultados mostraram um excesso de carga transportada pelos alunos, sendo esta maior que 10% do peso corporal em mais de 70% dos alunos pesquisados. Concluindo, afirmou que a massa da mochila afetou de forma significativa as alterações posturais, principalmente no sexo feminino. Ainda, a massa da mochila transportada pelos estudantes em função do material escolar influi significativamente na sua postura, que é suposto transportarem uma maior quantidade de materiais escolares num dia em que possuíam uma maior carga horária.

Apesar de diversas pesquisas avaliarem os efeitos da forma de carregar as mochilas, bem como seu peso, outro fator importante a ser considerado é a implantação de medidas preventivas e educativas para escolares de como usá-las corretamente. Isso pode ser observado na pesquisa de Fernandes, Casarotto e João (2008), que avaliaram o efeito de sessões educativas, baseadas em exposição de

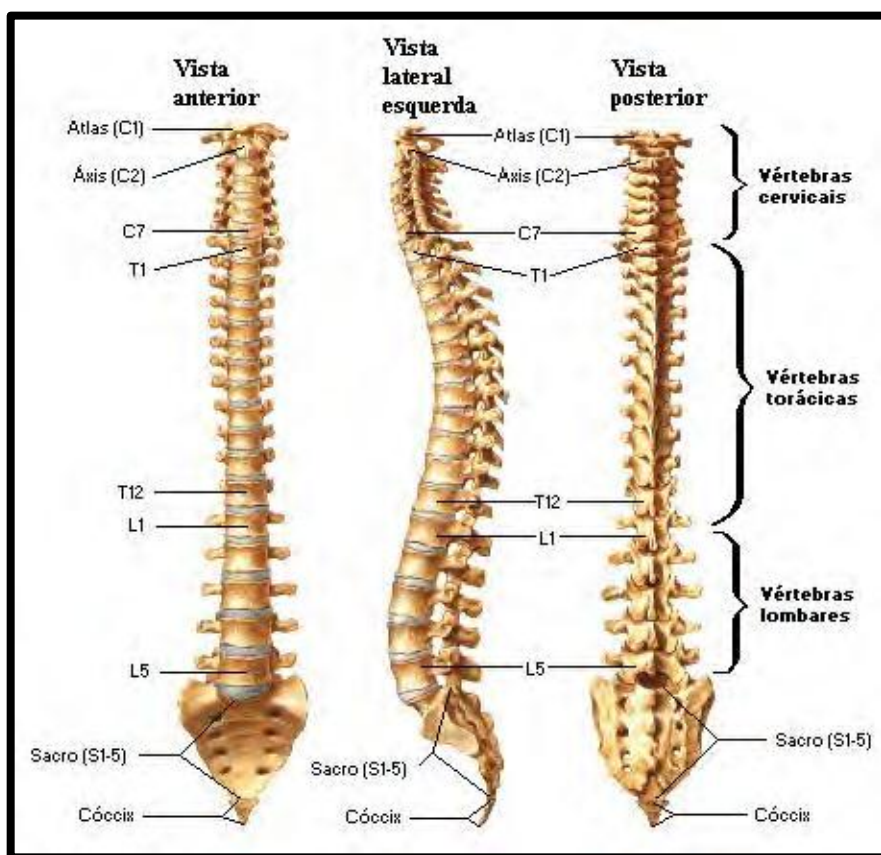
conceitos teóricos, vivência prática das posturas corretas no transporte de mochilas escolares, quantidade de carga transportada, modelo de mochila utilizada e modo de transporte de mochilas, em estudantes de primeira à quarta série de uma escola particular. Houveram bons resultados, refletidos num aumento do índice de transporte no ombro bilateralmente e redução no transporte em mãos, bem como uma diminuição de sujeitos que transportavam mochilas de carrinho. Outro detalhe observado foi a diminuição da carga transportada pelos alunos após esta intervenção. Concluíram que medidas de intervenção baseada em educação postural promovem mudanças significativas nos hábitos referentes à utilização de mochilas, principalmente em relação à diminuição da carga transportada, observando uma boa aceitação por parte dos escolares em relação aos programas de educação propostos por fisioterapeutas.

2.3 Anatomia da coluna vertebral

Constituindo o eixo ósseo do corpo humano, a coluna vertebral, localizada na região posterior, precisamente na linha mediana, tem o papel de ofertar resistência, sustentação, amortecimento e transmissão de peso através do processo de articulações. Possui também como missão proteger a medula espinhal e fixar diversos músculos para estruturar o aparelho locomotor (DANGELO, FATTINI, 2000).

A coluna vertebral (Figura 1) é formada por 33 estruturas de origem esquelética, classificadas como vértebras, sendo então, sete cervicais, doze torácicas, cinco lombares, cinco sacrais e quatro formando a região do cóccix. Tanto a região do sacro, quanto a região do cóccix, tem suas vértebras unidas e sintetizadas (KAPANDJI, 2008; RUBINSTEIN, 2005). Entre cada vértebra, existe uma estrutura classificada como disco vertebral, sendo formado por um tecido fibrocartilaginoso, com a possibilidade de evitar o atrito das estruturas ósseas, de tal forma que absorve os aumentos de pressão e ofertando mobilidade às mesmas, reduzindo a rigidez (DANGELO, FATTINI, 2000).

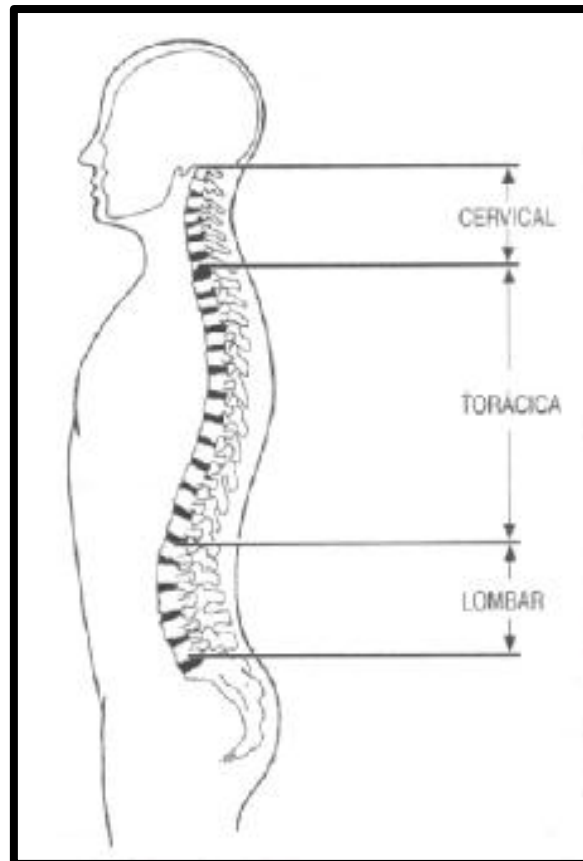
Figura 1 – Coluna vertebral.



Fonte: Netter, 2000

Algumas curvaturas compõem a coluna vertebral quando vista pela lateral (Figura 2). A curvatura da coluna cervical classifica-se como côncava no nível de C6 e C7; a da coluna torácica classifica-se como convexa no nível de T5 e T6; a da coluna lombar classifica-se côncava no nível de L3 e L4; e a da coluna sacral classifica-se como convexa no nível de S3 e S4, sendo a cervical e a lombar lordóticas e a torácica e sacral cifóticas (CARNAVAL, 2005).

Figura 2 – Coluna vertebral (vista lateral)



Fonte: Sobotta, 2000.

A coluna vertebral sofre diversas alterações ao longo de seu desenvolvimento intrauterino, até se formarem suas curvaturas, como citado detalhadamente por Oliver e Middlditch (1998) a seguir:

A coluna vertebral, in útero, apresenta-se em flexão total, ela acompanha a forma da parede da cavidade uterina, como faz o feto, de modo que esta fletida em curva suave e contínua de concavidade anterior. As curvaturas cervical superior, torácica e sacral, que são côncavas em sentido anterior durante a vida fetal mantêm o mesmo sentido após o nascimento e são por isso denominadas curvaturas primárias (OLIVER; MIDDLDITCH, 1998, P.1)

A acentuação da concavidade da curvatura da região lombar no plano sagital ligada a uma anteversão pélvica classifica-se como hiperlordose (Figura 3). Estudos afirmam que seu aparecimento se liga diretamente a uma desarmonia dos músculos da região abdominal e glúteo. Já a hiperlordose cervical classifica-se através da protrusão da região da cabeça para frente. (VERDERI, 2008).

Figura 3 – Curvatura da coluna vertebral – Lordose



Fonte: Hall, 1988

Já a acentuação da convexidade da coluna torácica classifica-se como hipercifose (Figura 4), gerando um dorso curvo, com possibilidades de ser flexível ou estrutural (VERDERI, 2008).

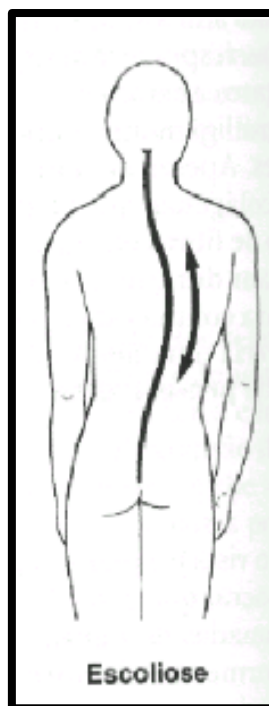
Figura 4 – Curvatura da coluna vertebral – Cifose



Fonte: Hall, 1988

O desvio assimétrico, como resultante para a região lateral da coluna vertebral, classifica-se como escoliose (Figura 5), são oriundos de uma combinação de forças divergentes impostas sobre a região da coluna, podendo ser idiopática, infantil, juvenil, adolescente e congênita (VERDERI, 2008).

Figura 5 – Curvatura da coluna vertebral – Escoliose



Fonte: Hall, 1988

2.4 Alterações Posturais

No estudo realizado por Lemos e colaboradores (2005), foi investigada a influência do peso de mochilas escolares sobre as alterações posturais da cabeça em crianças, sendo este seu objetivo principal. Concluíram que as maiores alterações posturais em crianças com a utilização de mochilas escolares ocorrem com o aumento da carga. Este aumento promove alterações na postura da cabeça em extensão e protrusão, e dorsiflexão dos tornozelos, deslocando o tronco anteriormente. Ainda, concluíram que em longo prazo elas podem ser responsáveis pelas frequentes e prematuras disfunções posturais e pelas dores nas costas das crianças.

A pesquisa realizada por Moura e colaboradores (2012) objetivou avaliar a postura de escolares do ensino fundamental de escolas públicas e particulares. As alterações mais observadas nos seguimentos estudados foram a protrusão e a assimetria dos ombros. Foi encontrada uma alta frequência de alterações posturais, principalmente na região dorsal e posicionamento dos ombros, por sofrerem maior interferência do excesso de peso do material escolar.

No estudo de Minhoto (2013), foi objetivado avaliar as alterações posturais ao suportar a mochila escolar na postura ortostática, em estudantes com idades de 10 a 12 anos. Após a realização da pesquisa e do estudo estatístico, seus resultados mostraram que em relação às alterações posturais, os estudantes revelaram uma diminuição significativa da amplitude angular, na condição com carga, particularmente do ângulo Q esquerdo e dos ângulos do joelho direito e esquerdo. As alterações posturais eram, sobretudo, influenciadas pelo índice de massa corporal e pelo ano de escolaridade. Quando observada a interação massa corporal e massa da mochila, houve influência significativa sobre as posturas, sendo que os estudantes com menor massa corporal e com maior massa da mochila apresentavam as maiores alterações posturais ao nível do tronco. Finalmente, em relação às variáveis: estatura *versus* idade e estatura *versus* sexo, foi observado que os estudantes mais novos, de maior estatura e do sexo feminino eram os que possuíam as alterações posturais mais pronunciadas ao nível do tronco e dos membros inferiores.

2.5 Dores musculoesqueléticas

Muitas pesquisas têm demonstrado um aumento em problemas de saúde relacionados com posturas inadequadas ao sentar sem cadeiras (SAARNI et al., 2009; CORLETT, 2009;) Períodos prolongados numa posição estática impõem estresses e danos fisiológicos aos músculos e ligamentos (STRAKER; BRIGGS; GREIG, 2002).

No estudo de Siqueira, Oliveira e Vieira (2008), foram verificados a adequação ergonômica das salas de aula e o nível de conforto atribuído pelos alunos ao ambiente escolar de uma instituição privada de ensino superior. Mais de 80% dos alunos pesquisados relataram apresentar uma ou mais queixas de dores localizadas, sendo a maioria na coluna lombar e na coluna cervical. Dentre estes alunos que referiram dor, mais de 60% relataram que estes sintomas incomodavam, também, nas suas atividades extraclasse.

O estudo realizado por Raposo (2013) objetivou analisar a atividade das crianças do primeiro ciclo em contexto de sala de aula e os constrangimentos inerentes à mesma, e a sua associação com sintomas musculoesqueléticos. Dos resultados encontrados, salientam-se os níveis de iluminância fora dos intervalos recomendados, bem como a adoção de posturas penosas e a inadequação do mobiliário escolar em relação às características individuais das crianças. Dentre os segmentos corporais mais relatados com dores musculoesqueléticas, destacam-se os tornozelos/pés, joelhos e pescoço (zona cervical). Outro fator interessante a ser observado em seu estudo é os diferentes níveis de dor observados pelos estudantes em relação aos segmentos corporais apresentados como dolorosos. Diversos níveis de intensidade de dor são apresentados, podendo estar relacionados com a carga transportada, forma de carregamento da mochila ou até mesmo a postura sentada do aluno.

No trabalho realizado por Papadopoulos e colaboradores (2014), o objetivo a ser encontrado foi de examinar a associação da idade, gênero e níveis de atividade física com a ocorrência de dores nos ombros, pescoço e costas enquanto carregavam mochilas escolares. Seus resultados mostraram que mais da metade dos estudantes avaliados reportaram a presença de dor enquanto carregavam as mochilas, sendo aproximadamente 25% com dores no pescoço, aproximadamente 50% com dores nos ombros, quase 40% na parte superior das costas e pouco mais de 20% com dores na parte inferior das costas. Concluíram que o carregamento de mochilas de forma inadequada representa um grande problema entre escolares que necessitam das mesmas para suas funções diárias, e que níveis baixos de atividades físicas associados com grandes níveis de fadiga contribuem significativamente no aparecimento de sintomas musculoesqueléticos nesta população.

Já o estudo realizado por Arghavani e colaboradores (2014) apresentou como objetivo a identificação de fatores de risco associados com distúrbios musculoesqueléticos comparando a prevalência de dores musculoesqueléticas entre adolescentes. Seus resultados mostraram que quase metade dos adolescentes que usavam mochilas nas costas carregava distribuindo o peso nos dois ombros, enquanto que mais de 40% apoiavam apenas no ombro direito. Ainda, seus resultados mostraram que a maioria das dores apresentadas pelos adolescentes se concentrava nos ombros.

A pesquisa realizada por Mwaka e colaboradores (2014) objetivou determinar a prevalência de dores na região inferior das costas e outras dores musculoesqueléticas, bem como descrever sua relação com o uso de mochilas em estudantes. Encontraram que os estudantes mais novos carregavam desproporcionalmente mais peso, e a maioria com mais de 10% de seu peso corporal. Aproximadamente 35% dos alunos relataram o envolvimento do uso das mochilas nas dores sentidas. A prevalência de dores na região lombar era de 37,8%, havendo associação estatisticamente significativa com o método de carregar a mochila, bem como com o longo período de tempo que passava caminhando e o tempo gasto para chegar à escola. Uma das soluções encontradas pelos autores, como tentativa de resolutividade deste problema seria a instalação por parte das escolas de armários com tranca para que os alunos pudessem guardar seus materiais na própria escola, evitando grandes trajetos de carregamento de pesos muitas vezes desnecessários, uma vez que estariam no local de uso, ou seja, o ambiente escolar.

3 MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal, com caráter quantitativo e qualitativo.

3.2 Local do estudo

Esse estudo foi desenvolvido na cidade de Vitória de Santo Antão, cidade da zona da mata do estado de Pernambuco. A cidade possui aproximadamente 370 km² de extensão territorial, com uma população de 129.974 habitantes (IBGE, 2010b).

3.3 População de estudo e período de referência

A população estudada foi de adolescentes, correspondendo à faixa etária de 10 a 14 anos, de ambos os sexos, matriculados na escola pública estadual Professora Amélia Coelho, no ano de 2015. De acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006), adolescentes são indivíduos na faixa etária entre 10 e 19 anos. Entretanto, devido a questões metodológicas, será considerado apenas um intervalo dessa faixa.

3.4 Amostra

A amostra foi composta por 50 adolescentes de 10 a 14 anos, que estavam dentro dos critérios de inclusão da pesquisa. Foram selecionados todos os adolescentes da 4ª e 5ª série que quiseram participar. Estas séries foram escolhidas devido a uma maior contemplação de adolescentes considerando a faixa etária da pesquisa. Foram avaliados todos os indivíduos na faixa etária considerada que concordassem em participar do estudo, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (APÊNDICE B).

3.5 Materiais e procedimentos

- Formulário de pesquisa, contendo dados de identificação e das avaliações do projeto (APÊNDICE C);
- Simetrógrafo e Instrumento de Avaliação Postural (ANEXO A);
- Inventário da Dor de Becker (ANEXO B);

3.5.1 Formulário de Pesquisa

Foi utilizado um formulário de identificação para caracterização da amostra, bem como dados antropométricos. A ficha contém dados de gênero, idade, altura, peso corporal e espaço para anotação dos outros dados das avaliações seguintes. Dentre eles, enumera-se o peso da mochila, a forma de carregar a mochila mais comum para o adolescente e o percentual de carga transportada (PCT).

A altura do adolescente foi medida por dois profissionais devidamente treinados, utilizando uma fita métrica, com sensibilidade de 1 mm. A fita foi fixada em uma parede, posicionando o adolescente em superfície plana e horizontal, com a cabeça nivelada considerando o plano de Frankfurt paralelo ao piso, posicionado dorsalmente ao anteparo, sem calçados. A aferição foi realizada com um esquadro encostado na parede, tomando como referência o vértex.

Já o peso corporal foi aferido utilizando uma balança da marca Filizola, com precisão de 100 gramas. O adolescente estava em posição ortostática, descalço, com trajes de banho (sunga para os meninos e maiô/biquíni para as meninas). A medida foi obtida em quilogramas. Essas avaliações foram realizadas por dois pesquisadores: um do sexo masculino para avaliar os meninos, e outro do sexo feminino para avaliar as meninas.

Com os dados da altura e da massa corporal, foi possível fazer o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), dividindo o peso pela altura ao quadrado.

O peso da mochila foi aferido com a mesma balança, todos os dias da semana, obtendo, então, a média de pesos. Dessa forma, foi minimizado o erro da interpretação de dados caso fosse avaliada a medida de um só dia, podendo coincidir com a necessidade de levar pouco ou muito peso. Ao mesmo tempo, é possível avaliar a variação das cargas suportadas ao longo da semana.

À continuação, a ficha ainda contemplou o resultado do PCT, que é a divisão do peso da mochila pela massa corporal do adolescente multiplicado por 100. Esse valor serviu de referência para a comparação do peso ideal que aquele adolescente suportaria carregar sem causar danos à saúde. Ainda, havia um quesito o qual o adolescente marcou a posição que carrega a mochila escolar (se apoiada nos ombros unilateralmente, bilateralmente ou nas mãos) com maior frequência, correlacionando com o meio de transporte utilizado para o deslocamento.

3.5.2 Simetrógrafo e Instrumento de Avaliação Postural

Individualmente, cada aluno foi avaliado sobre uma superfície plana, descalço, com os pés separados na medida dos ombros, com traje de banho. Como padrão postural de referência, foi utilizado o padrão de pontos proposto por Kendall, McCreary e Provance (1995), visualizado em três planos: (1) no plano coronal-anterior, foi observada a inclinação e a rotação cervical, a elevação de ombro e inclinação pélvica, a rotação de tronco, fêmur e tíbia, o alinhamento patelar e a angulação do joelho; (2) no plano coronal-posterior, foi observado o alinhamento da escápula e da coluna, a prega glútea e a poplítea, o posicionamento dos pés e a confirmação de algumas alterações vistas no plano coronal-anterior; (3) no plano sagital, foi observada a retificação e protrusão cervical, a protrusão de ombro, o alinhamento torácico e lombar, as rotações pélvicas e a hiperextensão de joelho.

O posicionamento nos três planos foi registrado por meio de fotografia, com câmera digital da marca Nikon, posicionada à frente do adolescente fixada por tripé, numa altura de 1 metro. A partir desse registro e da avaliação nos três planos considerados, foi possível preencher o Índice de Avaliação Postural (IAP), contendo os possíveis desvios posturais que podem ser identificados e/ou confirmados em cada plano individualmente.

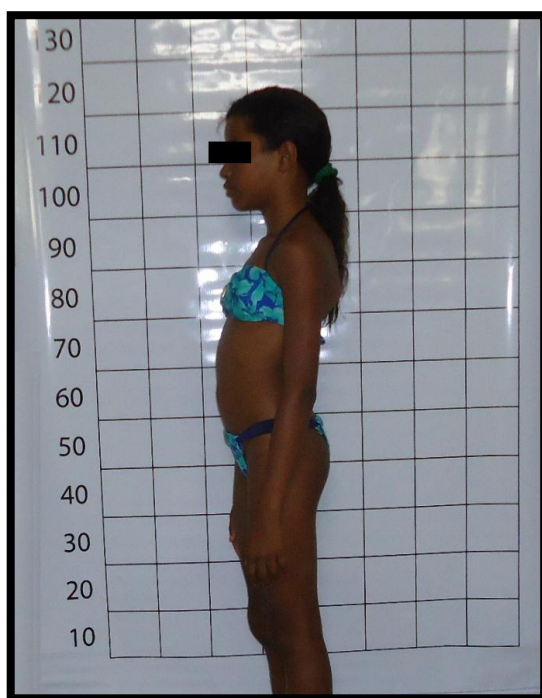
A seguir, nas figuras 6 a 9, estão representados os modelos de registro de imagem por meio de fotografia os quais serviram de base para o preenchimento do IAP.

Figura 6 – Avaliação Postural (Vista Anterior)



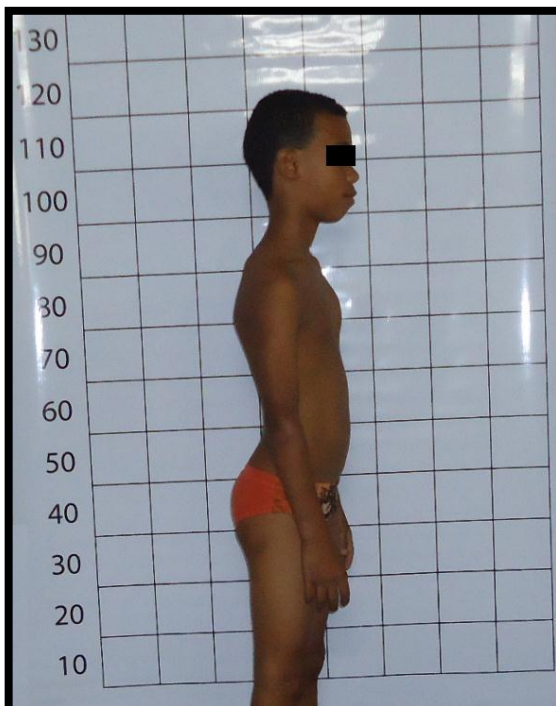
Fonte: O Autor, 2015.

Figura 7 – Avaliação Postural (Vista Lateral Esquerda)



Fonte: O Autor, 2015.

Figura 8 – Avaliação Postural (Vista Lateral Direita)



Fonte: O Autor, 2015.

Figura 9 – Avaliação Postural (Vista Posterior)



Fonte: O Autor, 2015.

3.5.3 Inventário da Dor de Becker

O instrumento utilizado para mensurar a localização e o nível de dor foi o Inventário da Dor de Becker. Trata-se de um questionário de avaliação da dor cujo conteúdo é composto por questões sobre a ocorrência de dor, frequência, localização e interferência na rotina de vida (BECKER JR, 2002).

Este questionário foi aplicado em forma de entrevista para que não houvesse problemas de interpretação quanto ao preenchimento das respostas. Os adolescentes deveriam, além de apontar a ocorrência da dor, especificar as partes do corpo que mais sentiam dores.

3.6 Critérios de inclusão e exclusão

3.6.1 Critérios de Inclusão

Todos os adolescentes que concordassem em participar da pesquisa e estivessem dentro do intervalo da faixa etária considerada nos métodos.

3.6.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos da composição da amostra, adolescentes que apresentavam:

- Alguma deficiência física que influenciasse na avaliação das variáveis estudadas;

- Algum problema ortopédico, incluindo deformidades na coluna vertebral;
- alguma deficiência cognitiva, que impeça a resposta de algumas perguntas propostas;
- Lesão e/ou outro motivo que impedisse o carregamento de mochilas escolares.

3.7 Processamento e análise de dados

Os dados foram analisados descritivamente através de percentuais e das medidas estatísticas: média, desvio padrão e mediana e inferencialmente através dos testes estatísticos: Qui-quadrado de Pearson ou o teste Exato de Fisher quando a condição para utilização do teste Qui-quadrado não foi verificada na avaliação da associação de duas variáveis categóricas, t-Student com variâncias iguais ou Mann-Whitney na comparação de duas categorias e F (ANOVA) ou Kruskal-Wallis para a comparação de mais de duas categorias em relação à variável numérica.

Ressalta-se que os testes t-Student e F (ANOVA) foram escolhidos quando foi verificada a hipótese de normalidade dos dados em cada categoria e os testes Mann-Whitney e Kruskal-Wallis no caso de rejeição da hipótese de normalidade. A verificação da hipótese de normalidade dos dados foi realizada através do teste de Shapiro-Wilk e a igualdade de variâncias foi realizada através do teste F de Levene.

A margem de erro utilizada nas decisões dos testes estatísticos foi de 5%. O programa estatístico utilizado para digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) na versão 21.

3.8 Aspectos éticos

Este estudo foi submetido à Plataforma Brasil e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco para análise e aprovação. Foi aprovado sob o protocolo CAAE: 33603114.7.0000.5208 e número de parecer 741.135 (ANEXO C).

Participaram desse estudo os indivíduos que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, após serem informados dos propósitos da pesquisa.

3.8.1 Riscos

Os possíveis riscos estão ligados a algum constrangimento que o(a) participante poderia ter para responder aos questionários ou passar pela avaliação antropométrica em traje de banho. Como forma de minimizar o possível constrangimento, a pesquisa foi realizada individualmente, na própria escola, em ambiente previamente reservado pela direção, com avaliadores para cada gênero (masculino e feminino) e com acompanhamento constante de um membro da própria escola. Em se persistindo o risco, o(a) voluntário(a) poderia desistir de participar a qualquer momento da pesquisa.

3.8.2 Benefícios

Foram oferecidas à escola, para todas as turmas de interesse da instituição, palestras educativas sobre alterações posturais e ergonomia.

3.9 Limitações do estudo

- Por não ser realizado um acompanhamento por longo período de tempo dos adolescentes, não foi possível fornecer medidas de incidência. Além disso, a falta de acompanhamento não garantirá que as associações das dores musculares e alterações posturais tenham etiologia unifatorial;
- Não puderam ser fornecidas inferências de dados epidemiológicos, por não ser um estudo de base populacional, mas sim dados clínicos que podem contribuir no estabelecimento de métodos preventivos.

Resultados e Discussão

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra final coletada neste estudo foi de 50 adolescentes, que aceitaram participar da pesquisa e trouxeram o TCLE devidamente assinado por um responsável. Na Tabela 1 estão descritos os dados referentes à distribuição das idades, a faixa etária e o sexo.

Tabela 1 – Distribuição dos alunos analisados segundo os dados de caracterização

Variável	n	%
TOTAL	50	100,0
• Idade		
10	36	72,0
11	6	12,0
12	2	4,0
13	3	6,0
14	3	6,0
• Faixa etária		
10 anos	36	72,0
Mais de 10 anos	14	28,0
• Sexo		
Masculino	30	60,0
Feminino	20	40,0

Fonte: O Autor, 2015

A idade dos 50 alunos analisados variou de 10 a 14 anos, teve média de 10,62 anos, desvio padrão de 1,19 anos e mediana de 10 anos. Apesar de as idades dos adolescentes não estarem igualmente distribuídas nesta pesquisa, uma vez que a seleção da amostra foi realizada de forma aleatória e com o assentimento do adolescente, é importante para a conclusão de resultados que se tenha uma concentração de determinado período de idade, no caso 10 anos. A identificação de alterações posturais de forma precoce atrelada a prevenção se fazem relevantes, pois a correlação do padrão motor para realizar as atividades de vida diária pode caracterizá-las e/ou evidenciá-las (BRUSCHINI, 1998).

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados do questionário relativo às variáveis de caracterização, os dados relacionados com a carga transportada e com o meio de transporte e trajeto até a escola. Os resultados nem sempre totalizam o 50 porque em algumas questões haveria a possibilidade de mais de uma resposta.

Tabela 2 – Distribuição dos alunos pesquisados segundo os dados relacionados com a carga transportada

Variável	n	%
TOTAL	50	100,0
• Como faz o transporte dos livros e cadernos para a escola?⁽¹⁾		
Mochila	50	100,0
Mochila com rodas	1	2,0
Carrega na mão	1	2,0
• Características da mochila que utiliza?⁽¹⁾		
Uma alça	2	4,0
Duas alças	48	96,0
Alças almofadadas	40	80,0
Costas almofadadas	36	72,0
Alças ajustáveis	28	58,0
Faixa na cintura	1	2,0
• De que forma faz uso das alças da mochila quando transporta os livros e cadernos?		
As duas alças apoiadas nos dois ombros	44	88,0
Outra forma	6	12,0
• O fundo da mochila fica no fundo das costas?		
Sim	44	88,0
Não	6	12,0
• A mochila fica bem apoiada nas costas (sem folgas)?		
Sim	43	86,0
Não	7	14,0
• A escolha da mochila teve em conta os diferentes tamanhos existentes para crianças de idades diferentes?		
Sim	-	-
Não	50	100,0
• Número de livros que leva para a escola dentro da mochila		
Um	23	46,0
Dois a três	25	50,0
Mais de três	2	4,0
• Número de cadernos que leva para a escola dentro da mochila		
Um	25	50,0
Dois a três	21	42,0
Mais de três	4	8,0
• Leva outros elementos que não sejam livros/cadernos na mochila?		
Sim	41	82,0
Não	9	18,0
• Como organiza os livros quando arruma a mochila?		
Os livros maiores e mais pesados na parte de trás	20	40,0
Os livros maiores e mais pesados na parte da frente	29	58,0
Não tem em conta o modo como coloca os livros	1	2,0
• Como organiza os cadernos quando arruma a mochila?		
Os cadernos maiores e mais pesados na parte de trás	31	62,0
Os cadernos maiores e mais pesados na parte da frente	17	34,0
Não tem em conta o modo como coloca os cadernos	2	4,0

Fonte: O Autor, 2015

(1): Considerando que um aluno poderia citar mais de uma alternativa, regista-se a base para o cálculo dos percentuais e não o total.

Tabela 3 – Distribuição dos alunos pesquisados segundo os dados relacionados com o meio de transporte e trajeto até a escola e o PCT

Variável	n	%
TOTAL	50	100,0
• Meio de transporte utilizado de casa para a escola?		
A pé	42	84,0
Bicicleta	4	8,0
Carro	2	4,0
Moto	1	2,0
Transporte público	1	2,0
• Tempo do trajeto de casa para a escola (minutos)		
Até 10'	19	38,0
11' a 15'	16	32,0
Mais de 15'	15	30,0
• Meio de transporte utilizado da escola para casa?		
A pé	43	86,0
Bicicleta	2	4,0
Carro	3	6,0
Transporte público	2	4,0
• Tempo do trajeto da escola para casa (minutos)		
Até 10'	20	40,0
11' a 15'	17	34,0
Mais de 15'	13	26,0
• Percentual de carga transportada		
Inadequado (Mais de 10,0%)	14	28,0
Adequado: (Até 10%)	36	72,0

Fonte: O Autor, 2015

Na tabela 2, com exceção de um aluno que levava o transporte dos livros e cadernos para a escola na mão e um que utilizava mochila com rodas, todos os demais utilizavam mochila sem roda. O adolescente que respondeu em seu questionário que carregava os livros e cadernos na mão possuía mochila, mas a frequência a qual levava os materiais escolares era maior através do carregamento na mão. Esse fato não exclui o adolescente em caracterizar sua mochila escolar nos demais itens do questionário aplicado. Da mesma forma, o adolescente que possui a mochila com rodas carrega a mesma puxando-a. Por outro lado, nem sempre é possível fazer o transporte desta forma, devendo, portanto, ser carregado de forma tradicional, através de sua(s) alça(s). Portanto, este fato também não exclui o adolescente em caracterizar sua mochila.

Uma das formas predominantes e comumente utilizadas para o carregamento do material escolar por estudantes são as mochilas escolares. No presente estudo 100% dos entrevistados e/ou participantes da pesquisa utilizam

mochila escolar. Tal ação, dependendo do peso transportado, gera uma demanda física ligada ao manuseio e transporte de cargas por indivíduos (FORJUH; SHUMANN, 2003; MACKIE et al., 2003). Além disso, indivíduos que se expõem ao uso de mochilas escolares posicionadas na região dorsal do tronco possuem tendência a desarmonias dos vetores de forças musculoesqueléticas. Dessa forma, é possível que gerem sobrecargas que podem ser prejudiciais ao desenvolvimento motor adequado, se associadas ao sedentarismo, a altas cargas, ao transporte e posturas inadequadas, bem como a possibilidade de potencialização e/ou agravamentos (BRACCIALI; VILARTA, 2000).

Dentre as características da mochila que utilizavam, as mais frequentes foram o uso de duas alças (94,0%), alças almofadadas (80,0%), costas almofadadas (72,0%) e alças ajustáveis (58,0%). Por outro lado, o modelo de mochila aceito, em paralelo a forma de carregar a mesma, liga-se diretamente com a imagem e estilo que o mesmo acata, do que com a função e condição física (MACKIE et al., 2003). Em outras palavras, os adolescentes escolhem as mochilas pelo seu design principalmente, não levando em consideração as questões funcionais da mesma e estes dados corroboram com os achados desta pesquisa, uma vez que 100% dos adolescentes afirmaram não levar em consideração o tamanho para a idade, por exemplo. Mesmo assim, em estudos científicos é possível identificar a ausência de correlação do tamanho da mochila com as indicações para diferentes idades, já que pode ter associação direta à adequação ou inadequação da usabilidade das mochilas, uma vez que as mesmas podem não atender às características antropométricas dos usuários, podendo gerar compensações e/ou posturas antálgicas (BUENO; RECH, 2013).

Em relação ao carregamento das mochilas, apesar de 94% dos adolescentes utilizarem mochilas com duas alças, 88% do total da pesquisa a leva posicionada na região dorsal para transportar o seu material. Esses dados são semelhantes aos do estudo de Bueno e Rech (2013), que identificaram que 80,7% dos indivíduos escolares entrevistados utilizavam mochila escolar de duas alças, presa das costas, repousando as alças nos ombros, verbalizando que tal forma de carregamento passa a ser a forma mais indicada de acordo com a equivalência do parcelamento da carga imposta na região do tronco.

Sobre o apoio da mochila nas costas, o fundo da mochila ficou apoiado no fundo das costas em 88,0% dos entrevistados, enquanto que a mochila ficou bem apoiada nas costas/sem folgas em 86,0% deles. É importante a percepção dos adolescentes quanto a esses aspectos. A fixação de tal mochila na região posterior da coluna constitui um método por distribuir de forma equilibrada as cargas, sob a visão de gastos energéticos, em comparativo com outras formas, mostrando-se eficaz (PASCOE et al., 1997; GRANDJEAN, 1998).

Quanto ao material transportado na mochila escolar, metade dos alunos levava dois a três livros para a escola na mochila, seguido de 46,0% que levava um livro; a metade levava um caderno, seguido de 42,0% que levava dois a três cadernos; a maioria (82,0%) levava outros objetos diferentes de livros e cadernos. Ainda, a quantidade de material carregado não é a única preocupação que se deve ter para concluir que se trata de uma situação saudável para o adolescente. O peso e a distribuição dos mesmos devem ser tão igualmente considerados.

A quantidade de materiais levados à escola é proporcional, geralmente, às necessidades dos adolescentes em determinados dias de aula. Dias de aula em que se tem uma variedade de disciplinas requerem diferentes livros didáticos que são indispensáveis para o aprendizado. Dessa forma, uma vez que nem todas as escolas possuem armário adequado para armazenamento dos materiais didáticos e esta seria uma solução adequada para evitar excessivos deslocamentos de materiais por parte dos alunos (DE PAULA, 2011; MWAKA et al., 2014).

Identificando o número elevado de materiais que as crianças transportam para o ambiente educacional durante sua vida acadêmica, se faz relevante investigar tal situação, a fim de identificar os prejuízos decorrentes da forma de organizar e executar tais hábitos (SHEIR-NEISS et al., 2003), ligando-se diretamente com a distribuição, organização e posicionamento de tais materiais na mochila escolar. Uma vez que a forma de sua colocação pode modificar o centro de gravidade, pode gerar forças reacionais indesejadas, que podem contribuir para o aparecimento de padrões anormais ou patológicos (MAYANK; UPENDAR; NISHAT, 2006). No presente estudo observou-se que 58% dos participantes colocavam os livros maiores e mais pesados na parte da frente e 40% na parte de trás. Já os cadernos mais pesados ficavam na parte de trás em 62% e na frente em 34%. Se o

material escolar estiver mal distribuído o centro de gravidade faz com que a criança jogue o corpo para trás com na tentativa de reencontrar-se, gerando uma sobrecarga na coluna lombar, tal desequilíbrio além de provocar desvios de coluna, sobrecarrega as articulações e músculos de membros inferiores (PEREZ, 2002). Com isso, os pais dos escolares devem estar alerta para a forma de organização dos materiais, verificando sua disposição nos compartimentos.

Segundo dados da tabela 3, a maioria dos adolescentes utilizava como meio de deslocamento para a escola a caminhada (a pé), enquanto que os percentuais dos intervalos de tempo do trajeto foram, em sua maioria, até 15 minutos. Os meios e intervalos de tempo tanto para ir de casa para a escola, quanto para voltar da escola para casa eram semelhantes. Ainda, para a maioria dos alunos (72,0%), o percentual da carga transportada era inadequado, uma vez que o peso da mochila não pode ser superior a 10% do peso corporal. A mochila escolar, na função de carregamento do material didático na trajetória, torna-se a forma mais utilizada, apresentando como principal ponto positivo manter as extremidades (membros superiores) sem utilização (LOPES, 2002; COSTA; OLIVEIRA; ABREU, 2005).

Dependendo da localização da escola e da residência do adolescente, o meio mais utilizado será a pé, uma vez que quanto mais próxima for, menor a necessidade da utilização de veículos com rodas. Além disso, existe uma facilidade por parte dos parentes de matricularem seus filhos em escolas próximas à residência para facilitar questões de locomoção. De tal forma, são inseridos indícios para a necessidade da investigação da forma de carregamento e do peso durante esse percurso até o ambiente educacional. Problemas nesses aspectos podem acarretar no desenvolvimento de padrões patológicos corporais, se fazendo necessária a inserção de armários nas escolas. Dessa forma, os estudantes podem armazenar seus materiais necessários, sem precisar transportá-los para suas residências, minimizando o transporte de cargas e, por consequência, os seus efeitos adversos. Na literatura, estima-se que o limite de tolerância máximo para o peso das mochilas deve ser no máximo 10% da massa corporal (DE PAULA, 2011).

Nas tabelas 4 e 5 estão descritas as associações entre as variáveis de caracterização, os dados relacionados com a carga transportada e com o meio de transporte e trajeto até a escola com a faixa etária e sexo, respectivamente.

Tabela 4 - Avaliação dos dados relacionados com a carga transportada segundo a faixa etária

Variável	Faixa etária				Grupo Total		Valor de p
	10 anos n	%	11 anos ou mais n	%	n	%	
TOTAL	36	100,0	14	100,0	50	100,0	
• Características da mochila que utiliza							
Alças almofadadas							
Sim	29	80,6	11	78,6	40	80,0	p ⁽¹⁾ = 1,000
Não	7	19,4	3	21,4	10	20,0	
Costas almofadadas							
Sim	24	66,7	12	85,7	36	72,0	p ⁽¹⁾ = 0,295
Não	12	33,3	2	14,3	14	28,0	
Alças ajustáveis							
Sim	16	44,4	12	85,7	28	56,0	p ⁽²⁾ = 0,008*
Não	20	55,6	2	14,3	22	44,0	
• Uso das alças da mochila quando transporta os livros e cadernos							
As duas alças apoiadas nos dois ombros	32	88,9	13	92,9	45	90,0	p ⁽¹⁾ = 1,000
Outra forma	4	11,1	1	7,1	5	10,0	
• O fundo da mochila fica no fundo das costas?							
Sim	30	83,3	14	100,0	44	88,0	p ⁽¹⁾ = 0,167
Não	6	16,7	-	-	6	12,0	
• A mochila fica bem apoiada nas costas (sem folgas)?							
Sim	30	83,3	13	92,9	43	86,0	p ⁽¹⁾ = 0,657
Não	6	16,7	1	7,1	7	14,0	
• Número de livros que leva para a escola dentro da mochila							
Um	18	50,0	5	35,7	23	46,0	p ⁽²⁾ = 0,363
Dois ou mais	18	50,0	9	64,3	27	54,0	
• Número de cadernos que leva para a escola dentro da mochila							
Um	18	50,0	7	50,0	25	50,0	p ⁽²⁾ = 1,000
Dois ou mais	18	50,0	7	50,0	25	50,0	
• Meio de transporte casa → escola							
A pé	28	77,8	14	100,0	42	84,0	p ⁽¹⁾ = 0,087
Algum meio de transporte	8	22,2	-	-	8	16,0	
• Tempo do trajeto de casa para a escola (minutos)							
Até 10'	14	38,9	5	35,7	19	38,0	p ⁽¹⁾ = 1,000
11' a 15'	11	30,6	5	35,7	16	32,0	
Mais de 15'	11	30,6	4	28,6	15	30,0	
• Meio de transporte escola → casa							
A pé	30	83,3	13	92,9	43	86,0	p ⁽¹⁾ = 0,657
Algum meio de transporte	6	16,7	1	7,1	7	14,0	
• Tempo do trajeto da escola para casa (minutos)							
Até 10'	15	41,7	5	35,7	20	40,0	p ⁽¹⁾ = 1,000
11' a 15'	12	33,3	5	35,7	17	34,0	
Mais de 15'	9	25,0	4	28,6	13	26,0	
• Classificação da PCT							
Inadequado (Mais de 10%)	13	36,1	1	7,1	14	28,0	p ⁽¹⁾ = 0,076
Adequado (Menor de 10%)	23	63,9	13	92,9	36	72,0	

(*) : Associação significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

(2): Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

Tabela 5 - Avaliação dos dados relacionados com a carga transportada segundo o SEXO

Variável	Sexo				Grupo Total		Valor de p
	Masculino		Feminino		n	%	
	n	%	n	%	n	%	
TOTAL	30	100,0	20	100,0	50	100,0	
• Características da mochila que utiliza							
Alças almofadadas							
Sim	26	86,7	14	70,0	40	80,0	p ⁽¹⁾ = 0,171
Não	4	13,3	6	30,0	10	20,0	
Costas almofadadas							
Sim	26	86,7	10	50,0	36	72,0	p ⁽²⁾ = 0,005*
Não	4	13,3	10	50,0	14	28,0	
Alças ajustáveis							
Sim	19	63,3	9	45,0	28	56,0	p ⁽²⁾ = 0,201
Não	11	36,7	11	55,0	22	44,0	
• Uso das alças da mochila quando transporta os livros e cadernos							
As duas alças apoiadas nos dois ombros	30	100,0	15	75,0	45	90,0	p ⁽¹⁾ = 0,007*
Outra forma	-	-	5	25,0	5	10,0	
• O fundo da mochila fica no fundo das costas?							
Sim	28	93,3	16	80,0	44	88,0	p ⁽¹⁾ = 0,202
Não	2	6,7	4	20,0	6	12,0	
• A mochila fica bem apoiada nas costas (sem folgas)?							
Sim	28	93,3	15	75,0	43	86,0	p ⁽¹⁾ = 0,100
Não	2	6,7	5	25,0	7	14,0	
• Número de livros que leva para a escola dentro da mochila							
Um	13	43,3	10	50,0	23	46,0	p ⁽²⁾ = 0,643
Dois ou mais	17	56,7	10	50,0	27	54,0	
• Número de cadernos que leva para a escola dentro da mochila							
Um	16	53,3	9	45,0	25	50,0	p ⁽²⁾ = 0,564
Dois ou mais	14	46,7	11	55,0	25	50,0	
• Meio de transporte casa ➔ escola							
A pé	27	90,0	15	75,0	42	84,0	p ⁽¹⁾ = 0,240
Algum meio de transporte	3	10,0	5	25,0	8	16,0	
• Tempo do trajeto de casa para a escola (minutos)							
Até 10'	13	43,3	6	30,0	19	38,0	p ⁽²⁾ = 0,541
11' a 15'	8	26,7	8	40,0	16	32,0	
Mais de 15'	9	30,0	6	30,0	15	30,0	
• Meio de transporte escola ➔ casa							
A pé	27	90,0	16	80,0	43	86,0	p ⁽¹⁾ = 0,416
Algum meio de transporte	3	10,0	4	20,0	7	14,0	
• Tempo do trajeto da escola para casa (minutos)							
Até 10'	13	43,3	7	35,0	20	40,0	p ⁽²⁾ = 0,809
11' a 15'	10	33,3	7	35,0	17	34,0	
Mais de 15'	7	23,3	6	30,0	13	26,0	
• Classificação da PCT							
Inadequado (Mais de 10%)	7	23,3	7	35,0	14	28,0	p ⁽²⁾ = 0,368
Adequado (Menor de 10%)	23	76,7	13	65,0	36	72,0	

Fonte: O Autor, 2015

(*) : Associação significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

(2): Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

Ao observar os dados na tabela 4, é possível identificar associação estatisticamente significativa entre o uso de alças ajustáveis e a faixa etária. Ao observar os dados descritos na tabela, o percentual de adolescentes que usam alças ajustáveis aumenta ao mesmo tempo em que se aumenta a idade. Isso pode ser explicado pelo fato de adolescentes, na medida em que a idade avança, têm um aumento na aprendizagem, ou seja, tendem a entender sobre a importância do que deve ser feito para melhorar a saúde. Dessa forma, os adolescentes estão se preocupando mais com questões educacionais, tanto por parte dos pais quanto pela própria experiência escolar, e, conseqüentemente, melhoram a percepção sobre prevenção de agravos à saúde (FERNANDES; CASAROTTO; JOÃO, 2008).

Já na tabela 5, houve associação estatisticamente significativa entre o uso das costas almofadadas e o sexo. É possível observar na tabela que 86,7% dos meninos utilizam a mochila com essa característica, enquanto que no grupo das meninas observa-se apenas em 50%. Estes dados corroboram com os achados de Araújo (2011), que, ao avaliar o uso de costas almofadadas de acordo com o gênero, encontrou uma proporção de uso maior no sexo masculino. Contudo, é importante ressaltar que os adolescentes nem sempre escolhem a mochila por questões funcionais ou ergonômicas, mas sim, na maioria das vezes, devido ao estilo e design (DALE, 2004).

Outra associação observada foi o uso das duas alças da mochila apoiadas nos ombros com o sexo. O sexo masculino é representado por 100% de seu grupo que o faz, enquanto que o sexo feminino é representado por 75%. Houve coincidência neste aspecto no estudo de Araújo (2011), onde 91,9% dos meninos carregam suas mochilas com duas alças apoiadas nos ombros enquanto que das meninas, apenas 37,6% o fazem. A questão da consciência sobre o uso das duas alças pode estar mais consolidado nos meninos do que nas meninas, além de prováveis tendências de utilizarem de outra forma por causa de modismos. Portanto, estudos investigando outras variáveis associadas a estas devem ser realizados para serem mais bem entendidas.

Conceituam-se como alterações anatomofisiológicas as modificações instaladas no padrão motor postural. Tais alterações rotineiramente instalam-se no período de adolescência e pré-adolescência, correlacionando-se com o efeito do

estirão, onde há o crescimento longitudinal do indivíduo, podendo ser classificadas como alterações posturais (KAVALCO, 2000). Para que o indivíduo apresente um padrão motor adequado na vida adulta, correlaciona-se a importância da identificação e correção dos padrões posturais patológicos quando criança, visando aperfeiçoar o desenvolvimento fisiológico da musculatura esquelética e estruturas estáticas, responsáveis por manter o corpo em equilíbrio (ADLER; CSONGRADI; BLECK, 1984).

A seguir, na tabela 6, estão os resultados da avaliação postural para a vista anterior.

Tabela 6 – Avaliação da avaliação postural - vista anterior (IAP)

Variável	N	%
Cabeça alinhada		
Sim	17	34,0
Não	33	66,0
Cabeça inclinada		
Sim	31	62,0
Não	19	38,0
TOTAL	50	100,0
Lado da cabeça inclinada		
Direito	18	58,1
Esquerdo	13	41,9
TOTAL	31	100,0
Cabeça – rotação		
Sim	12	24,0
Não	38	76,0
TOTAL	50	100,0
Lado da cabeça – rotação		
Direito	4	33,3
Esquerdo	8	66,7
TOTAL	12	100,0
Ombros		
Simétricos	1	2,0
Elevado	49	98,0
Lado dos ombros		
Direito	20	38,8
Esquerdo	30	61,2
Tronco		
Alinhado	11	22,0
Rotação	39	78,0
TOTAL	50	100,0
Lado do tronco		
Direito	17	43,6
Esquerdo	22	56,4
TOTAL	39	100,0

As identificações dos achados clínicos desse estudo podem tornar-se preponderantes para a prevenção de dores, desconfortos e/ou padrões patológicos, oriundos da forma funcional e/ou estrutural. Detsch e colaboradores (2007), em seus estudos realizados com escolares, conseguiram visualizar desvios posturais nos planos laterais, anteriores e posteriores, corroborando com o presente estudo. Neste trabalho foi identificado na vista anterior que 66% dos escolares entrevistados não apresentam a cabeça alinhada e 62% apresentavam a cabeça inclinada. Destes 58,1% apresentavam inclinação de tal cabeça para o lado direito. Por consequência, há um aumento da tonicidade muscular do lado direito do corpo, podendo gerar tensões nas musculaturas orbiculares e apresentar prejuízos para a visão do indivíduo. Dessa forma, correlacionam o alto quantitativo de crianças com alterações na região cervical com a adoção de uma postura adequada da cabeça, no momento das atividades escolares, reforçando ainda o instante que a criança se encontra em sala de aula (WEIS; MULLER, 1994).

No estudo de Santos e colaboradores (2009) foi observado que 50,2% dos escolares participantes da pesquisa apresentavam assimetria de ombros, no presente estudo o 98% dos indivíduos participantes da pesquisa apresentaram assimetria de ombros visualizados pela vista anterior, 74% e 6%, respectivamente para ombros protrusos e retraídos, visualizados na vista lateral. Esses dados confirmam a afirmação de Trevisan (2005), que disse que a sobrecarga que é gerada sobre a coluna vertebral pelo excesso de objetos carregados rotineiramente impõe uma tensão extra no ombro, gerando alterações compensatórias.

Também foi identificado no presente estudo que 78% dos escolares participantes da pesquisa apresentavam rotação de tronco. A aplicação de cargas assimétricas gera uma força resultante onde o tronco precisa inclinar-se ou rotacionar-se cerca de 6 graus (LAPIERRI, 1982; MUNHOZ, 1995), e, no presente estudo, 56,4% estavam rotacionados para o lado esquerdo. De tal forma, observa-se que as variações posturais em indivíduos expostos a estresses mecânicos com cargas são notáveis e palpáveis. Como tentativa de estabelecer o equilíbrio do corpo, realiza adequações, modificando a posição da cabeça, tórax e membros em relação ao centro de massa (GRIMMER; WILLIAMS; GILL, 2002; SERPIL; GRILLI, 2002).

A seguir, na tabela 7, estão os resultados da avaliação postural para a vista lateral.

Tabela 7 – Avaliação da avaliação postural - vista lateral (IAP)

Variável	N	%
TOTAL	50	100,0
Cabeça		
Normal	18	36,0
Projetada para frente	22	44,0
Projetada para trás	10	20,0
Ombros		
Normal	10	20,0
Protruso	37	74,0
Retraído	3	6,0
Coluna cervical		
Normal	8	16,0
Hiperlordose	22	44,0
Retificação	20	40,0
Coluna torácica		
Normal	2	4,0
Hipercifose	25	50,0
Retificação	23	46,0
Coluna lombar		
Normal	3	6,0
Hiperlordose	35	70,0
Retificação	12	24,0
Cintura pélvica		
Normal	11	22,0
Antiversão	33	66,0
Retroversão	6	12,0

Fonte: O Autor, 2015

Na vista lateral, o presente estudo identificou que 44% dos indivíduos apresentavam hiperlordose e 40% apresentavam retificação, ambos da coluna cervical, 50% hipercifose e 40% retificação, ambos da coluna torácica, 70% hiperlordose e 24% retificação, ambos da coluna lombar. Alguns destes dados corroboraram com o estudo de Xavier e colaboradores (2011), que ora em ocasião utilizou o mesmo instrumento de avaliação postural – IAP, obtendo 41,6% para hiperlordose e 11,11% retificação, ambos na coluna cervical, 19,44% hipercifose e 2,77% retificação, ambos da coluna torácica, 69,44% hiperlorsose e 2,77% retificação, ambos da coluna lombar.

É importante lembrar que o IAP avaliou desvios posturais nas duas vistas laterais (direita e esquerda) e os resultados não apresentaram discrepâncias que interferissem na tabulação e análise dos dados.

A seguir, na tabela 8, estão os resultados da avaliação postural para a vista posterior.

Tabela 8 – Avaliação da avaliação postural - vista posterior (IAP)

Variável	n	%
Ombros: normal		
Sim	3	6,0
Não	47	94,0
Ombros: escápula alada		
Sim	46	92,0
Não	4	8,0
TOTAL	50	100,0
Lado da escápula alada		
Direito	12	26,1
Esquerdo	14	30,4
Ambos	20	43,5
TOTAL	46	100,0
Ombro: retraído		
Sim	6	12,0
Não	44	88,0
TOTAL	50	100,0
Lado do ombro retraído		
Direito	2	33,3
Esquerdo	3	50,0
Ambos	1	16,7
TOTAL	6	100,0
Coluna vertebral: Escoliose	50	100,0
Tipo da escoliose		
S	8	16,0
S invertido	9	18,0
C	33	66,0
TOTAL	50	100,0

Fonte: O Autor, 2015

Na vista posterior, as alterações relevantes permaneceram incluindo os ombros, onde 94% dos participantes da pesquisa não apresentavam os ombros normais, conforme citados anteriormente, pelo fato de receberem a descarga de peso constantemente. Todos os participantes da pesquisa apresentaram algum tipo de escoliose, ou seja, 100% da amostra, distribuídos da seguinte forma: 66% apresentaram escoliose em C, 18% em S invertido e 16% em S. Diversos autores verbalizam que a frequência de escoliose encontrada comumente gira em torno de 30 a 80% (XAVIER et al., 2011), dados esses com o quantitativo inferior aos encontrados no presente estudo, evidenciando uma realidade preocupante aos escolares de Pernambuco. Outros autores relatam que existe a possibilidade de

existir assimetria nos ombros, pelve e membros inferiores (KISNER; COLBY, 1998), reforçando os achados clínicos supracitados.

A forma mais eficiente de fazer com que a escoliose não se torne um problema significativo é evidenciando a mesma de forma precoce, seguida de seu determinado tratamento (PEDRAS; CASTRO, 1975). A inserção da solicitação de exames complementares para uma mensuração quantitativa perante o grau desses achados clínicos patológicos poderia classificar a escoliose como tridimensional, oriundos de uma desarmonia dos hemídios corporais. Assim, gera uma rotação de estruturas vertebrais, ou seja, uma gibosidade do lado da convexidade, que potencializa a flexão anterior de tronco, podendo, ainda, identificar o componente tridimensional em exame radiológico (SOUCHARD, 2001).

Na Tabela 9 se encontram as estatísticas das variáveis numéricas: peso, altura, IMC, peso da mochila e PCT, onde é possível verificar que a variabilidade expressa através do coeficiente de variação pode ser considerada reduzida, desde que a referida medida foi inferior a 30%.

Tabela 9 – Estatísticas do peso da criança, IMC, média do peso da mochila e PCT

Estatísticas	Peso criança (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m²)	Média do peso da mochila (kg)	PCT (%)
Média	37,10	1,47	17,10	3,28	9,04
Desvio padrão	5,94	0,08	2,38	0,59	1,96
Coeficiente variação	16,01	5,44	13,92	17,99	21,68
Mediana	36,00	1,47	17,47	3,22	9,30
Mínimo	28,0	1,32	12,60	1,26	2,45
Máximo	57,0	1,66	23,08	4,74	13,88

Fonte: O Autor, 2015

Os dados descritos na tabela 9 serviram de base para cruzamentos estatísticos com as outras variáveis do estudo, com a finalidade de verificar possíveis associações, apresentadas posteriormente.

A seguir, na tabela 10, foram avaliadas as possíveis associações entre as alterações posturais encontradas nos adolescentes com o PCT.

Tabela 10 - Avaliação das alterações posturais segundo a classificação do PCT

Variável	Classificação do PCT				Grupo Total		Valor de p
	Inadequado (> 10%)		Adequado (≤ 10%)		n	%	
	n	%	N	%			
TOTAL	14	100,0	36	100,0	50	100,0	
Alterações Posturais: Vista Anterior	Cabeça alinhada						
	Sim	5	35,7	12	33,3	17	p ⁽¹⁾ = 1,000
	Não	9	64,3	24	66,7	33	
	Cabeça inclinada						
	Sim	8	57,1	23	63,9	31	p ⁽²⁾ = 0,659
	Não	6	42,9	13	36,1	19	
	Cabeça - rotação						
	Sim	4	28,6	8	22,2	12	p ⁽¹⁾ = 0,718
	Não	10	71,4	28	77,8	38	
	Tronco						
Alterações Posturais: Vista Lateral	Alinhado	1	7,1	10	27,8	11	p ⁽¹⁾ = 0,148
	Rotação	13	92,9	26	72,2	39	
	Cabeça						
	Normal	4	28,6	14	38,9	18	p ⁽²⁾ = 0,788
	Projetada para frente	7	50,0	15	41,7	22	
	Projetada para trás	3	21,4	7	19,4	10	
	Ombros						
	Normal	4	28,6	6	16,7	10	p ⁽¹⁾ = 0,096
	Protruso	8	57,1	29	80,6	37	
	Retraído	2	14,3	1	2,8	3	
	Coluna cervical						
	Normal	1	7,1	7	19,4	8	p ⁽²⁾ = 0,562
	Hiperlordose	7	50,0	15	41,7	22	
	Retificação	6	42,9	14	38,9	20	
	Coluna torácica						
	Normal	1	7,1	1	2,8	2	p ⁽¹⁾ = 0,654
	Hipercifose	6	42,9	19	52,8	25	
	Retificação	7	50,0	16	44,4	23	
	Coluna lombar						
	Normal	1	7,1	2	5,6	3	p ⁽¹⁾ = 1,000
	Hiperlordose	10	71,4	25	69,4	35	
	Retificação	3	21,4	9	25,0	12	
Alterações Posturais: Vista Posterior	Cintura pélvica						
	Normal	4	28,6	7	19,4	11	p ⁽¹⁾ = 0,801
	Antiversão	9	64,3	24	66,7	33	
	Retroversão	1	7,1	5	13,9	6	
	Ombros: Normal						
	Sim	1	7,1	2	5,6	3	p ⁽¹⁾ = 1,000
	Não	13	92,9	34	94,4	47	
	Ombros: Escápula alada						
	Sim	13	92,9	33	91,7	46	p ⁽¹⁾ = 1,000
	Não	1	7,1	3	8,3	4	
	Ombros: Retraído						
	Sim	-	-	6	16,7	6	p ⁽¹⁾ = 0,167
	Não	14	100,0	30	83,3	44	
	Tipo da escoliose						
	S	4	28,6	4	11,1	8	p ⁽¹⁾ = 0,207
	S invertido	1	7,1	8	22,2	9	
	C	9	64,3	24	66,7	33	
•	Número de alterações posturais						
	Até 9	6	42,9	17	47,2	23	p ⁽²⁾ = 0,781
	10 ou mais	8	57,1	19	52,8	27	

(1): Através do teste Exato de Fisher.

(2): Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

Não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre as alterações posturais e o PCT. Contudo, para os desvios encontrados, o peso da mochila escolar é um dos principais fatores para tais aparecimentos. A cidade de Santa Catarina, por exemplo, apresenta-se como pioneira no processo de educação em saúde, inserindo dentro da grade curricular dos escolares, instruções e/ou orientações para o cotidiano, objetivando alcançar um impacto na atenção de prevenção primária e/ou secundária, onde não existe a doença ou problema, ou existe no início do seu desenvolvimento (POLITANNO, 2006; KUSSUKI; JOÃO; CUNHA, 2007). É o que afirma o estudo feito por Longo e Deprá (2008), mostrando que 98,3% dos escolares estudados em sua pesquisa não mostravam indícios de alterações na coluna, oriundas de má postura, firmando a responsabilidade da instituição escolar de ter voz ativa e participativa no modelo recriado.

A seguir, na tabela 11, estão os dados referentes ao cruzamento entre o número de alterações posturais relacionados com o meio de transporte utilizado pelo adolescente de casa até a escola e vice-versa.

Tabela 11 - Avaliação do número de alterações posturais segundo os dados relacionados com o meio de transporte e trajeto até a escola

Variável	Número de alterações posturais				Grupo Total		Valor de p
	10 ou mais		Até 9				
	n	%	n	%	n	%	
TOTAL	27	54,0	23	46,0	50	100,0	
• Meio de transporte utilizado de casa para a escola?							
A pé	24	57,1	18	42,9	42	100,0	p ⁽¹⁾ = 0,444
Algum meio de transporte	3	37,5	5	62,5	8	100,0	
• Tempo do trajeto de casa para a escola (minutos)							
Até 10'	15	78,9	4	21,1	19	100,0	p ⁽²⁾ = 0,018*
11' a 15'	7	43,8	9	56,3	16	100,0	
Mais de 15'	5	33,3	10	66,7	15	100,0	
• Meio de transporte utilizado da escola para a casa?							
A pé	23	53,5	20	46,5	43	100,0	p ⁽¹⁾ = 1,000
Algum meio de transporte	4	57,1	3	42,9	7	100,0	
• Tempo do trajeto da escola para casa (minutos)							
Até 10'	15	75,0	5	25,0	20	100,0	p ⁽²⁾ = 0,014*
11' a 15'	9	52,9	8	47,1	17	100,0	
Mais de 15'	3	23,1	10	76,9	13	100,0	

Fonte: O Autor, 2015

(*): Associação significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

(2): Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

No estudo dos cruzamentos, foram verificadas associações significativas com as variáveis “Tempo do trajeto de casa para a escola” e “Tempo do trajeto da escola para casa”. Estas associações podem ser explicadas pelo fato de que quanto maior o período o qual o adolescente está exposto a fatores que provoquem alterações posturais, maior a probabilidade de as mesmas aparecerem. Tais desvios posturais estão sujeitos a aparecerem, uma vez que existe o predomínio de tal locomoção por parte dos escolares (DE PAULA, 2011). Caso não ocorram alternativas para minimizar tais danos, a tendência é se agravem.

A seguir, na tabela 12, estão os dados referentes ao cruzamento entre o número de alterações posturais com as características da mochila escolar.

Tabela 12 - Avaliação da quantidade de alterações posturais segundo os dados relacionados com as características da mochila escolar

Variável	Número de alterações posturais				Grupo Total		Valor de p
	10 ou mais		Até 9				
	n	%	n	%	n	%	
TOTAL	27	54,0	23	46,0	50	100,0	
• Características da mochila que utiliza							
Alças almofadadas							
Sim	20	50,0	20	50,0	40	100,0	p ⁽¹⁾ = 0,308
Não	7	70,0	3	30,0	10	100,0	
Costas almofadadas							
Sim	19	52,8	17	47,2	36	100,0	p ⁽²⁾ = 0,781
Não	8	57,1	6	42,9	14	100,0	
Alças ajustáveis							
Sim	10	35,7	18	64,3	28	100,0	p ⁽²⁾ = 0,003*
Não	17	77,3	5	22,7	22	100,0	
• De que forma faz uso das alças da mochila quando transporta os livros e cadernos?							
As duas alças apoiadas nos dois ombros	23	51,1	22	48,9	45	100,0	p ⁽¹⁾ = 0,357
Outra forma	4	80,0	1	20,0	5	100,0	
• O fundo da mochila fica no fundo das costas?							
Sim	22	50,0	22	50,0	44	100,0	p ⁽¹⁾ = 0,199
Não	5	83,3	1	16,7	6	100,0	
• A mochila fica bem apoiada nas costas (sem folgas)?							
Sim	21	48,8	22	51,2	43	100,0	p ⁽¹⁾ = 0,107
Não	6	85,7	1	14,3	7	100,0	
• Número de livros que leva para a escola dentro da mochila							
Um	12	52,2	11	47,8	23	100,0	p ⁽²⁾ = 0,811
Dois ou mais	15	55,6	12	44,4	27	100,0	
• Número de cadernos que leva para a escola dentro da mochila							
Um	14	56,0	11	44,0	25	100,0	p ⁽²⁾ = 0,777
Dois ou mais	13	52,0	12	48,0	25	100,0	

Fonte: O Autor, 2015

(*): Associação significativa ao nível de 5,0%.

(1): Através do teste Exato de Fisher.

(2): Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

Foi verificada associação significativa com a variável “Alças ajustadas”. O percentual que teve mais de 10 ou mais alterações posturais foi mais elevado entre os alunos que não tinham do que entre os que tinham alças ajustáveis (77,3% x 35,7%). É compreensível que se o carregamento se faz de forma adequada, que é com o uso de alças ajustáveis para a condição antropométrica de cada adolescente (BUENO; RECH, 2013), os efeitos deletérios ocasionados por outras formas e o aparecimento de desvios posturais são minimizados (BRACCIALII; VILARTA, 2000; BUENO; RECH, 2013).

Na tabela 13 a seguir, estão os dados relacionados com o relato de dor dos adolescentes.

Tabela 13 – Distribuição dos alunos pesquisados segundo os dados relacionados com a dor

Variável	n	%
• Ocorrência de dor		
Sim	22	44,0
Não	28	56,0
• Tempo de ocorrência da dor (meses)		
Menos de um	8	16,0
Um a três	13	26,0
Mais de três	1	2,0
Não sentia dor	28	56,0
• Grau de intensidade da dor		
Leve	5	10,0
Moderada	10	20,0
Grave	7	14,0
Não sente dor	28	56,0
TOTAL	50	100,0
• Localização da dor⁽¹⁾		
Ombros	18	81,8
Coluna torácica	4	18,2
Trapézio	2	9,1
Pescoço/ cervical	1	4,5
Coluna lombar	1	4,5
BASE⁽¹⁾	22	100,0

Fonte: O Autor, 2015

(1): Considerando que um aluno possa indicar mais de uma alternativa, registra-se a base para o cálculo dos percentuais e não o total.

44,0% dos alunos tinham dor e deste percentual: 26,0% tinha o problema de 1 a 3 meses, seguido de 16,0% que tinha a dor com menos de um mês e os graus da dor leve, moderada e grave tiveram percentuais que variaram de 10,0% a 20,0%. Dos que tinham dor, o local mais frequente era os ombros (81,8%), seguido de 18,2% na coluna torácica. O processamento da sensação de incômodo e/ou

desconforto potencializado pode ser classificado como dor, gerando angústia e/ou sofrimentos, devido a uma estimulação dos nociceptores (O'SULLIVAN, 1993).

No estudo realizado por Negrini (apud MORAL; SÁNCHEZ; MARÍN, 2004), na cidade de Milão, Itália, foi observado como produto final de sua pesquisa que a utilização de mochilas escolares para transporte de materiais escolares ocasionou dores e/ou desconforto na região da coluna em 46,1% dos escolares participantes, achado esse diferente do presente estudo. Neste estudo, os adolescentes participantes da pesquisa relataram dor na região dos ombros com mais frequência.

Siambanes e colaboradores (2004) correlacionaram a existência de dores em escolares com o meio de locomoção que os mesmos estabelecem para se dirigirem até o ambiente escolar, identificando que 43% de sua amostra deslocavam-se, a pé, no trajeto escola/casa/escola. Este dado apresenta correlação com o presente estudo, uma vez que houve um alto índice de dores na região dos ombros, além de associação do meio de transporte com a presença de alterações posturais, como mencionado anteriormente.

Na tabela 14, estão os dados referentes à avaliação da dor e seu cruzamento com a classificação do PCT.

Tabela 14 - Avaliação da dor segundo a classificação do PCT

Variável	Classificação do PCT				Grupo Total		Valor de p
	Inadequado (> 10%)		Adequado (≤ 10%)		n	%	
	n	%	n	%			
TOTAL	14	100,0	36	100,0	50	100,0	
• Ocorrência de dor							
Sim	7	50,0	15	41,7	22	44,0	$p^{(2)} = 0,594$
Não	7	50,0	21	58,3	28	56,0	
• Tempo da ocorrência da dor							
Menos de um mês	2	14,3	6	16,7	8	16,0	$p^{(1)} = 0,832$
Mais de um mês	5	35,7	9	25,0	14	28,0	
Não sente dor	7	50,0	21	58,3	28	56,0	
• Grau de intensidade da dor							
Leve	1	7,1	4	11,1	5	10,0	$p^{(1)} = 0,350$
Moderada	2	14,3	8	22,2	10	20,0	
Grave	4	28,6	3	8,3	7	14,0	
Não sente dor	7	50,0	21	58,3	28	56,0	

Fonte: O Autor, 2015

(1): Através do teste Exato de Fisher.

(2): Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

Não houve associações estatisticamente significativas. Contudo, é importante ressaltar que há estudos que relacionam a dor com a carga transportada. Whittfield,

Legg e Hedderley (2005), em seu estudo realizado na Nova Zelândia, observaram que 71% dos participantes de sua pesquisa referiram dores musculoesqueléticas, devido à utilização de mochilas escolares, dados estes que firmam a corroboração com o estudo presente de forma geral. Além disso, o carregamento de tais cargas provoca um aumento na compressão das estruturas interdiscais, gerando uma sobrecarga dos músculos eretores da coluna (VITTA; MADRIGAL; SALLES, 2003).

Na Tabela 15 se apresentam as estatísticas descritivas do PCT segundo as variáveis: faixa, sexo, ocorrência de dor as alterações posturais da vista lateral e número de alterações posturais.

Tabela 15 – Estatísticas do PCT segundo a faixa etária, sexo, ocorrência de dor e alteração postural na coluna na vista lateral

Variável	N	PCT Média ± DP (Mediana)	Valor de p
• Faixa etária			
Até 10	36	9,38 ± 1,85 (9,43)	p ⁽¹⁾ = 0,080
11 ou mais	14	8,14 ± 2,04 (8,43)	
• Sexo			
Masculino	30	8,70 ± 1,85 (9,28)	p ⁽¹⁾ = 0,251
Feminino	20	9,54 ± 2,07 (9,41)	
• Ocorrência de dor			
Sim	22	9,63 ± 1,71 (9,40)	p ⁽²⁾ = 0,057
Não	28	8,57 ± 2,05 (9,00)	
• Alterações posturais: Vista lateral			
• Coluna cervical			
Normal	8	9,48 ± 0,85 (9,33)	p ⁽³⁾ = 0,844
Hiperlordose	22	8,92 ± 2,32 (8,89)	
Retificação	20	8,98 ± 1,90 (9,39)	
• Coluna torácica			
Normal	2	10,42 ± 1,35 (10,42)	p ⁽⁴⁾ = 0,586
Hipercifose	25	8,91 ± 2,17 (9,31)	
Retificação	23	9,05 ± 1,77 (8,90)	
• Coluna lombar			
Normal	3	9,78 ± 1,46 (9,47)	p ⁽⁴⁾ = 0,760
Hiperlordose	35	8,93 ± 2,02 (9,28)	
Retificação	12	9,15 ± 1,97 (9,23)	
• Cintura pélvica			
Normal	11	9,27 ± 2,31 (9,82)	p ⁽⁴⁾ = 0,901
Antiversão	33	8,95 ± 2,00 (9,28)	
Retroversão	6	9,08 ± 1,11 (9,23)	
• Tipo da escoliose			
S	8	9,10 ± 3,26 (10,08)	p ⁽⁴⁾ = 0,928
S invertido	9	8,80 ± 1,16 (9,35)	
C	33	9,09 ± 1,79 (9,28)	
• Número de alterações posturais			
Até 9	23	9,29 ± 1,62 (9,35)	p ⁽²⁾ = 0,411
10 ou mais	27	8,82 ± 2,22 (9,27)	

Fonte: O Autor, 2015

- (1): Através do teste Mann-Whitney.
- (2): Através do teste t-Student com variâncias iguais.
- (3): Através do teste Kruskal Wallis.
- (4): Através do teste F(ANOVA).

Não foram verificadas diferenças significativas para nenhuma das variáveis analisadas ($p > 0,05$). Contudo, é importante ressaltar que o constante carregamento de grandes pesos e um alto percentual de carga transportada pode gerar contraturas musculares, podendo ser essas factíveis a dor e precursoras de deformidades (DE PAULA, 2011).

Uma proposta para estudos futuros seria a correlação do mobiliário escolar, uma vez que as crianças escolares apresentam individualidades diferentes e permanecem em postura estática (sentada) por horas. No Brasil, existem normas que se referem aos requisitos mínimos para os mobiliários supracitados, abordando e delimitando pré-condições para mesas e cadeiras (FERREIRA, 2001), trazendo a necessidade de levar em consideração as variações antropométricas das distintas regiões.

Cardon, Bourdeaudhuij e Clercq (2000) verificaram a eficácia da inserção da realização de um programa de educação postural, realizando atividades práticas de atividades de levantamento/carregamento de pesos e escolha de mobiliário de acordo adequado e/ou individualizado para cada escolar, com presença de grupo controle. Dessa forma, verificou-se que o grupo de intervenção apresentou scores mais elevados nas avaliações relacionadas ao conhecimento teórico prático adquirido, retendo conhecimentos que podem ser aplicáveis ao seu cotidiano, podendo gerar um impacto positivo. Assim sendo, correlacionam a ergonomia de correção com a de conscientização, reforçando a necessidade da inserção dos pais e/ou responsáveis no processo de educação, uma vez que as dores e/ou desconfortos estão surgindo cada vez mais precocemente.

Conclusão

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que existe uma relação entre o carregamento de mochilas escolares com a presença de alterações posturais em adolescentes nos casos em que o ato ocorre de forma inadequada ou quando apresenta peso excessivo, gerando um alto percentual de carga transportada. Além disso, foi possível concluir também que houve associação estatisticamente significativa entre o uso de alças ajustáveis com a faixa etária; entre o uso de costas almofadadas e o sexo; entre o uso de duas alças apoiadas nos ombros e o sexo; entre o tempo de trajeto de deslocamento casa/escola e escola/casa com a presença de alterações posturais; e entre o uso de alças ajustáveis com a presença de alterações posturais em adolescentes.

Ficou claro com o estudo que a prevalência de alterações posturais, formas inadequadas de carregamento de mochilas escolares e excesso de cargas transportadas ainda é grande. Este panorama reflete na necessidade de intervenções baseadas em processos educativos, tanto para os adolescentes, pais e professores para que esse quadro se reverta, diminuindo, assim, os agravos à saúde.

Esses dados serviram de base para a tomada de medidas preventivas e adequações de ambientes escolares para um melhor desempenho dos alunos e manutenção de sua saúde, bem como uma maior qualidade de vida. Ainda, acrescentam à literatura científica informações referentes à ergonomia de crianças e adolescentes, uma vez que essas injúrias refletem de forma negativa por toda a vida do indivíduo.

Apesar das limitações apresentadas pelo estudo, novas pesquisas ainda devem ser realizadas, a fim de delimitarem mais detalhadamente a etiologia das alterações posturais, uma vez que outros fatores estão associados. Estudos de caráter longitudinal são bem mais detalhados, uma vez que se pode acompanhar adolescentes e assimilação de métodos educativos, verificar melhora de quadros clínicos ou ter medidas de incidência de novos casos.

Referências

REFERÊNCIAS

ADLER, N. S.; CSONGRADI, J.; BLECK, E. E. School Screening for scoliosis. **W. J. Med.**, v. 141, p. 631-633, 1984.

AINHAGNE, M.; SANTHIAGO, V. Cadeira e mochila escolares no processo de desenvolvimento da má postura e possíveis deformidades em crianças de 8-11 anos. **Colloquium Vitae**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2009.

APA. American Psychological Association. **Developing adolescents**: a reference for professionals. 2002. Disponível em: < www.apa.org/pi/pii/develop.pdf 2002> Acesso em: 12 fev. 2014.

ARAÚJO, J. A. A. **Efeito do transporte de mochilas na ocorrência de sintomas musculoesqueléticos na coluna lombar e membros inferiores em adolescentes com diferentes níveis de maturação**. 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2011.

ARGHAVANI, F. et al. Investigation of the relationship between carrying school bags (handbags and backbags) and the prevalence of musculoskeletal pains among 12-15 year old students in Shiraz. **Pak. J. Biol. Sci.**, v. 17, n. 4, p. 550-554, 2014.

BECKER JR, B. **Um estudo sobre a frequência de dor e de insônia entre universitários**. Novo Hamburgo: Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Feevale, 2002.

BRACCIALLI, L. M. P.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Rev. Paul. Ed. Fís.**, v. 2, n. 14, p. 159-171, 2000.

BRACKLEY, H. M.; STEVENSON, J. M.; SELINGER, J. C. Effect of backpack load placement on posture and spinal curvature in prepubescent children. **Work**, v. 32, p. 351-360, 2009.

BRASIL. Estatuto da criança e do adolescente. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 1995. 210p.

BRUSCHINI, S. **Ortopedia Pediátrica**. 2ª ed., São Paulo: Atheneu, 1998.

BUENO, R. C. S.; RECH, R. R. Desvios posturais em escolares de uma cidade do Sul do Brasil. **Rev. Paul. Pediatr.**, v. 31, n. 2, p. 237-242, 2013.

BUNNELL, W. P. Selective screening for scoliosis. **Clin. Orthop. Relat. Res.**, v. 434, p. 40-45, 2005.

CARDON, G.; BOURDEAUDHUIJ, D. I.; CLERCQ, D. D. Back education efficacy in elementary schoolchildren: a 1 – year follow up study. **Spine**, v. 27, n. 3, p. 299-305, 2000.

CARNAVAL, P. E. **Medidas e avaliação em ciências do esporte**. Rio de Janeiro: Editora Sprint, 1995.

CARVALHO, L. A. P.; RODACKI, A. L. F. The influence of two backpack loads on children's spinal kinematics. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 45-52, 2008.

CORLETT, E. N. Ergonomics and sitting at work. **Work**, v. 34, p. 235-238, 2009.

COSTA, C. D.; OLIVEIRA, L. L.; ABREU, V. G. **Análise do imc e da carga do material escolar transportada por estudantes de 5ª a 8ª série**. Monografia de Conclusão de Curso. Vespasiano. FASEH, 2005.

DALE, J. C. School backpacks: preventing injuries. **J. Pediat. Health Care**, v. 18, p. 264-266, 2004.

DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 2. ed. São Paulo: ed. Atheneu, 2000.

DE PAULA, A. J. F. **A influência da carga imposta pela mochila escolar em alunos do ensino fundamental e médio: uma contribuição para estudos ergonômicos**. 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, Brasil, 2011.

DE VITTA, A.; MADRIGAL, C.; SALES, V. S. Peso corporal e peso do material escolar transportado por crianças em idade escolar. **Fisiot. Mov.**; v. 16, n. 2, p. 55-60, 2003.

DETSCH, C. et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade do sul do Brasil. **Rev. Panam. Salud Pública**, v. 21, n.4, p. 231-238, 2007.

DOCKRELL, S.; KANE, C.; O'KEEFFE, E. **Schoolbag weight and the effects of schoolbag carriage on secondary school students**. 2006. Disponível em: <<http://www.iea.cc/ECEE/pdfs/art0212.pdf>> Acesso em: 13 de Jan. de 2014.

EISENSTEIN, E. **Atraso puberal e desnutrição crônica**. 1999. Tese (Doutorado em Medicina) – Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, Brasil, 1999.

_____. Adolescência: definições, conceitos e critérios. **Adolesc. & Saúde**, v. 2, n. 2, p. 6-7, 2005.

FERNANDES, S. M.; CASAROTTO, R. A.; JOÃO, S. M. Effects of educational sessions on school backpack use among elementary school students. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 12, p. 441-453, 2008.

FERREIRA, M. S. **Definição de critérios de avaliação técnico-funcional e de qualificação de mobiliário escolar**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2001.

FORJUOH, S. N.; SHUMANN, J. A. Percentage of body weight carried by students in their school backpacks. **Am. J. Phys. Med. & Rehab.**, v. 82, n. 4, p. 261-266, 2003.

GRIMMER, K. et al. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. **BMC Musculoskelet Disord.**, v. 3, n. 10, p. 1-10, 2002.

GRIMMER, K. A.; WILLIAMS, M. T.; GILL, T. K. The associations between adolescent head-on-neck posture, backpack weight, and anthropometric features. **Spine**, v. 24, n. 21, p. 2262-2267, 2002.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: Adaptando o Trabalho ao Homem. Porto Alegre: ed.Artmed, 1998.

GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia de Produto**. 5ª ed. Porto Alegre: FEEG, 2004.

HALL, Susan J. **Biomecânica Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2000

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. 2010a. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 06 abr 2014.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística/População/Censo Demográfico**. 2010b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 11 jan 2014.

IBRAHIM, A. H. Incidence of back pain in Egyptian school girls: effect of school bag weight and carrying way. **World Appl. Scienc. J.**, v. 17, n. 11, p. 1526-1534, 2012.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 360p.

KAPANDJI, A. I. **Fisiologia Articular-Tronco e Coluna Vertebral**. 5. Ed. SP: Médica Panamericana, 2008.

KAVALCO, T. F. A manifestação de alterações posturais em crianças de primeira a quarta séries do ensino fundamental e sua relação coma ergonomia escolar. **Rev. Bras. Fisiot.**, v. 2, n. 4, 2000.

KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos**: Provas e funções. 4ª edição, São Paulo: Manole, 1995.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios terapêuticos**: fundamentos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Manole; 1998.

KONIN, J. **Cinesiologia**: prática para fisioterapeutas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

KUSSUKI, M. O. M.; JOÃO, S. M. A.; CUNHA, A. C. P. Caracterização postural da coluna de crianças obesas de 7 a 10 anos. **Fisiot. Mov.**, v. 20, n. 1, p. 77-84, 2007.

LAPIERRE, A. **Reeducação física:** cinesiologia, reeducação postural, reeducação psicomotora. 1. ed. São Paulo: Manole, 1982.

LEGG, S. J.; CRUZ, C. O. Effect of single and double strap backpacks on lung function. **Ergon.**, v. 47, n. 3, p. 318-232, 2004.

LE MOS, T. V. et al. Influência do peso das mochilas escolares sobre as alterações posturais em crianças. 2005. Disponível em: <<http://www.thiagovilelamos.com.br/downloads/musculo/Mochila%20-%20CBB.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

LONGO, R. D. R.; DEPRÁ, P. P. **A postura e os hábitos de vida como fatores para consciência corporal.** Maringá, PR: UEM, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/298-4.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2011.

LOPES, J. T. F. **O transporte de cargas em mochilas escolares e o desenvolvimento motor harmonioso das crianças:** estudo das repercussões biomecânicas agudas na marcha e na equilíbrio, com cargas diferenciadas. [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Porto. Universidade do Porto. 2002.

MACKIE, H. W. et al. Comparison of four different backpacks intended for school use. **Appl. Ergon.**, v. 34, p. 257-264, 2003.

MAYANK, M.; UPENDAR, S.; NISHAT, Q. Effect of Backpack Loading on Cervical and Shoulder Posture in Indian School Children. **Indian J. Physiother. Occup. Therapy.**, v. 0, n. 0, p. 3-12, 2006.

MINHOTO, S. M. A. **Caracterização da postura estática de estudantes com sobrecarga (mochilas) às costas.** 2013. 131 f. Dissertação (Mestrado em Exercício e Saúde) – Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Brasil, 2013.

MORAL, R. C.; SÁNCHEZ, M. L. S.; MARÍN, I. R. Estudio descriptivo sobre el uso de La mochila escolar: propuesta de contextualización de um programa de compensación desde El área de educación. Disponível em: <<http://www.trasgo.es/sede/Recursos/Articulos/art052/pagina2.asp>>. Acesso em: 19 abr. 2015.

MOURA, B. O.; FONSECA, C. O.; PAIXÃO, T. F. **Relação quantitativa entre o peso da mochila escolar x o peso da criança e suas possíveis alterações posturais e algias.** 2009. 86 f. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Universidade da Amazônia, Belém, Brasil, 2009.

MOURA, R. O. et al. Avaliação postural em escolares do ensino fundamental de escolas públicas e privadas de Teresina-PI. **Ter. Man.**, v. 10, n. 47, p. 28-33, 2012.

MUNHOZ, M. P. **Estudo das adaptações posturais momentâneas decorrentes da aplicação progressiva de sobrecarga unilateral**. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 1995.

MWAKA, E. S. et al. Musculoskeletal pain and school bag use: a cross-sectional study among Ugandan pupils. **Research Notes**, v. 7, n. 222, p. 1-7, 2014.

NETTER, F. H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000

NISSINEN, M. J. et al. Development of trunk asymmetry in a cohort of children ages 11 to 22 years. **Spine**, v. 25, n. 5, p. 570–574, 2000.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia avaliação e tratamento**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1993.

OLIVER, J.; MIDDLEITCH, A. **Anatomia funcional da coluna vertebral**. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

PAPADOPOULOU, D. et al. The association between grade, gender, physical activity, and back pain among children carrying schoolbags. **Arch. Exerc. Health Dis.**, v. 4, n. 1, p. 234-242, 2014.

PASCOE, D. D.; PASCOE, D. E.; WANG, Y.T.; KIM, C.K. Influence of carrying book bags on gait cycle and posture of youths. *Ergonomics*, London, v.40, n.6, p.631-41, 1997.

PEDRAS, C. C. V.; CASTRO, J. Diagnostico precoce das escolioses através do exame sistemático de escolares. **Rev Med Estado Rio Janeiro**; v. 42, n. 2, p. 100-109, 1975.

PENHA, P. J. et al. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. **Clinics**, v. 60, p. 9-16, 2005.

PEREZ, V. **A influência do mobiliário e da mochila escolares nos distúrbios músculo-esquelético em crianças e adolescentes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2002.

PIETROBELLI, A. et al. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. **J. Pediatr.**, v. 132, p. 204-210, 1998.

PIRES, E. A. G. et al. Hábitos de atividade física e o estresse em adolescentes de Florianópolis – SC, Brasil. **R. Bras. Ci. e Mov.**, v. 12, n. 1, p. 51-56, 2004.

POLITANO, R. C. **Levantamento dos desvios posturais em adolescentes de 11 a 15 anos em escola estadual do município de Cacoal-RO**. 2006. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

RAPOSO, A. B. G. F. **Estudo de fatores de risco individuais e organizacionais em contexto de sala de aula:** relação com queixas musculoesqueléticas em alunos de primeiro ciclo. 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ergonomia) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2013.

REBELATTO, J. R.; CALDAS, M. A. J.; VITTA, A. Influência do transporte do material escolar sobre a ocorrência de desvios posturais em estudantes. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 26, n. 11-12, p. 403-410, 1991.

RIES, L. G. et al. Os efeitos de diferentes pesos de mochila no alinhamento postural de crianças em idade escolar. **Motric.**, v. 8, n. 4, p. 87-95, 2012.

RODRIGUES, L. F. et al. Utilização da técnica de Mire para detectar alterações posturais. **Rev. Fisioter. Univ. São Paulo**, v. 10, p. 16-23, 2003.

RUBINSTEIN, E. **Introdução Ao Estudo Da Anatomia.** 2005. Disponível em <<http://www.icb.ufmg.br/mor/anatoenf/textos.htm>>. Acessado em 03 junho 2009.

SAARNI, L. et al. Are the desks and chairs at school appropriate? **Ergo.**, v. 50, n. 10, p. 1561-1570, 2007.

SANTOS, C. I. et al., Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino fundamental de Jaguariúna, São Paulo. **Rev. Paul. Pediatr.**, v. 27, n. 1, p. 74-80, 2009.

SERPIL, A. B.; GRILLI, S. L. Distributed body weight over the whole spine for improved inference in spine modelling. **Comput. Methods Biomech. Biomed. Engin**, v. 5, n. 1, p. 81-89, 2002.

SHEIR-NEISS, G. J. et al. The association of backpack use and back pain in adolescents. **Spine**, v. 28, p. 922-930, 2003.

SIAMBANES, D. O. et al. Influence of School Backpacks on Adolescent Back Pain. **J. Ped. Orthopaedics.**, v. 24, n. 2, p. 211-217, 2004.

SIQUEIRA, G. R.; OLIVEIRA, A. B.; VIEIRA, R. A. G. Inadequação ergonômica e desconforto das salas de aula em instituição de ensino superior em Recife-PE. **RBPS**, v. 21, n. 1, p. 19-28, 2008.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SOUCHARD, P. E. O papel biomecânico dos músculos espinhais: sua implicação na escoliose. **Rev. Fisioter. Brasil, São Paulo**, v. 2, n. 6, p. 369-378, 2001.

STANG, J.; STORY, M. Adolescent growth and development. In: _____. **Guidelines for adolescents nutrition services.** 2005. Disponível em: http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adol_book.shtm Acesso em: 12 fev 2014.

STRAKER, L.; BRIGGS, A.; GREIG, A. The effect of individually adjusted workstations on upper quadrant posture and muscle activity in school children. **Work**, v. 18, p. 239-248, 2002.

SYAZWAN, A. I. Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. **J. Pain Res.**, v. 4, p. 287-296, 2011.

TANNER, J. M. **Growth at adolescence**. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1962.

TREVISAN, D. C. **Problemas com mochilas**. 2005. Disponível em <<http://www.weblinguas.com.br>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

VERDERI, E., **Programa da Educação postural**: São Paulo: Phorte, 2008.

WEIS, G. F.; MÜLLER, U. Dinamizando a prática do exame biométrico — cuidados necessários a uma postura correta. **Revista do Professor, Porto Alegre**, v. 10, n. 40, p. 36-44, 1994.

WHITTFIELD, J.; LEGG, S. J.; HEDDERLEY, D. I. Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. **Applied Ergo.**, v. 36, n. 2, p. 193-198, 2005.

WHO. World Health Organization. **Addressing the socioeconomic determinants of healthy eating habits and physical activity levels among adolescents**. 2006. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/98231/e89375.pdf> Acesso em: 20 fev. 2015

_____. World Health Organization. **Global Health Observatory (GHO)**. 2013. Disponível em: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/index.htm Acesso em: 13 ago 2013.

WONG, A.S.K.; HONG, Y. Walking pattern analyzing of primary school children during load carriage on treadmill. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.29,p.85, 1997.

XAVIER, A. C. et al. Uma avaliação acerca da incidência de desvios posturais em escolares. **Meta: Avaliação, Rio de Janeiro**, v. 3, n. 7, p. 81-94, 2011.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) seu/suas filho(a) (ou menor de idade) que está sob sua responsabilidade para participar, como voluntário (a), da pesquisa “Estudo da relação das alterações posturais em adolescentes com o uso de mochilas escolares”. Esta pesquisa é supervisionada pelo Dr. Walter Correia e pela Dra. Rosana Ximenes e está sob a responsabilidade do pesquisador: Joseph Daniel Alves Aleixo – CREFITO-PE 168971-F. Endereço: Rua Doutor José Maranhão, n. 9, Centro, Caruaru-PE, CEP: 55002000. Telefone: (81)99817672 / (81)37246075.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar a fazer parte do estudo, rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa o (a) Sr.(a) não será penalizado (a) de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- 1 - A pesquisa tem como objetivo verificar a relação entre o carregamento de mochilas e a presença de alterações posturais em adolescentes. Trata-se do projeto de pesquisa do Mestrado em Ergonomia, Departamento de Design, Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco.
- 2 - O adolescente irá responder a perguntas relacionadas à percepção do uso de mochilas escolares, postura e presença de dores musculoesqueléticas, bem como passará por avaliação postural;
- 3 - O adolescente tem a garantia de poder perguntar em qualquer momento da pesquisa sobre qualquer dúvida e garantia de receber resposta ou esclarecimento a respeito dos procedimentos, riscos, benefícios e outras situações relacionadas à pesquisa;
- 4 - Existe total liberdade para retirar o consentimento e não permitir que o jovem participe do estudo, em qualquer momento, sem que isso traga qualquer problema ao atendimento que ele recebe;
- 5 - O adolescente não será identificado em nenhum momento da pesquisa; todas as informações serão mantidas em sigilo; e todas as despesas para desenvolvimento da pesquisa são de responsabilidade apenas do pesquisador.
- 6 - As respostas do/da jovem serão mantidas em sigilo e os dados coletados serão armazenados em banco de dados digital sob a responsabilidade do pesquisador, em computador pessoal, pelo período de 5 anos; e todas as despesas para desenvolvimento da pesquisa são de responsabilidade apenas do pesquisador

RISCOS: Os possíveis riscos estão ligados a algum constrangimento que o(a) participante possa ter para responder aos questionários ou passar pela avaliação antropométrica em traje de banho. Como forma de minimizar o possível constrangimento, a pesquisa será realizada individualmente, na própria escola, em ambiente previamente reservado pela direção, com avaliadores para cada gênero (masculino e feminino) e com acompanhamento constante de um membro da própria escola. Em se persistindo o risco o(a) voluntário (a) poderá desistir de participar a qualquer momento da pesquisa.

BENEFÍCIOS: Serão oferecidas à escola, para todas as turmas de interesse da instituição, palestras educativas sobre alterações posturais e ergonomia. Caso o(a) participante apresente alguma alteração postural, receberá orientações posturais, dadas pelo próprio pesquisador que é fisioterapeuta, no período de vigência do projeto de extensão, ao qual este projeto está vinculado.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, Sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br.**

(Assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, RG/ CPF/_____, abaixo assinado, responsável pelo(a) menor _____, autorizo a sua participação no estudo _____, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de seu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data _____

Nome e Assinatura do (da) responsável: _____

Nome e Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Programa de Pós-Graduação em Ergonomia
Centro de Artes e Comunicação - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa “Estudo da relação das alterações posturais em adolescentes com o uso de mochilas escolares”. Esta pesquisa é da responsabilidade do pesquisador Joseph Daniel Alves Aleixo – CREFITO-PE 168971-F. Endereço: Rua Doutor José Maranhão, n. 9, Centro, Caruaru-PE, CEP: 55002000. E-mail: josephaleixo@gmail.com Telefone: (81)99817672 / (81)37246075 e está sob a orientação do Dr. Walter Correia e da Dra. Rosana Ximenes.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- 1 – A pesquisa tem como objetivo verificar a relação entre o carregamento de mochilas e a presença de alterações posturais em adolescentes. Trata-se do projeto de pesquisa do Mestrado em Ergonomia, Departamento de Design, Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco;
- 2 - O adolescente irá responder a perguntas relacionadas à percepção do uso de mochilas escolares, postura e presença de dores musculoesqueléticas, bem como passará por avaliação postural;
- 3 - O adolescente tem a garantia de poder perguntar em qualquer momento da pesquisa sobre qualquer dúvida e garantia de receber resposta ou esclarecimento a respeito dos procedimentos, riscos, benefícios e outras situações relacionadas à pesquisa;
- 4 - Existe total liberdade para retirar o consentimento e não permitir que o jovem participe do estudo, em qualquer momento, sem que isso traga qualquer problema ao atendimento que ele recebe;

RISCOS: Os possíveis riscos estão ligados a algum constrangimento que o(a) participante possa ter para responder aos questionários ou passar pela avaliação antropométrica em traje de banho. Como forma de minimizar o possível constrangimento, a pesquisa será realizada individualmente, na própria escola, em ambiente previamente reservado pela direção, com avaliadores para cada gênero (masculino e feminino) e com acompanhamento constante de um membro da própria escola. Em se persistindo o risco o(a) voluntário (a) poderá desistir de participar a qualquer momento da pesquisa.

BENEFÍCIOS: Serão oferecidas à escola, para todas as turmas de interesse da instituição, palestras educativas sobre alterações posturais e ergonomia. Caso o(a) participante apresente alguma alteração postural, receberá orientações posturais, dadas pelo próprio pesquisador que é fisioterapeuta, no período de vigência do projeto de extensão, ao qual este projeto está vinculado.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (questionários), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador Joseph Daniel Alves Aleixo, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE que está no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

(Assinatura do pesquisador)

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, RG/ CPF/_____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo: “Estudo da relação das alterações posturais em adolescentes com o uso de mochilas escolares” como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de seu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data _____

Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE C - FORMULÁRIO DE PESQUISA

Nome:
Sexo:
Série:
Turma:
Idade: () 10 () 11 () 12 () 13 () 14
Data da Coleta:
Peso (P): Kg
Altura: cm
IMC:

Peso da Mochila Escolar					
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Média (P_m)

Percentual de Carga Transportada (PCT)
$PCT = P/P_m$:

Como que fazes o transporte dos livros e cadernos para a escola?
() Utiliza uma mochila
() Utiliza uma mochila com rodas
() Carrega na mão
() Outra. Qual? _____
No caso de utilizar mochila, qual(is) das seguintes característica(s) possui? (Pode marcar mais de 1 opção)

☐ Uma alça
☐ Duas alças
☐ Alças almofadadas
☐ Alças ajustáveis
☐ Faixa na cintura
☐ Costas almofadadas
☐ Rodas
☐ Outra. Quais? _____
Quando transportas os livros e cadernos na mochila para a escola, qual(is) do(s) elemento(s) assinalados anteriormente fazes uso?
☐ Uma alça (apoiada num ombro)
☐ Duas alças (apoiada num ombro)
☐ Duas alças (apoiada nos dois ombros)
☐ Leva a mochila pela mão
☐ Faixa na cintura
☐ Costas almofadadas
☐ Rodas
☐ Outra. Quais? _____
O fundo da mochila fica apoiado no fundo das costas? ☐ Sim ☐ Não
A mochila fica bem apoiada nas costas? (Sem folgas) ☐ Sim ☐ Não
A escolha da mochila teve em conta os diferentes tamanhos existentes para crianças de idades diferentes? ☐ Sim ☐ Não
O que é que costumavas levar para a escola dentro da mochila?
☐ 1 livro
☐ 2-3 livros
☐ Mais de 3 livros

() 1 caderno
() 2-3 cadernos
() Mais de 3 cadernos
() Outros. Quais? _____
Como organizas os materiais quando arrumas a mochila?
() Os livros maiores e mais pesados na parte de trás (mais perto das costas)
() Os livros maiores e mais pesados na parte da frente da mochila (mais afastados das costas)
() Os cadernos na parte de trás da mochila (mais perto das costas)
() Os cadernos na parte da frente da mochila (mais afastados das costas)
() Não tem em conta o modo como coloca os livros cadernos e outros materiais na mochila
Qual o meio de transporte que utilizas de casa para a escola?
() Carro
() Transportes públicos. Qual? _____
() A pé
() Outro. Qual? _____
A) Quanto tempo demora esse trajeto, em minutos? _____
Qual o meio de transporte que utilizas da escola para casa?
() Carro
() Transportes públicos. Qual? _____
() A pé
() Outro. Qual? _____
A) Quanto tempo demora esse trajeto, em minutos? _____

ANEXO A – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO POSTURAL (IAP)

POSTURA:

VISTA ANTERIOR

a. Cabeça:		() Alinhada		() Inclinação		D ☐		E ☐
				() Rotação		D ☐		E ☐
b. Ombros:		() Simétricos		() Elevado		D ☐		E ☐
c. Triângulo de Thale:		() Simétricos		() Assimétricos		D ☐		E ☐
d. Tronco:		() Alinhado		() Rotação		D ☐		E ☐
e. Cristas Ilíacas:		() Simétricas		() Assimétricas		D ☐		E ☐
f. Quadril:		() Normal		() Rotação interna		D ☐		E ☐
				() Rotação externa		D ☐		E ☐
g. Joelhos:		() Normal		() Genovalgo		D ☐		E ☐
				() Genovaro		D ☐		E ☐

VISTA LATERAL

a. Cabeça:		() Normal		() Projetada p/ frente		() Projetada p/ trás
b. Ombros:		() Normal		() Protruso		() Retraído
c. Coluna Cervical:		() Normal		() Hiperlordose		() Retificação
d. Coluna Torácica:		() Normal		() Hipercifose		() Retificada
e. Coluna Lombar:		() Normal		() Hiperlordose		() Retificação
f. Cintura Pélvica:		() Normal		() Antiversão		() Retroversão
g. Joelhos:		() Normal		() Genorecurvado		() Genoflexo

VISTA LATERAL

- a. Cabeça:  () Normal  () Projetada p/ frente  () Projetada p/ trás
- b. Ombros:  () Normal  () Protruso  () Retraído
- c. Coluna Cervical:  () Normal  () Hiperlordose  () Retificação
- d. Coluna Torácica:  () Normal  () Hiper cifose  () Retificada
- e. Coluna Lombar:  () Normal  () Hiperlordose  () Retificação
- f. Cintura Pélvica:  () Normal  () Antiversão  () Retroversão
- g. Joelhos:  () Normal  () Genorecurvado  () Genoflexo

VISTA POSTERIOR

- a. Ombros:  () Normal  () Escápula Alada D ☐ E ☐
 () Retraída D ☐ E ☐
- b. Coluna Vertebral:  () Normal  () Escoliose "S" ☐
 "S invertido" ☐  "C" ☐
- c. Pregas Glúteas:  () Simétricas () Assimétricas D ☐ E ☐
- d. Pé:
- d1. Direito :  () Normal  () Plano  () Cavo
 () Valgo  () Varo
- d2. Esquerdo :  () Normal  () Plano  () Cavo
 () Valgo  () Varo

EXAMINADOR (nome legível)

ANEXO B – INVENTÁRIO DA DOR DE BECKER

Há quanto tempo sente dor?

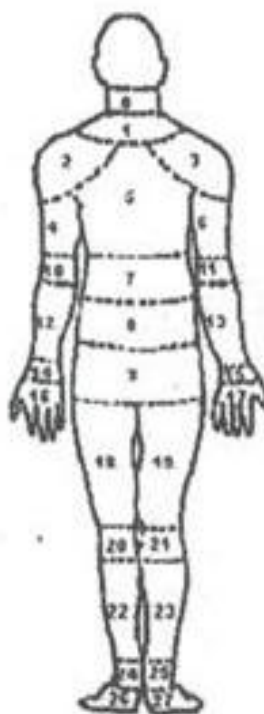
- () Menos de um mês () De 1 a 3 meses () De 3 a 6 meses () Mais de 6 meses
() Não sinto dor alguma.

Qual a intensidade média de sua dor?

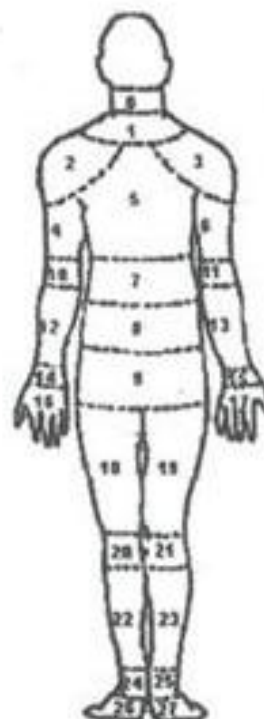
Nenhuma sensação de dor	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Dor mais intensa que se possa imaginar
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Localização da dor?

Pinte no boneco no máximo três regiões do corpo que você sente mais dor/ desconforto



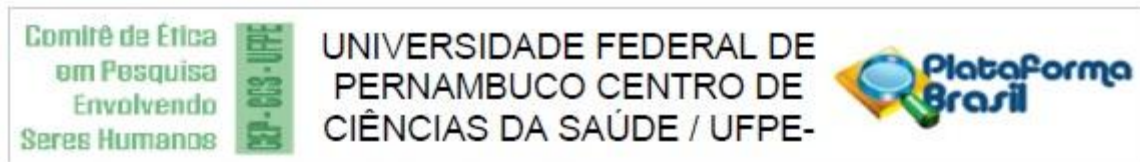
FRENTE



COSTAS

* Faça um "X" no local da dor na cabeça: frente, atrás, lateral direita, lateral esquerda, em cima

ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ALTERAÇÕES POSTURAIS EM ADOLESCENTES RELACIONADAS AO USO DE MOCHILAS ESCOLARES

Pesquisador: Joseph Daniel Alves Aleixo

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 33603114.7.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 741.135

Data da Relatoria: 06/08/2014

Apresentação do Projeto:

Este é um projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ergonomia, sob a responsabilidade do pesquisador Joseph Daniel Alves Aleixo e orientação dos professores Walter Franklin Correia e Rosana Ximenes.

Segundo o proponente a mochila escolar representa ferramenta fundamental para o carregamento do material utilizado pelos alunos na vida acadêmica, mas sua utilização está sendo responsável pelo aparecimento de alterações posturais e dores musculoesqueléticas em adolescentes.

Para o desenvolvimento do projeto será realizado um estudo transversal, com caráter quantitativo e qualitativo, em uma escola municipal localizada na cidade de Vitória de Santo Antão, cidade da zona da mata do estado de Pernambuco. A população estudada será de adolescentes, de faixa etária de 10 a 14 anos, de ambos os sexos, que estejam dentro dos critérios de inclusão da pesquisa. Serão selecionados por conveniência todos os adolescentes da 1ª a 4ª série que queiram participar da pesquisa, compondo uma amostra do tipo não probabilística.

Todo processo de coleta e análise dos dados foram descritos detalhadamente no projeto e estão adequados para a consecução do objetivo proposto.

Objetivo da Pesquisa:

Este estudo tem como objetivo verificar a relação entre o carregamento de mochilas e a presença

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



Continuação do Parecer: 741.135

de alterações posturais em adolescentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios diretos foram apresentados estão em consonância com o projeto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Toda metodologia proposta foi apresentada no projeto e está adequada para consecução dos objetivos propostos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- O objetivo geral está claramente definido e a metodologia proposta está bem fundamentada;
- Os currículos das pesquisadoras participantes estão disponíveis na Plataforma Lattes;
- O orçamento será de responsabilidade dos mesmos;
- Foi apresentada a carta de anuência assinada e carimbada da Escola Professora Amélia Coelho, onde será desenvolvida a pesquisa;
- Foram apresentados critérios de inclusão/exclusão deste estudo;
- O cronograma está adequado e o pesquisador responsável afirma que o estudo somente será iniciado após aprovação deste comitê;
- Foram indicados onde serão armazenados os dados coletados após o término da pesquisa;
- Foram apresentados um TCLE e um TALE, que estão bem escritos e apresentam todas as informações necessárias para o bom entendimento do estudo.

Recomendações:

Aumentar o tamanho da letra do TCLE e do TALE para facilitar a leitura dos mesmos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o parecer do protocolo em questão e o pesquisador está autorizado para iniciar a coleta de dados.

Projeto foi avaliado e sua APROVAÇÃO definitiva será dada, após a entrega do relatório final, na

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 Fax: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br

**Comitê de Ética
em Pesquisa
Envolvendo
Serres Humanos**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-**



Continuação do Parecer: 741.135

PLATAFORMA BRASIL, através de "Notificação " e, após apreciação, será emitido Parecer Consubstanciado .

RECIFE, 06 de Agosto de 2014

Assinado por:
GERALDO BOSCO LINDOSO COUTO
(Coordenador)

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 Fax: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br