

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

Adriana Torres de Lemos

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA DE DOR E DE ALTERAÇÃO POSTURAL
DA COLUNA LOMBAR E OS NÍVEIS DE APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À
SAÚDE EM ADOLESCENTES DE 10 A 16 ANOS DE IDADE**

Porto Alegre

2007

Adriana Torres de Lemos

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA DE DOR E DE ALTERAÇÃO POSTURAL
DA COLUNA LOMBAR E OS NÍVEIS DE APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À
SAÚDE EM ADOLESCENTES DE 10 A 16 ANOS DE IDADE**

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

**Orientador: Adroaldo Cezar Araujo
Gaya**

Porto Alegre

2007

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Adroaldo Gaya, pela confiança e amizade;

Aos meus pais, Ademar Getulio e Clarice pelo amor, incentivo constante e auxílio incansável;

A minha irmã, Andréia, com certeza o melhor presente que eu poderia ter pedido aos meus pais, pela amizade e por estar ao meu lado incondicionalmente;

Ao Fernando Freitas, pelo amor e paciência;

Ao PROESP-BR, grupo ao qual já faço parte há alguns anos e que considero como uma segunda família. Em especial, à Fabiana Santos, Giuliano Marramarco e Rodrigo Soares, pelo auxílio durante a coleta dos dados. Ao querido amigo Alexandre Marques, pelo auxílio, mesmo que a distância, e pela amizade. Aos amigos Débora Machado e Felipe Martinetto pela ajuda na coleta dos dados, por compartilharem das minhas inquietações e pela amizade sincera. Ao Fernando Braga, minha mais profunda gratidão por todo auxílio na organização das coletas e por proporcionar um novo aprendizado a cada dia que fui à escola;

À direção, corpo docente e funcionários do Colégio Adventista Marechal Rondon, que reconheceram a importância desse estudo e colaboraram no decorrer de todas as etapas de coleta de dados. Em especial, à professora de Educação Física, Luciane Vargas, por ter cedido espaço em suas aulas e ter incentivado a participação das meninas.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, por serem prestativos e atenciosos.

À CAPES, pela bolsa de estudos durante o período de mestrado.

RESUMO

O estudo das relações entre níveis de aptidão física relacionada à saúde e a ocorrência de dores nas costas e alterações posturais em adolescentes é importante, pois permite o estabelecimento de critérios de saúde. Sendo assim, o objetivo geral deste estudo é verificar a associação entre a ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar e os níveis de aptidão física relacionada à saúde em adolescentes de 10 a 16 anos de idade. A amostra foi composta por 467 adolescentes (260 meninos e 207 meninas) de 10 a 16 anos de idade, provenientes de uma escola da cidade de Porto Alegre. A definição da amostra foi por critério de conveniência. O estudo é do tipo correlacional e preditivo, com delineamento transversal. Os componentes da aptidão física relacionada à saúde analisados foram a flexibilidade (sentar-e-alcançar) e a força/resistência abdominal (número de abdominais em um minuto – *sit up*’s). A avaliação da dor lombar foi realizada através de questionário e a postura da coluna lombar verificada através de fotografias, a partir da marcação de pontos de referência. Foram realizados testes de encurtamento muscular (isquiotibiais e flexores de quadril - através de goniometria), de flexibilidade lombar (teste de Schober modificado), medidas antropométricas (peso e estatura) e calculado o IMC. Para a descrição dos dados foi utilizado a frequência de ocorrência. Para as associações entre as variáveis categóricas foi utilizado o teste qui-quadrado e para prever as variáveis dependentes dor lombar e alteração postural da coluna lombar foi utilizado a regressão logística binária, com método *enter*. Para todas as análises estatísticas foi utilizado o programa SPSS for Windows 13.0 e adotado o nível de significância de 5%. Os resultados demonstraram que houve elevada prevalência de hiperlordose lombar (78%) e de dor lombar (54,2%) na amostra estudada e a ocorrência de ambas se associaram ao sexo feminino. Não houve associação entre a ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar. As variáveis capazes de prever a ocorrência de alteração postural da coluna lombar foram sexo, mobilidade lombar, força/resistência abdominal, postura da coluna cervical, flexibilidade e estatura. Quanto à ocorrência de dor lombar, as variáveis capazes de prever-la foram sexo, idade e flexibilidade. Considerando os resultados encontrados e, a partir dos modelos preditivos formulados, verificamos que as variáveis força/resistência abdominal e flexibilidade, amplamente utilizadas e referenciadas à saúde osteomuscular, associam-se, quando abaixo dos pontos de corte estabelecidos, à maior ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar.

Palavras-Chave:

Aptidão Física relacionada à saúde – postura e dor lombar – adolescentes.

ABSTRACT

The relationship between health related physical fitness and low back pain occurrence and posture assessment study during adolescence is important, because allows to establish health criteria. The aim of this study is to evaluate the association between low back pain and low back posture with health related physical fitness in adolescents aged 10 to 16 years old. This cross sectional study with correlation and predictive technique comprised a sample of 260 boys and 207 girls, which were selected by convenience criterion. Health related physical fitness components analyzed were flexibility (sit and reach test) and abdominal strength (sit up test). Low back pain was evaluated through a questionnaire and the low back posture assessed by photographs with reference marks. Hip extension and hamstrings flexibility was measured by goniometer and sagittal lumbar mobility was assessed by Schober's modified technique. Body height and weight were measured, and BMI was calculated. Data description was made through frequency of occurrence and chi-square test was used to evaluate categorical variables association. Binary logistic regression was used to predict low back pain and increased lumbar lordosis occurrence. All statistic analyzes were made at SPSS 13.0 statistic program for Windows with the significance level of 5%. The results showed high lumbar hyperlordosis prevalence (78%) and high low back pain prevalence (54,2%). Those occurrences was associated with female gender. There was no association between low back pain and increased lumbar lordosis. The predictive variables for low back posture deviation were gender, sagittal lumbar mobility, abdominal strength, flexibility and height. Variables gender, age and flexibility have shown to be predictive to the occurrence of low back pain. In conclusion, abdominal strength and flexibility, widely used as health related physical fitness, were associated, when bellow cut off points recommended with low back pain and hyperlordosis occurrence.

Key-words:

Health related physical fitness – Posture and low back pain – adolescents.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Perfil da postura da coluna lombar dos meninos e meninas avaliados.....	47
FIGURA 2 - Ocorrência de hiperlordose lombar em meninos e meninas avaliados de acordo com a idade.....	48
FIGURA 3 - Ocorrência de dor lombar em meninos e meninas avaliados.....	50
FIGURA 4 - Prevalência de dor lombar em meninos e meninas avaliados de acordo com a idade.....	51
FIGURA 5 - Distribuição dos adolescentes do presente estudo de acordo com as categorias do PROESP-BR na variável força/resistência abdominal.....	55
FIGURA 6 - Distribuição dos adolescentes do presente estudo de acordo com as categorias do PROESP-BR na variável flexibilidade.....	55
FIGURA 7 - Curva ROC - Modelo de risco para alteração postural.....	59
FIGURA 8 - Curva ROC - Modelo de risco para dor lombar.....	62

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Músculos envolvidos nos movimentos da coluna lombar.....	16
QUADRO 2 - Estudos que apresentam a relação de outras variáveis à ocorrência de dor lombar.....	34
QUADRO 3 – Variáveis e categorias de referência para a regressão logística.....	57

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Amplitudes de movimento da coluna lombar.....	16
TABELA 2 - Critérios para avaliação de encurtamento de isquiotibiais.....	44
TABELA 3 - Critérios para avaliação de encurtamento de flexores de quadril.....	45
TABELA 4 - Critérios para avaliação da mobilidade lombar.....	45
TABELA 5 - Distribuição dos adolescentes do presente estudo, em valores absolutos e percentuais, de acordo com as categorias do PROESP-BR para força/resistência abdominal e flexibilidade.....	54
TABELA 6 - Desempenho das variáveis na análise univariável para alteração postural da coluna lombar.....	58
TABELA 7 - Modelo final para alteração postural da coluna lombar.....	59
TABELA 8 - Desempenho das variáveis na análise univariável para dor lombar.....	61
TABELA 9 - Modelo final para dor lombar.....	62
TABELA 10 - Pontos de corte para as variáveis força/resistência abdominal e flexibilidade, estratificados por sexo e idade.....	64
TABELA 11 - Valores de referência para avaliação da força/resistência abdominal de acordo com o PROESP-BR.....	87
TABELA 12 - Valores de referência para avaliação da flexibilidade de acordo com o PROESP-BR.....	87
TABELA 13 - Valores de referência para avaliação da força/resistência abdominal de acordo com quintis a partir da amostra.....	88
TABELA 14 - Valores de referência para avaliação da flexibilidade de acordo com quintis a partir da amostra.....	88
TABELA 15 - Valores de adequação dos modelos preditivos propostos e do aceito para alteração postural da coluna lombar.....	89
TABELA 16 - Valores de adequação dos modelos preditivos propostos e do aceito para dor lombar.....	90

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
1.2 ESTRUTURA DO ESTUDO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. O COMPLEXO DA COLUNA VERTEBRAL.....	13
2.1.1 Coluna lombar e articulação lombossacra.....	15
2.2 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE.....	19
2.2.1 Flexibilidade.....	22
2.2.2 Força/resistência abdominal.....	24
2.3 POSTURA CORPORAL.....	25
2.4 DOR LOMBAR.....	28
2.4.1 Dor lombar e associações com flexibilidade e mobilidade.....	29
2.4.2 Dor lombar e associações com força e resistência muscular.....	30
2.4.3 Dor lombar e associações com idade e sexo.....	31
2.4.4 Dor lombar e associações com variáveis antropométricas.....	33
2.4.5 Outros fatores associados à Dor Lombar.....	34
2.5 RELAÇÃO ENTRE DOR LOMBAR E POSTURA CORPORAL.....	35
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
3.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	38
3.2 QUESTÕES DE PESQUISA.....	38
3.3 DEFINIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS.....	39
3.4 AMOSTRA.....	40
3.5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	40
3.6 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	41
3.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS.....	45
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
4.1 POSTURA DA COLUNA LOMBAR.....	47
4.2 DOR LOMBAR.....	50
4.3 RELAÇÕES ENTRE DOR LOMBAR E POSTURA DA COLUNA LOMBAR.....	53
4.4 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE.....	54
4.4.1 Descrição do desempenho dos adolescentes avaliados, nos testes de força/resistência abdominal e flexibilidade, de acordo com as categorias do PROESP-BR.....	54
4.5 ANÁLISE MULTIVARIÁVEL.....	56
4.5.1 Postura da coluna lombar.....	58
4.5.2 Dor lombar.....	61
CONCLUSÕES.....	66
REFERÊNCIAS.....	68
ANEXOS.....	84

1 INTRODUÇÃO

O estudo da aptidão física relacionada à saúde (ApFRS) e de sua relação com doenças hipocinéticas, dor lombar e postura corporal têm despertado crescente interesse em pesquisadores. Alguns problemas de saúde, como cardiopatias, dores musculares, diabetes, problemas posturais, entre outros, que acometiam exclusivamente adultos, preocupam por sua incidência já em crianças e adolescentes. Considerando que um número alarmante de jovens vêm apresentando baixos níveis de ApFRS, a avaliação e o acompanhamento de suas componentes durante essa fase possibilitam a detecção e a prevenção de alguns dos problemas acima citados. De acordo com Pate (1988), a ApFRS pode ser definida como a capacidade de realizar atividades físicas com vigor, bem como pela demonstração de traços e características que estão intimamente associados a um risco reduzido de desenvolvimento de doenças de natureza hipocinética. Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM, 1996), esse menor risco é proporcionado quando se atinge bons índices em cada um dos componentes da ApFRS.

Dentre as componentes da ApFRS, a aptidão cardiorrespiratória e o IMC são associados, quando em níveis indesejados, à presença de cardiopatias, hipertensão arterial, dislipidemias, aumento da resistência à insulina e à obesidade (BOUCHARD e DESPRÉS, 1995; LEE, BLAIR e JACKSON, 1999; WEI et al., 1999; KENCHIAH et al., 2001). Da mesma forma, a flexibilidade e a força e resistência abdominal são relacionadas, quando em níveis adequados, à prevenção de alterações posturais, de dor lombar e a um menor risco de lesões ligamentares (KAPANDJI, 1990; NAHAS, 2003). Nessa perspectiva, diversos autores têm discorrido sobre a importância da flexibilidade da musculatura que envolve a coluna vertebral e da força de abdominais na manutenção e promoção da saúde postural (CORBIN e NOBLE, 1980; POLLOCK

e BLAIR, 1981; WHITHEAD e CORBIN, 1986; MALNIS e SOBRINO, 1997; NAHAS, 2003).

O estudo da postura corporal e de suas relações com a aptidão física muscular (força e flexibilidade) em crianças e jovens pode fornecer subsídios importantes para os profissionais da área da saúde e possibilitar uma melhor estruturação de seus programas de exercício. Algumas investigações têm demonstrado a elevada incidência de desvios posturais, principalmente da coluna lombar, em crianças e jovens (DETSCH e CANDOTTI, 1997; MACHADO, 2003; RIBEIRO et al., 2003; PENHA et al., 2005; LEMOS et al., 2005).

A investigação da ocorrência de alterações posturais, isoladamente, bem como o estudo das variáveis que podem se relacionar a essas condições é importante. Nas fases da infância e adolescência ocorre a aceleração do crescimento e, sabendo-se que as variações de postura estão também associadas aos estágios de crescimento, esses períodos são importantes na prevenção e diminuição das condições predisponentes ao aparecimento dos problemas posturais.

A ocorrência de dor lombar também tem sido bastante investigada nessa faixa etária, justamente por se desconhecer os fatores que levam à elevada prevalência deste acometimento na população referenciada. Os fatores associados à dor lombar apresentados na literatura englobam variáveis como sexo, idade, atividades de vida diária, tabagismo etc. A dor lombar, de acordo com alguns autores, pode ser causada por baixos níveis de aptidão muscular (KAPANDJI, 1990; CAILLET, 2001; MAGEE, 2002). Somado a isso, estudos como o de Bergmann et al. (2005b) e de Gaya et al. (2002b) revelam que grande parte dos escolares encontra-se abaixo da zona saudável de aptidão física para os testes de saúde, demonstrando a necessidade do aprimoramento da aptidão destas crianças e jovens.

Nesse sentido, Mota (1991), sugere que haja uma intervenção mais específica na escola com o objetivo de prevenir a ocorrência das chamadas, segundo o autor, “insuficiências posturais” devido à aptidão física inadequada.

De acordo com Nahas (2003), quando a ApFRS é satisfatória há menores riscos no desenvolvimento de doenças e/ou condições crônico degenerativas. A importância da força muscular e da flexibilidade está no fato destas proporcionarem, entre outros benefícios, o auxílio na manutenção da boa postura, diminuindo o risco de lesões ligamentares e de dor lombar. Apesar desses apontamentos, alguns estudos não têm encontrado associação entre a ocorrência de alterações posturais e

de dor lombar com baixos níveis de flexibilidade e de força da musculatura abdominal (KUJALA et al., 1992; FELDMAN *apud* BALAGUÉ et al., 1999; MACHADO, 2003).

No que se refere a avaliação da ApFRS referenciadas por norma, carecemos de estudos que verifiquem as associações entre aqueles sujeitos que se encontram nas zonas classificadas como sendo de risco à doença e uma maior ocorrência de sintomas crônico-degenerativos (GUEDES, 1994; GUEDES et al., 2002; BERGMANN et al., 2006).

Considerando as informações anteriormente apresentadas, torna-se relevante a investigação da relação existente entre testes de ApFRS (flexibilidade e força abdominal), amplamente utilizados como indicadores de saúde músculo-esquelético, e a dor e postura da coluna lombar.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Verificar a associação entre a ocorrência de dor e de desvio postural da coluna lombar e os níveis de aptidão física relacionada à saúde, nas variáveis força/resistência abdominal e flexibilidade, em adolescentes de 10 a 16 anos de idade.

1.1.2 Específicos

- 1) Descrever o perfil postural da coluna lombar dos adolescentes de 10 a 16 anos de idade avaliados, estratificados por sexo e idade;
- 2) Descrever a frequência de ocorrência de dor lombar dos adolescentes de 10 a 16 anos de idade avaliados, estratificados por sexo e idade;
- 3) Verificar a associação entre dor lombar e postura da coluna lombar;

4) Comparar os desempenhos dos adolescentes avaliados, nos testes de força/resistência abdominal e flexibilidade, com as categorias de aptidão física relacionada à saúde propostas pelo PROESP-BR;

5) Determinar, dentre as variáveis analisadas na presente investigação, quais são capazes de prever a ocorrência de alteração postural em adolescentes de 10 a 16 anos de idade;

6) Determinar, dentre as variáveis analisadas na presente investigação, quais são capazes de prever a ocorrência de dor lombar em adolescentes de 10 a 16 anos de idade;

7) Identificar, a partir dos modelos preditivos, em que valores percentis foi possível observar associação das variáveis da aptidão física relacionada à saúde (força/resistência abdominal e flexibilidade) com maior ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar. A partir dessa identificação, propor valores de corte para a avaliação da população de adolescentes de 10 a 16 anos de idade.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi estruturada da seguinte forma:

1ª. Parte: Uma breve introdução objetivando apresentar o tema e sua relevância, e logo após os objetivos do estudo.

2ª. Parte: Revisão de literatura com o intuito de resgatar e apresentar informações referentes às componentes da aptidão física relacionada à saúde que serão abordadas nesse estudo (força/resistência abdominal, flexibilidade e índice de massa corporal), à postura corporal, à dor lombar e sua prevalência em crianças e adolescentes e às possíveis interações entre as variáveis acima citadas.

3ª. Parte: Materiais e métodos utilizados na investigação: problema e questões de pesquisa, definição operacional das variáveis, amostra, delineamento metodológico, instrumentos e procedimentos de coleta de dados, e tratamento estatístico dos dados.

4ª. Parte: Refere-se à apresentação e à discussão dos resultados.

5ª. Parte: Conclusão.

6ª Parte: Referenciais teóricos e um conjunto variado de anexos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Dentre os problemas posturais e dores músculo-esqueléticas, a coluna lombar se destaca por ser uma das regiões mais acometidas. Sendo assim, justifica-se o acompanhamento dos níveis de ApFRS nos testes de flexibilidade e força e resistência abdominal, uma vez que se assume que bons índices nesses dois testes, previnem os problemas dessa ordem. De acordo com Magee (2002), em virtude da localização estratégica da coluna lombar, esta deve ser incluída em qualquer exame da coluna como um todo ou no exame das articulações a ela relacionada. Segundo Widhe (2001), acredita-se que a postura é um fator importante na patogenia da dor nas costas e, diversos países, baseados nessa premissa, realizam a avaliação da postura na rotina escolar.

Com base no exposto, a presente revisão de literatura tem o propósito de reunir informações sobre os assuntos acima mencionados e apresentar as possíveis interações entre eles.

2.1 O COMPLEXO DA COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral é constituída por 33 vértebras sobrepostas, sendo essas compostas por duas partes principais: a anterior ou corpo vertebral e a posterior ou arco vertebral posterior que juntas delimitam o forame vertebral. Cada vértebra é formada pelas seguintes estruturas: dois pedículos implantados ao corpo; duas lâminas que tornam a se juntar atrás e prolongam-se em uma projeção única chamada de processo espinhoso; os processos articulares, que são espessamentos presentes em cada junção pedículo-laminar e possuem uma superfície articular

cartilaginosa e dois processos transversos, ou seja, projeções laterais provenientes do processo articular (CALAIS-GERMAIN, 1991).

Essas duas partes formam dois pilares distintos: um anterior, formado pela sucessão de corpos e discos intervertebrais, cujo papel fundamental é o de sustentação e um posterior, composto pelo conjunto de arcos posteriores, que exercem uma função dinâmica. Os pedículos vertebrais asseguram a ligação funcional entre esses dois pilares (BIENFAIT, 1995).

A sobreposição das vértebras, particularmente dos forames vertebrais, forma o canal vertebral, região por onde passa a medula espinhal. Esse canal tem sua proteção assegurada pela impossibilidade de deslizamento entre os corpos vertebrais, o que é proporcionado pelo sistema ligamentar anterior. O sistema ligamentar é responsável pela solidez e homogeneidade da coluna, sendo o pilar anterior assegurado pelos ligamentos vertebrais longitudinais anterior e posterior (acompanham as curvas, adaptando-se as modificações que elas sofrem) e o pilar posterior mantido pelos ligamentos amarelo, supraespinhoso, intertransversário e interapofisário (KAPANDJI, 1990; BIENFAIT, 1995).

Assim, evidenciam-se as duas funções da coluna: a estabilidade, mantida pelo pilar anterior e o amortecimento elástico proporcionado pelo segmento posterior (KAPANDJI, 1990; BIENFAIT, 1995).

No equilíbrio estático, a vértebra repousa no núcleo e as facetas articulares não exercem nenhuma função sendo que pequenos desequilíbrios são corrigidos pela tensão tônica. Por outro lado, segundo Magee (2002) quando há um aumento da extensão (hiperlordose), as facetas passam a ter uma função de sustentação. A orientação durante o movimento é feita através do deslizamento de umas facetas sobre as outras (BIENFAIT, 1995). A base da coluna vertebral é o sacro, sendo que seu ângulo (ângulo sacral) determina o grau de lordose suprajacente (CALLIET, 2001).

A coluna vertebral apresenta quatro curvas no plano sagital, sendo duas cifóticas e duas lordóticas. As cifoses dorsal e sacral (côncavas para frente), por terem conservado sua forma embrionária, são chamadas de curvas primárias (mais sólidas, mas menos móveis). As lordoses cervical e lombar (convexas para frente) são consideradas secundárias (flexíveis, mas frágeis) por surgirem devido à passagem da cabeça pela pelve da mãe ao nascimento e após o período de quadrupedia, respectivamente (BIENFAIT, 1995). A presença de curvaturas aumenta

a resistência da coluna aos esforços de compressão axial proporcional ao quadrado do número de curvas somado a um (KAPANDJI, 1990).

2.1.1 Coluna lombar e articulação lombossacra

A coluna lombar fornece suporte para a parte superior do corpo e transmite o peso dessa região para a pelve e membros inferiores e apresenta características peculiares (MAGEE, 2002).

A coluna lombar apresenta as facetas articulares com orientação vertical sagital, tornando-se frontal no âmbito sacral. As articulações facetárias são responsáveis pela orientação do movimento na coluna lombar. Devido à direção dessas estruturas, da primeira (L1) à quarta vértebra lombar (L4), a rotação e a flexão lateral são mais limitadas, enquanto que a extensão e a flexão estão mais presentes. A articulação entre a quinta vértebra lombar (L5) e a primeira vértebra sacral (S1) apresenta rotação mínima, mas é responsável pela maior parte da flexão da região lombar (LOUDON, 1999). O movimento rotacional é realizado por uma força de cisalhamento, sendo que os ligamentos posteriores são responsáveis por minimizar essa força.

A orientação do sacro, em plano inclinado para frente, e as características próprias do corpo de L5 e do disco entre L5-S1 (cuneiformes para trás) são responsáveis pela disposição em convexidade anterior da coluna lombar (lordose fisiológica). Os ligamentos posteriores têm a função de minimizar a força de cisalhamento que acontece nessa região devido à disposição da coluna lombar. Além destes, as facetas articulares também são responsáveis por restringir essa translação. Nessa perspectiva, um ângulo lombossacro maior (hiperlordose lombar), aumenta o cisalhamento, ocasionando a diminuição da atividade dos ligamentos posteriores (frouxidão) e deixando a cargo das facetas o controle dessa força. Na posição estática, o peso do corpo, ao chegar em L5, se decompõe em duas forças: uma que se aplica sobre o platô sacral e outra que tende a fazer L5 deslizar para frente. Quando há uma inclinação maior do que a fisiológica (aumento do ângulo sacral), a tendência de deslizamento anterior pode se sobrepor, o que causa um desalinhamento dos processos articulares posteriores e o fechamento dos forames

entre L5 e S1, podendo haver compressão do nervo ciático (BIENFAIT, 1995; CAILLET, 2001; MAGEE, 2002). As amplitudes de movimento da coluna lombar estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Amplitudes de movimento da coluna lombar

Movimento	Mínimo	Máximo
Flexão	40°	60°
Extensão	20°	35°
Rotação	3°	18°
Flexão lateral	15°	20°

Adaptado de Magee (2002)

O equilíbrio sagital pélvico é determinante da estática lombar. Os músculos responsáveis pela retroversão da pelve são: glúteo máximo, glúteo médio (fibras posteriores), piriforme, quadrado femoral, obturatório interno, adutor magno e isquiotibiais. Na anteversão, atuam os músculos ilíaco, glúteo mínimo, glúteo médio (fibras anteriores), sartório, tensor da fáscia lata e obturatório externo (CALAIS-GERMAIN, 1991).

A musculatura que atua diretamente na coluna lombar é apresentada no quadro 1.

Quadro 1. Músculos envolvidos nos movimentos da coluna lombar.

Ação	Músculos que atuam
Flexão	1. Psoas Maior* 2. Reto abdominal 3. Obliquo externo do abdome* 4. Obliquo interno do abdome 5. Transverso do abdome
Extensão	1. Grande dorsal* 2. Eretor da espinha* 3. Transversoespinal* 4. Interespinhais 5. Quadrado Lombar*
Flexão Lateral	1. Grande dorsal 2. Eretor da espinha 3. Transversoespinal 4. Intertransversários 5. Quadrado lombar 6. Psoas maior 7. Obliquo externo do abdome
Rotação	Pouca rotação acontece na coluna lombar, sendo que é devido à força de cisalhamento.

* Responsáveis pela ação quando contraídos bilateralmente.

Adaptado de Magee (2002)

Os músculos posteriores são responsáveis, essencialmente, pela extensão da coluna lombar, enquanto que os anteriores (abdominais) realizam a flexão e os laterais (quadrado lombar e psoas) executam a inclinação lateral. O músculo psoas, além da função citada, promove uma hiperlordose lombar e uma rotação do tronco para o lado oposto ao de sua contração (KAPANDJI, 1990; BIENFAIT, 1995).

Diversos estudos têm discorrido sobre a importância do alinhamento no plano sagital na função normal da coluna, bem como em suas várias condições de desordem (LEGAYE et al., 1998; JACKSON et al., 2000; JACKSON e HALES, 2000; VAZ et al., 2002; VIALLE et al., 2005).

De acordo com Vialle et al. (2005), as lordoses cervical e lombar e a cifose torácica proporcionam uma absorção eficiente às cargas aplicadas à coluna e também aumentam a ação da musculatura espinhal. Especialmente, a lordose lombar desempenha a função de manter a eficiência da postura ascendente. Legaye et al. (1998) aponta que o equilíbrio espinhal é concebido como resultado de um ótimo posicionamento lordótico da vértebra acima da pelve, que por sua vez deve estar corretamente orientada.

O controle muscular da pelve é realizado por grupos que atuam por conjugação de forças. Quando há bom equilíbrio muscular, o alinhamento neutro da pelve é mantido. A tração, posteriormente, é feita para cima pelos músculos extensores lombares e, para baixo, pelos isquiotibiais. Anteriormente, os músculos abdominais tracionam a pelve para cima, enquanto que os flexores de quadril a tracionam para baixo (KENDALL, McCREARY e PROVANCE, 1995; MAGEE, 2002; LIPPERT, 2003).

Estudos radiológicos do equilíbrio sagital da coluna com adultos assintomáticos têm demonstrado altas correlações entre o ângulo de inclinação sacral e a lordose lombar (LEGAYE et al., 1998; KOROVISSIS, STAMATAKIS e BAIKOUSIS, 1998; VAZ et al., 2002; VIALLE et al., 2005), o que também é encontrado em pacientes com dor lombar (TÜZÜN et al., 1999).

Segundo Legaye et al. (1998), a inclinação sacral é fortemente influenciada pela incidência pélvica que, por sua vez, determina a orientação da pelve e a medida da lordose. Logo, pequenos ângulos de incidência pélvica implicam em retificação da lordose, bem como grandes angulações remetem a uma lordose pronunciada.

Com base no exposto, uma hiperlordose lombar leva a uma anteverção da pelve e vice-versa. Nos casos de desequilíbrios estáticos, quando temos um

processo ascendente, a anteversão da pelve é primária e acarreta na hiperlordose lombar. Caso contrário, em processos descendentes, a hiperlordose lombar é primária e gera a anteversão da pelve (BIENFAIT, 1995). Tendo em vista essa dependência entre o segmento pélvico e lombar, é interessante que em avaliações posturais os dois segmentos sejam investigados.

Na avaliação sugerida por Kendall, McCreary e Provance (1995), a posição neutra da pelve é aquela em que as espinhas ilíacas anteriores superiores ficam no mesmo plano horizontal e as espinhas ilíacas anteriores superiores e o púbis ficam no mesmo plano vertical. As autoras defendem que, pela possibilidade de haver variações estruturais na pelve, não seria adequado verificar o alinhamento com base em um ponto anterior e um posterior específico, estando estes num mesmo plano. Por outro lado, Bienfait (1995) aponta que, no plano sagital, a boa estática pélvica é verificada quando as espinhas ilíacas ântero-superiores e as espinhas ilíacas pósterio-inferiores se encontram no mesmo plano horizontal. No presente estudo, utilizou-se as duas formas de avaliação para caracterizar a posição da pelve.

Segundo Magee (2002) a pelve é a “chave” da boa postura da coluna e para que esta se assente corretamente sobre os fêmures, os músculos abdominais, os flexores de quadril, os extensores do quadril e os extensores do tronco precisam ser fortes, flexíveis e estar em equilíbrio.

De acordo com Caillet (2001), o funcionamento da região lombar é determinado pelo ritmo lombopélvico. Ou seja, quando há flexão do tronco, o mecanismo eretor é ativado, sendo que no início da flexão (até aproximadamente 45°) a pelve permanece fixa em função da contração isométrica dos músculos glúteos e isquiotibiais. Após, a partir de 45°, a pelve gira continuando a flexão de tronco e os músculos eretores são responsáveis pela desaceleração do movimento com conseqüente ativação dos ligamentos e das fâscias que inicialmente estavam relaxados. A partir do momento em que a flexão máxima é atingida, os músculos relaxam e o suporte é feito exclusivamente pelos ligamentos e fâscias. Para voltar à posição ereta, a pelve faz uma rotação de retorno, enquanto a coluna permanece flexionada. A partir dos 45°, a rotação da pelve diminui e a coluna lombar recupera a lordose.

Um ritmo lombopélvico anormal pode ocorrer como resultado tanto da tensão de isquiotibiais, que limita rotação pélvica, quanto da tensão lombar, que limita e

flexão e provoca um estiramento de isquiotibiais. Nos dois casos, a consequência pode ser dor lombar (CAILLET, 2001).

A coluna vertebral deve ser flexível e estável. Componentes passivos (vértebras, discos intervertebrais, ligamentos, cápsulas articulares, entre outros), ativos (músculos) e de controle neural participam da estabilidade da coluna. Dentre os componentes ativos, os músculos extensores vertebrais e os abdominais são responsáveis por produzir grandes movimentos do tronco e por preservar a postura (CHAPMAN e DEFRANCA, 2002). Na posição ortostática, uma fraqueza dos músculos abdominais permite uma anteversão pélvica e conseqüente aumento da curvatura lombar (KENDALL, MCCREARY e PROVANCE, 1995).

Alguns outros músculos que exercem importante influência na posição da coluna lombar, como o iliopsoas e o reto femoral, apresentam uma tendência à tensão, enquanto que os músculos abdominais tendem à inibição. Sendo assim, é necessário que haja um equilíbrio dos músculos envolvidos na região lombopélvica para assegurar a manutenção da função de estabilidade da coluna e a ausência de dor (CHAPMAN e DEFRANCA, 2002).

2.2 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

O estudo da aptidão física, bem como das variáveis que a compõe, já vem sendo realizado há bastante tempo. Fleishman (apud BOHME, 2003), através de análise fatorial, determinou nove componentes da aptidão física. Após, com o crescente número de estudos na área, iniciaram-se as discussões de quais componentes deveriam ser mais valorizados. Sendo assim, a Aliança Americana para Saúde e Educação Física Recreação e Dança (AAHPERD, 1980) propôs uma bateria de testes para aptidão física relacionada à saúde (ApFRS), baseando-se naqueles componentes que estariam associados à prevenção de doenças e à promoção da saúde. Foram estes: aptidão cardiorrespiratória, composição corporal, força e resistência da musculatura abdominal e flexibilidade da parte inferior das costas e posterior de coxas. Posteriormente, foram criados o *Fitnessgram* (INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH, 1987) e o *Physical Best* (AAHPERD,

1988) que propuseram a avaliação da ApFRS a partir de critérios de referência oriundos da população americana.

O estudo de Gaya et al. (2002a), a partir de uma amostra de 11.967 escolares de sete a 17 anos de idade da região sul do Brasil, demonstrou que nas variáveis de peso e estatura, apesar de haver semelhanças no comportamento das curvas do Sul e do *National Center for Health Statistics* (NCHS), há variações que devem ser consideradas. Para a massa corporal, por exemplo, tanto os meninos quanto as meninas do sul do Brasil apresentaram valores mais elevados do que os de referência até por volta dos 14 anos, onde, a partir de então, foi evidenciada uma considerável queda. Lorenzi, Garlipp e Bergmann (2003) encontraram resultados semelhantes também com crianças e jovens do sul do Brasil.

Devido a estas diferenças, o Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR), contando com um banco de dados de mais de 100.000 crianças e jovens das diferentes regiões do país e com um sistema de medidas, testes e avaliações, tem como propósito elaborar critérios de referência mais adequados à realidade brasileira. A ApFRS tem sido alvo de diversas pesquisas no país (GUEDES e GUEDES, 1997; GUEDES et al., 2002; GLANER, 2002; PEZZETTA, LOPES E PIRES NETO, 2003; GLANER, 2005; BERGMANN et al., 2005a), porém, ainda são utilizados parâmetros internacionais para avaliação de crianças e jovens brasileiros, que são inapropriados a referida população.

O PROESP-BR, que se desenvolve prioritariamente no âmbito da Educação Física escolar, tem por objetivo delinear o perfil somatomotor, dos hábitos de vida e dos fatores de aptidão motora em crianças e adolescentes brasileiros dos sete aos 17 anos (SETOR DE PEDAGOGIA DO ESPORTE DO CENESP – UFRGS, 2002). Além disso, tem também como objetivo propor indicadores quantitativos das variáveis analisadas (GAYA e SILVA, 2007).

Devido as diferentes realidades, a instituição de parâmetros nacionais para a avaliação de crianças e jovens é de extrema importância. Alguns estudos já vinham recomendando que as avaliações e interpretações dos dados brasileiros fossem realizadas com cautela quando comparados a dados internacionais (BERGMANN et al., 2006; BERGMANN et al., 2005a; GUEDES, 1994).

As normas e categorias de avaliação da ApFRS oriundas do PROESP-BR (ANEXO C) têm como referência os padrões da população brasileira, estratificados por sexo e idade. Essa avaliação se dá através de um critério probabilístico, no qual

se estabeleceu que na categoria “muito fraco” (percentil 20) há maior chance da presença de fatores de risco para as doenças hipocinéticas.

Um estudo piloto de caráter exploratório realizado por Gaya et al. (2002b) demonstrou que grande número de escolares encontra-se abaixo da zona saudável de ApFRS nas variáveis de flexibilidade, força e resistência abdominal, força e resistência de membros superiores e aptidão cardiorrespiratória. No IMC, verificou-se que o estado de desnutrição convive com as preocupações referentes à obesidade. Nesse mesmo sentido, a pesquisa realizada com escolares do município de Parobé, no Rio Grande do Sul, também detectou que grande percentual de escolares não alcança níveis mínimos de aptidão nos testes referenciados à saúde (GAYA, SILVA e SILVA, 2003).

Semelhante aos resultados anteriormente citados, Bergmann et al. (2005b) se propuseram a determinar a ocorrência de crianças e adolescentes nas diferentes zonas de ApFRS e concluíram que a incidência de escolares abaixo da zona saudável de aptidão física (ZSApF) foi muito elevada. Para a força e resistência abdominal, observou-se que 53% dos meninos e 66% das meninas encontravam-se abaixo da ZSApF, sendo esses valores de 58% e 60%, respectivamente, para a flexibilidade. Procurando entender o contexto dessas ocorrências, o estudo de Marafiga et al. (2005) objetivou verificar a associação das componentes da ApFRS com o indicador de desenvolvimento social e econômico do Rio Grande do Sul (IDESE). Os resultados demonstraram que houve associação entre estar na ZSApF e IDESE alto apenas para força e resistência abdominal e para resistência geral.

É possível perceber os esforços que estão sendo realizados no sentido de acompanhar e compreender o desenvolvimento das variáveis relacionadas à aptidão física. Em relação à flexibilidade e à força/resistência abdominal, estas são variáveis que pertencem à dimensão relacionada à saúde, pois se acredita na hipótese de que, esses dois componentes, quando em baixos níveis, influenciem na ocorrência de dores nas costas e de problemas posturais (CORBIN e NOBLE, 1980; POLLOCK e BLAIR, 1981; WHITHEAD e CORBIN, 1986; LIEMOHN, 1988).

Além destes componentes, a contribuição do IMC, que já tem suas associações bem definidas quando em níveis inadequados a cardiopatias, dislipidemias e hipertensão, vem sendo questionada em relação à saúde osteomuscular. Alguns estudos apontam para o fato de que indivíduos com sobrepeso e obesidade apresentam maior chance de desenvolver lombalgia e

desvios posturais (HARREBY et al., 1999; SHEIR-NEISS et al., 2003; HEYWARD, 2004).

2.2.1 Flexibilidade

A flexibilidade é definida como a capacidade de variação de amplitude de movimento de uma articulação ou de um conjunto destas (LIEMOHN, 1988) e é considerada específica a cada uma delas (GALLAHUE e OZMUN, 2001). A melhoria da amplitude de movimento das várias articulações do corpo tem papel importante no desempenho motor (GALLAHUE e OZMUN, 2001), além de prevenir lesões.

De acordo com Achour Júnior (2006), o estudo da flexibilidade da coluna e do quadril é muito importante por seu benefício à saúde e ao desempenho esportivo. Há uma diversidade de testes clínicos e de instrumentos para medir a flexibilidade, como o inclinômetro, goniômetro, flexômetro, fitas métricas, radiografias, entre outras. Apesar dessa diversidade, as baterias de testes de ApFRS recomendam a utilização do teste sentar-e-alcançar para a avaliação da flexibilidade, dentre elas o *Fitnessgram* (INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH, 1987), o *Physical Best* (AAHPERD, 1988), o *Canadian Physical Activity, Fitness, and Lifestyle Appraisal – CPAFLA* (CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY, 2003) e o PROESP-BR (GAYA e SILVA, 2007).

O teste sentar-e-alcançar é utilizado por cumprir as exigências científicas de validade, fidedignidade e objetividade, mas também por ser um instrumento de fácil obtenção e acesso, baixo custo e fácil aplicação (GAYA e SILVA, 2007).

De acordo com Malina (1990), este instrumento é capaz de medir a flexibilidade da parte inferior das costas, do quadril e da região posterior das coxas. Essas regiões, quando encontram-se com baixos níveis de flexibilidade, podem causar alteração no ritmo lombopélvico e conseqüente dor lombar (CAILLET, 2001), ou ainda, contribuir para o aparecimento de dores nas costas e de problemas posturais (CORBIN e NOBLE, 1980; POLLOCK e BLAIR, 1981; WHITHEAD e CORBIN, 1986; LIEMOHN, 1988).

Elaborado por Wells e Dillon (apud Jackson e Baker, 1986), o teste sentar-e-alcançar foi alvo, ao longo do tempo, de diferentes adaptações, mas continua sendo

bastante utilizado em sua forma original. O teste *V sit and reach* tem a vantagem de não precisar do banco para sua administração e é a outra opção de teste de flexibilidade utilizada pelo PROESP-BR. Hoeger et al. (1990), denominaram de sentar-e-alcançar modificado o teste que leva em consideração o comprimento dos membros e estabeleceram um zero relativo a este. O *Fitnessgram* (COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH, 1992) adaptou o teste inicialmente sugerido, recomendando que, para a proteção da coluna, um membro fosse avaliado de cada vez (*back saver sit and reach test*). Outra versão deste último teste foi elaborada, *modified back saver sit and reach test*, que testa um membro inferior de cada vez, elimina o banco do teste tradicional, mas utiliza um banco comprido e com 30 centímetros de altura.

Apesar dessas possibilidades de testes, todos eles demonstraram resultados semelhantes, sendo apropriados para a medida da flexibilidade de isquiotibiais, mas apresentando correlação fraca com a flexibilidade lombar. Os estudos abrangeram indivíduos do sexo masculino e feminino, avaliando grupos adolescentes e adultos (HUI e YUEN, 2000; HUI et al., 1999; PATTERSON et al., 1996; LIEMOHN, SHARPE e WASSERMAN, 1994; MINKLER e PATTERSON, 1994; JACKSON e BACKER, 1986). Além disso, Hui et al. (1999) verificaram que não houve diferenças na validade dos testes quando realizados com e sem ajuste ao comprimento dos membros. Para a avaliação da flexibilidade de isquiotibiais, todos os estudos acima mencionados utilizaram flexômetro de Leighton ou goniômetro, enquanto que, para a flexibilidade lombar, foi utilizado o teste modificado de Schober (MACRAE e WRIGHT, 1969).

A manutenção da flexibilidade da coluna lombar é importante pois melhora a nutrição dos discos. Uma vez que 75% dos movimentos da coluna lombossacra ocorrem entre L5 e S1, se este segmento estiver limitado, sobrecarregará outros segmentos, podendo agravar ou causar alterações degenerativas devido ao aumento da força de cisalhamento (CAILLIET, 2001). A importância da flexibilidade dos isquiotibiais já foi anteriormente descrita, por sua ação sobre o equilíbrio sagital pélvico e sobre o ritmo lombopélvico.

Durante a adolescência, a placa epifisária proporciona o crescimento em comprimento do osso longo (SALTER, 2001) e a tensão do alongamento ósseo é responsável pelo crescimento em comprimento do conjunto músculo-aponeurótico (BIENFAIT, 1995). Em virtude do pico de crescimento ocorrer nessa fase, é comum

que os adolescentes pareçam “desajeitados” e que maus hábitos e alterações posturais tendam a ocorrer com mais frequência nessa idade (MAGEE, 2002).

O comportamento da flexibilidade varia ao longo do crescimento e desenvolvimento. De acordo com Malina (1990), dos 7 aos 10 anos nas meninas e dos 7 aos 11-12 anos nos meninos, há uma redução nos níveis de flexibilidade. A partir de então, há um aumento até os 14-15 anos, quando tendem a estabilizar. O estudo de Bergmann (2006) encontrou um padrão de desenvolvimento ondulatório, sendo que o comportamento nos dois sexos foi semelhante. As meninas apresentaram médias superiores aos meninos em todas as idades e os ganhos máximos de flexibilidade, nos dois sexos, foi entre 12-13 anos de idade.

Segundo Gabbard (1992), essas diferenças entre os sexos podem dever-se ao fato de os meninos apresentarem os membros inferiores mais compridos, enquanto que as meninas tendem a ter o tronco maior. Entretanto, como referido anteriormente, Hui et al. (1999) não detectaram o tamanho dos membros como sendo um fator significativo para o resultado do teste.

Alter (1999) aponta que uma possível razão pela qual o sexo feminino apresenta maior flexibilidade é a adaptação do corpo à gravidez, com quadris mais largos, o que poderia explicar a maior amplitude nessa região.

2.2.2 Força/Resistência Abdominal

A variável força é conceituada como a máxima quantidade de tensão que um músculo ou grupo muscular pode desenvolver, enquanto que a resistência refere-se à habilidade do músculo ou grupo muscular de desempenhar trabalho, repetidamente, contra uma resistência (LIEMOHN, 1988; GALLAHUE e OZMUN, 2001).

De acordo com Kendall, McCreary e Provance (1995), a importância do teste de força se dá pelo fato de verificar a capacidade dos músculos ou grupos musculares para funcionar em movimento e de sua habilidade para promover estabilidade e suporte. Na avaliação da aptidão física relacionada à saúde, a força/resistência da musculatura abdominal faz parte de diversas baterias de teste, pois acredita-se que esta região esteja relacionada às dores nas costas e alterações

posturais (CORBIN e NOBLE, 1980; POLLOCK e BLAIR, 1981; WHITHEAD e CORBIN, 1986; LIEMOHN, 1988).

Os testes mais freqüentemente utilizados são o *sit up's* e o *curl up* e algumas baterias utilizam, ainda, testes que verificam a força da musculatura extensora de tronco. No PROESP-BR utiliza-se o teste abdominal *sit up's* e, assim como o teste de flexibilidade, este foi adotado por ser de fácil acesso, baixo custo e fácil aplicação, além de manter as exigências científicas (GAYA e SILVA, 2007).

Os abdominais atuam, em se tratando do equilíbrio da região lombopélvica, através do controle muscular auxiliando na estabilidade da pelve (LIPPERT, 2003).

Quanto ao desenvolvimento da força/resistência abdominal, de acordo com Gallahue e Ozmun (2005), dos 6 aos 9 anos meninos e meninas tem desempenho similar. Porém, dos 10 anos em diante, os meninos têm ganhos significativamente mais rápidos, principalmente dos 11 aos 16 anos, com tendência a estabilizar a partir de então. O estudo de Bergmann (2006), realizado com escolares de Canoas, no Rio Grande do Sul, demonstrou que o comportamento dessa variável foi semelhante entre meninos e meninas, que apresentaram valores médios crescentes dos 10 aos 13 anos, quando estabilizaram.

2.3 POSTURA CORPORAL

A postura pode ser definida como o arranjo relativo das partes do corpo, sendo que a boa postura é caracterizada pelo estado de equilíbrio muscular e esquelético (AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS, apud KENDALL, MCCREARY E PROVANCE, 1995). Nessa concepção, bem como nas de Kendall, McCreary e Provance (1995) e de Magee (2002), a postura "ideal" é a posição na qual um mínimo estresse é proporcionado a cada articulação. Além disso, está presente a idéia de que o corpo deve ter mobilidade, sendo capaz de mudar de posição prontamente.

Outras definições de postura, como as de Souchard (1984) e de Lapierre (1982), baseiam-se, não apenas no equilíbrio mecânico, mas também na consciência corporal e em equilíbrio neuropsicomotor, respectivamente. A abordagem somática, adotada por Souza e Vieira (2003), enfatiza as percepções do

indivíduo e a subjetividade. Gagey e Weber (2000) referem que “a postura correta, fundamental para o bem estar do ser humano, consiste num processo extremamente complexo que, para atingir seu equilíbrio, exige de todos uma consciência integral de seu corpo, de seus limites e de localização no espaço”. Sendo assim, entendemos que a boa postura é aquela eficiente quanto à função e equilibrada quanto à biomecânica.

Perante à necessidade de um padrão de referência, através do qual é possível avaliar a postura na posição ortostática, Kendall, McCreary e Provance (1995) sugerem a utilização de pontos anatômicos de referência. Por estes passa o centro de gravidade e essa é a posição em que o corpo se mantém mais equilibrado. No alinhamento padrão, assim chamado pelas autoras, o fio de prumo passa pelos seguintes pontos: (a) vista lateral: através da articulação calcâneo-cuboidea, levemente anterior ao eixo da articulação do joelho, levemente posterior ao eixo da articulação do quadril, corpos das vértebras lombares, articulação do ombro, corpos da maioria das vértebras cervicais e meato auditivo externo; (b) vista posterior: ponto equidistante entre os calcâneos, linha média do corpo e da cabeça.

Outros métodos de avaliação, como os de Santos (2001), Bienfait (1995), Magee (2002) e Baraúna (2001) também se baseiam no alinhamento biomecânico dos segmentos para determinar a característica postural. Por outro lado, Santos (2001) e Bienfait (1995) propõe uma avaliação das tensões musculares, o que resulta em diagnóstico global através do acometimento das cadeias musculares.

Estudos com crianças e jovens (DETSCH e CANDOTTI, 1997; FERRONATTO et al., 1998; MACHADO, 2003; PENHA et al., 2005; LEMOS et al., 2005; MARTELLI e TRAEBERT, 2006) bem como com atletas em idade escolar (RIBEIRO et al., 2003; MARTINS, 2005) têm utilizado a avaliação postural proposta por Kendall, McCreary e Provance (1995). Esse método de avaliação se constitui em um meio de baixo custo, fácil aplicação e que fornece informações importantes na detecção e acompanhamento de alterações posturais.

A importância da avaliação e acompanhamento da postura na idade escolar deve-se ao fato, segundo Lapierre (1982), de essa fase ser mais propensa ao surgimento do mau posicionamento em decorrência do rápido crescimento do sistema ósseo. Segundo Kapandji (1990), aos dez anos de idade a curvatura da coluna lombar é definitiva. Já Magee (2002) e Weineck (1991) referem que, durante a adolescência, a postura ainda se modifica em virtude das mudanças hormonais e

do desenvolvimento músculo-esquelético, sendo que maus hábitos e alterações tendem a ocorrer, com mais freqüência, nesse período.

Apesar das diferenças no crescimento entre os sexos durante a adolescência, nos dois sexos os ossos longos são as primeiras estruturas a atingirem o crescimento completo e a coluna, a última (TANNER, 1962; BONJOUR et al., 1991). Devido a esse crescimento e de acordo com Lapierre (1982), do nascimento até os 20 anos de idade e, principalmente, dos sete aos 14 anos, as deformidades podem se desenvolver, sendo este um período adequado para intervenções.

Diversos estudos têm se preocupado em demonstrar a alta prevalência de problemas posturais em crianças e jovens, nos quais se destaca a elevada ocorrência de alterações da coluna lombar. Penha et al. (2005) realizaram um estudo com 132 crianças de 7 a 10 anos de idade da cidade de São Paulo e encontraram mais da metade da amostra com hiperlordose lombar, chegando esse índice a 61% aos oito e 10 anos. Detsh & Candotti (1997), verificaram a ocorrência do mesmo desvio numa amostra de 154 crianças e adolescentes de 6 a 17 anos de idade da cidade de Novo Hamburgo. As autoras encontraram as seguintes prevalências: 34,5%, 44% e 40,9% aos 10-11 anos, 14-15 anos e 16-17anos, respectivamente.

Em um estudo realizado com 50 atletas de futsal do sexo masculino com idade de 9 a 16 anos, Ribeiro et al. (2003) encontraram 62% de casos com aumento da curvatura lombar. Entre as bailarinas, também se verificou a alta prevalência (80%) desse desvio no estudo feito por Simas e Melo (2000), que avaliaram 106 dançarinas com média de idade de 16 anos e que praticavam *ballet* em torno de oito horas por semana.

Martinelli e Traebert (2006) ao avaliarem a postura de 344 alunos com idade de 10 a 16 anos do Município de Tangará, Santa Catarina, não encontraram associação entre a postura e o sexo e nem entre as idades, sendo que a freqüência observada de hiperlordose lombar foi baixa (20%) quando comparada aos demais estudos.

Diante das constatações apresentadas, a proposta de Mota (1991), de que a avaliação das “insuficiências posturais” deve ser diagnosticada em nível escolar, parece ser bastante adequada, possibilitando que a escola, através da Educação Física, atue tanto na prevenção, quanto na compensação dessas alterações.

2.4 DOR LOMBAR

A dor lombar é definida como dor ou desconforto localizado abaixo da margem costal e acima da prega glútea, podendo ou não haver dor nos membros inferiores. A dor lombar não específica é aquela que não pode ser atribuída a causas reconhecidas, como doenças, fraturas, etc. (BURTON et al., 2004). De acordo com Ehrlich (2003), causas específicas são responsáveis por menos de 20% dos casos.

A prevalência de dor lombar é de 70% nos países industrializados (BURTON et al., 2004), sendo que em escolares aproxima-se a dos adultos (TAIMELA et al., 1997; WATSON et al., 2002). De acordo com Balagué et al. (1999), há um aumento da incidência de dor lombar da infância para a adolescência, ocorrendo o pico entre os 35 e 55 anos de idade.

A partir da revisão de outras investigações, Harreby (1999) concluiu que a prevalência de dor lombar em escolares varia de 11% a 70%, dependendo da definição de dor utilizada, da idade amostral, metodologia e das diferenças culturais. Taimela et al. (1997) apontam para o fato de que a ocorrência de dor lombar no período escolar está muito semelhante à no adulto e Harreby et al. (1995) salienta que essa incidência parece piorar ao longo do tempo, além de poder representar um possível fator de risco para dor lombar em adultos.

Nesse contexto, algumas investigações já vêm demonstrando que indivíduos que apresentam dor lombar na infância e adolescência são acometidos também na vida adulta, o que ocasionou um maior interesse em investigar suas causas já nas idades iniciais (HARREBY et al., 1996; BALAGUÉ et al., 1999; WATSON et al., 2002; HESTBAEK et al., 2006). Diversos estudos se propuseram a identificar os fatores associados ou que predispõe à dor lombar (GUNZBURG et al., 1999; GRIMMER e WILLIAMS, 2000; SJÖLIE e LJUNGGREN, 2001; FELDMAN et al., 2001; SJÖLIE, 2002; WATSON et al., 2002; SJÖLIE, 2003; WATSON et al., 2003; BEIJA et al., 2005; SHEHAB e AL-JARALLAH, 2005; HESTBAEK et al., 2006; ANDERSEN, WEDDERKOPP e LEOEUF-YDE, 2006), visto que, em 80 - 85% dos casos, esta não pode ser atribuída a doenças ou problemas neurológicos (EHRlich,2003; BURTON et al., 2004). Entretanto, os resultados ainda são controversos e, para todas as variáveis analisadas, não há um consenso na

literatura sobre quais delas são realmente determinantes para a ocorrência de dor lombar.

De acordo com Tulder (2002), os fatores de risco para a ocorrência da dor lombar inespecífica são dispostos em três dimensões: variáveis individuais (idade, aptidão física – força dos músculos paravertebrais e abdominais, tabagismo), psicossociais (estresse, ansiedade, humor e emoções) e ocupacionais (manipulações, movimentos de rotação e flexão, entre outros). A obesidade é mencionada como uma das variáveis que podem gerar a cronicidade da dor lombar.

A seguir, serão apresentadas, devido às suas possíveis associações com a prevalência de dor lombar em crianças e jovens, as variáveis mais amplamente investigadas em diferentes estudos.

2.4.1 Dor Lombar e suas associações com Flexibilidade e Mobilidade

A flexibilidade e a mobilidade das regiões envolvidas com a coluna lombar têm sido bastante estudadas, entretanto, não há um consenso na literatura sobre a contribuição dessa variável na ocorrência de dor lombar.

Ao investigarem, em estudo longitudinal de 4 anos, 216 escolares com idade inicial de 11 anos, Burton et al. (1996) não encontraram associação entre a flexibilidade lombar, medida com o flexiteste e a ocorrência de dor lombar. Ao encontro desse achado, Andersen, Wedderkopp e Leboeuf-Yde (2006), que mediram a flexibilidade a partir do teste sentar-e-alcançar com modificações, também não encontram associação desta variável com dor lombar numa amostra de 9.413 adolescentes com média de idade de 17 anos.

A flexibilidade, medida através do teste de distância dedo-chão em flexão de tronco, também não se associou à dor lombar num estudo com 392 escolares de 9 anos de idade (GUNZBURG et al., 1999)

A relação entre o encurtamento de isquiotibiais, medido através de goniometria, e dor lombar foi estudado por Harreby et al. (1999). Numa amostra de 1.389 escolares de 13 a 16 anos de idade, não houve associação entre as variáveis. Nesse mesmo sentido, a importância da flexibilidade, medida através do teste de

schober e do teste sentar-e-alcançar, foi avaliada por Feldman et al. (2001), que constataram não haver associação entre as variáveis.

Utilizando-se do mesmo teste anteriormente citado (sentar-e-alcançar), Jones et al. (2005) não encontram associação entre flexibilidade e dor lombar. Ainda nesse estudo, que avaliou escolares de 14 anos, a mobilidade de tronco, testada através da técnica de Schober, e a amplitude de movimento de quadril foram componentes integrantes do modelo de regressão logística para a variável dependente dor lombar.

Por outro lado, Feldman et al. (2001) ao medirem o encurtamento de isquiotibiais (ângulo poplíteo) e de quadríceps através de goniometria, concluíram que estes são fatores associados ao desenvolvimento de dor lombar. Salminen et al. (1995) verificou que a pouca mobilidade da coluna estava associada a dor lombar em adolescentes.

Sjölie (2004b), ao avaliar 88 adolescentes com idade entre 14 e 16 anos, verificou que a dor lombar se associou, no sexo masculino, à diminuição de amplitude de movimento de quadril (nos movimentos de rotação interna e flexão) e de flexibilidade de isquiotibiais, medidos por goniometria. Fairbank et al. (apud BALAGUÉ, 1999), ao estudarem 446 adolescentes de 12 a 18 anos de idade, também encontraram associação entre dor lombar e baixos níveis de mobilidade de quadril e joelhos. Salminen et al. (1992) ao comparar 76 adolescentes de 15 anos com (n=38) e sem (n=38) dor lombar, verificaram que os jovens com o sintoma apresentavam diminuição da extensão lombar e da flexibilidade dos músculos posteriores da coxa, além de aumento da flexibilidade para flexão lombar.

Após extensa revisão da literatura, Burton et al. (2004) relataram que as evidências são insuficientes e não se pode concluir que a mobilidade e a flexibilidade em crianças e jovens estejam, quando adequadas, relacionadas à prevenção de dor lombar.

2.4.2 Dor Lombar e suas associações com Força e Resistência Muscular

A partir de um artigo de revisão, Cardon e Balagué (2004), apontam que a dor lombar não pode ser simplesmente atribuída a pouca força muscular. Feldman et al. (2001), num estudo que contou com três medidas em intervalos de 6 meses,

mediram a força isométrica da musculatura abdominal em 502 escolares. Os autores concluíram que baixos níveis de força isométrica de abdominais não foi detectado como um fator de risco para o desenvolvimento de dor lombar um ano após a avaliação inicial.

Ao encontro desse estudo, está o achado de Kujala et al. (1992), que não observou associação entre dor lombar e força muscular abdominal ou de paravertebrais. Outras investigações que mediram a força isocinética de flexores e extensores de tronco em jovens e adultos (MOSTARDI et al., 1992; NEWTON et al., 1993; LEE et al., 1999; MERATI et al., 2004) também não encontraram associação entre estas variáveis e a ocorrência de dor lombar. Mikkelsen et al. (2006) verificaram que a força/resistência abdominal, medida através do *Sit up*'s durante a adolescência, não foi preditora de dor lombar na idade adulta.

Contrários aos achados anteriormente citados, Salminen et al. (apud BALAGUÉ et al., 1999) ao pesquisar 370 escolares encontraram associação entre pouca força muscular abdominal e dor lombar. Nesse mesmo sentido, Sjölie e Ljünggren (2001), verificaram que valores baixos de força de paravertebrais, medidos através do teste modificado de Sörensen, foram preditores da ocorrência de dor lombar.

Assim como para a flexibilidade, os resultados que vem sendo encontrados, entre as relações de força muscular e dor lombar, também são controversos e, como concluíram Cardon e Balagué (2004), não há evidências suficientes de que a força muscular exerça um efeito preventivo na ocorrência de dor lombar em crianças e jovens.

2.4.3 Dor Lombar e suas associações com Idade e Sexo

Como referido por Bratteberg (2004), mais atenção deveria ser dada à maneira com que vem sendo administrada a saúde na infância e adolescência, uma vez que a dor que é reportada já nas idades iniciais apresenta associação com sua ocorrência na vida adulta.

Taimela et al. (1997), ao estudarem 1.171 escolares de sete, 10, 14 e 16 anos de idade, não encontraram diferença significativa na ocorrência de dor lombar entre

o sexo masculino e o feminino. Os autores verificaram baixa prevalência desse sintoma aos sete (1%) e 10 (6%) anos, porém aos 14 e 16 anos, nos dois sexos, esses valores subiram para 18%. Watson et al. (2002) verificaram o aumento significativo na prevalência de dor lombar ao longo dos 11 e 14 anos nos dois sexos, sendo que no sexo feminino houve maior ocorrência, com diferença significativa, quando comparado ao sexo masculino. Resultado semelhante foi encontrado por Sjölie (2002), porém, enquanto no estudo anterior a prevalência aos 14 anos era pouco mais de 30%, a autora encontrou 55% de acometimento na mesma idade, chegando a 60% aos 16 anos. Nesse estudo, 71% das meninas e 46% dos meninos relataram dor lombar (diferença significativa entre os sexos). Poussa et al. (2005b) detectaram um aumento na incidência de dor lombar de 18,4% e 16,9% aos 14 anos para 78,9% e 78,4% aos 22 anos, nas meninas e meninos, respectivamente.

Ao encontro dos estudos citados anteriormente, Hestbaek et al. (2004), em estudo populacional com 9.567 indivíduos de 12 a 22 anos de idade, verificou que houve uma elevação significativa na ocorrência de dor lombar ao longo das idades. Outros estudos também encontraram aumento da prevalência de dor lombar ao longo das idades (BURTON et al., 1996; GRIMMER e WILLIANS, 2000; ELMETWALLY et al., 2004; SUNDBLAD, SAARTOK e ENGSTRÖM, 2007).

Contrários a estes, Sjölie e Ljünggren (2001) não encontraram associação entre dor lombar e a idade, mas verificaram uma diferença significativa na prevalência do sintoma entre os sexos, na qual as meninas são mais acometidas.

O estudo da relação entre dor lombar e sexo também foi realizada por outros autores que encontraram tendência (PRISTA et al., 2004) e associação significativa entre dor lombar e o sexo feminino (HARREBY et al., 1999; GRIMMER e WILLIANS, 2000; SJÖLIE, 2004a; ANDERSEN, WEDDERKOPP e LEBOEUF-YDE, 2006; SUNDBLAD, SAARTOK e ENGSTRÖM, 2007).

Por outro lado, a prevalência de dor lombar não foi associada ao sexo nos estudos de Gunzburg et al. (1999), Widhe (2001) e Beija et al. (2005).

Apesar de aqui terem sido apresentados alguns estudos contrários, Balagué, Troussier e Salminen (1999), concluem que a incidência de dor lombar aumenta com a idade e que a prevalência parece ser maior nas meninas do que nos meninos.

Sendo assim, Hestbaek et al. (2006) ressaltam, no que se refere à idade inicial de ocorrência de dor lombar, que deveria haver uma mudança de foco do adulto para a população jovem em relação à pesquisa, à prevenção e ao tratamento,

visto que seus estudos concluem que a dor lombar na adolescência é fator de risco para o mesmo sintoma na vida adulta.

A partir da revisão da literatura é possível observar que um maior número de estudos apontam para o fato de haver associação entre o sexo feminino e a ocorrência de dor lombar, bem como da prevalência de dor aumentar ao longo das idades.

2.4.4 Dor Lombar e suas associações com Variáveis Antropométricas

A importância do peso, da estatura e de suas relações (IMC) na ocorrência de dor lombar foi, também, levantada na revisão de literatura realizada por Balagué, Troussier e Salminen (1999). Após, Cardon e Balagué (2004) ampliaram-na verificando as publicações entre os anos de 1995 à 2004 e chegaram à mesma conclusão que o primeiro grupo de autores: não há um consenso sobre a influência que as variáveis antropométricas exercem sobre a dor lombar. O mesmo pode ser verificado na presente revisão, na qual alguns autores encontraram associação entre IMC elevado e a ocorrência de dor lombar, enquanto outros não verificaram essa relação.

No obeso, a presença de abdômen protuso determina o deslocamento anterior do centro de gravidade, ocasionando um aumento da lordose lombar e inclinação anterior de pelve (BRUSCHINI e NERI, 1995), podendo causar dor.

Sjölie (2004a) encontrou associação entre um elevado índice de massa corporal (IMC) e dor lombar em escolares com idade média de 14,7 anos de idade. O mesmo ocorreu no estudo de Harreby et al. (1999), com jovens de 13 a 16 anos, no qual o IMC acima de 25Kg/m^2 associou-se à dor lombar. Sheir-Neiss et al. (2003) detectou que jovens que apresentaram queixa de dor lombar tinham IMC mais elevado.

Contudo, outros estudos de delineamento transversal (GUNZBURG et al., 1999; WATSON et al., 2003) e alguns de delineamento longitudinal (WIDHE, 2001; SZPALSKI et al., 2002; POUSSA et al., 2005b) não observaram relação significativa entre IMC ou estatura e dor lombar.

Achado que difere dos demais, Kratenová et al. (2007) verificou que a ocorrência de desvios posturais estava menos presente nos escolares acima do percentil 90 no IMC, enquanto que aqueles abaixo do peso normal (48,5%) tinham grande incidência de desvios.

A partir dos referenciais citados, parece-nos necessário que mais estudos sejam realizados para que seja possível determinar a influência das variáveis antropométricas na ocorrência de dor lombar.

2.4.5 Outros fatores associados à Dor Lombar

Diversos outros fatores, além dos especificados nessa revisão, vêm sendo investigados como possíveis associados à ocorrência de dor lombar. Dentre estes, estão o tabagismo, aspectos psicológicos, uso e peso de mochilas, hábitos de sono, prática de exercício físico, etc. O quadro 2 apresenta os resultados encontrados em alguns estudos, referentes a esses outros fatores.

Pode-se verificar que os resultados encontrados, assim como as variáveis apresentadas e discutidas anteriormente como possíveis causadoras de dor lombar, são controversos, não havendo um consenso na literatura.

Quadro 2. Estudos que apresentam a relação de outras variáveis à ocorrência de dor lombar.

Autor / Ano	Resultados encontrados
Gunzburg et al., 1999	Não houve diferença na ocorrência de DL entre praticantes e não praticantes de esportes. Aqueles que jogam <i>vídeo game</i> por mais de 2h/dia sofrem mais de DL e apresentam mais problemas relacionados ao sono. Houve correlação significativa entre DL e indicadores de bem-estar.
Feldman et al., 2001	Dentre os fatores de risco que se associaram à DL detectou-se o rápido crescimento, tabagismo e trabalhar durante o ano escolar.
Widhe, 2001	DL não se associou a atividade física regular.
Sjölie, 2002	Houve associação entre DL e o baixo bem-estar. Não houve associação com classe social.

Quadro 2. Continuação

Szpalski et al., 2002	Dentre as variáveis estudadas, dor à palpação, percepção de qualidade de vida, de saúde e de bem-estar e prática esportiva não distinguiram os jovens que nunca tiveram DL daqueles que apresentam freqüentemente. A presença de DL na 2ª avaliação foi significativamente mais freqüente naqueles que não vão caminhando para a escola. A percepção de saúde se associou a DL.
Sjölie, 2003	Não houve diferença na distância caminhada/pedalada até a escola entre os que referiram ou não DL. Caminhar ou pedalar mais do que 8km/semana regularmente foi associado inversamente à DL. Não houve associação entre DL e atividades passivas.
Watson et al., 2003	Não houve associação de DL com peso da mochila. Houve associação entre os fatores psicossociais (problemas emocionais, cefaléia, dor abdominal, cansaço, etc.) e DL.
Kovacs et al., 2003	Não houve associação entre DL e tabagismo, consumo de álcool ou prática esportiva.
Wedderkopp et al., 2003	Não houve associação entre o nível de atividade física e DL
Sjölie, 2004a	A ocorrência de DL foi inversamente associada ao tempo gasto em exercício físico, particularmente com caminhar/pedalar. A ocorrência de DL foi associada com o uso de computadores ou televisão por mais de 15h/semana.
Prista et al., 2004	A prática de esportes e assistir televisão demonstraram uma tendência para a ocorrência de DL.
EI-Metwally et al., 2004	Na análise múltipla, entre outras variáveis, cefaléia, hipermobilidade e dor músculo-esquelético foram significativos para a recorrência de DL.
Beija et al., 2005	A prevalência de DL foi de 28,4%. Três fatores foram associados à DL: história familiar de DL, insatisfação com o mobiliário escolar e o insucesso escolar.
Korovessis et al., 2005	Associação entre carregar a mochila assimetricamente à DL e dorsal.
Shehab e Al-Jarallah, 2005	Associação entre a ocorrência de DL e atividade física extenuante e grandes períodos assistindo televisão.
Diepenmaat et al., 2006	Sintomas de depressão e estresse foram associados à DL, dor no pescoço, ombro e braços.
Larsson e Sund, 2007	O número de locais com dor, em um ano de acompanhamento, foi predito por dor nas costas e cefaléia, sintomas depressivos, número de amigos e poucas atividades de lazer.
Murphy, Buckle e Stubbs, 2007	Houve associação entre DL e as características do mobiliário escolar, problemas emocionais história familiar e lesões prévias.

DL = Dor lombar

2.5 RELAÇÃO ENTRE POSTURA CORPORAL E DOR LOMBAR

As investigações que se propõe a verificar as relações entre postura e dor lombar não são numerosas. De acordo com Balagué, Troussier e Salminen (1999a), são necessários mais estudos para que seja possível esclarecer as relações entre essas duas variáveis.

Um estudo realizado na República Tcheca com uma amostra de 3.520 escolares com idades de sete, 11 e 15 anos, encontrou diferença estatisticamente significativa na ocorrência de alterações posturais, sendo maior aos 11 e 15 anos do que aos sete. O estudo também demonstrou diferença na prevalência de alterações entre os sexos: os meninos apresentaram maior ocorrência aos 11 e 15 anos. A hiperlordose lombar apareceu como uma das três alterações posturais mais encontrados (31,7%), sendo a única não associada à idade, acometendo tanto os mais jovens quanto os mais velhos. Aqueles escolares com alterações posturais, apresentaram diferença significativa na ocorrência de dor lombar, de cefaléia e de dor cervical quando comparados aos sem alterações posturais (KRATENOVÁ et al., 2007).

Ao encontro dos resultados anteriormente expostos, um estudo verificou que, numa amostra de 370 escolares de 11 e 17 anos, após o ajuste por sexo e idade, aqueles que tinham apenas hiperlordose ou este desvio associado à hipercifose, à pouca força abdominal e/ou ao encurtamento de isquiotibiais apresentaram maior ocorrência de dor lombar. Por outro lado, a hipercifose ou o encurtamento de isquiotibiais, isoladamente, não se associaram à dor lombar (SALMINEN apud BALAGUÉ, TROUSSIER e SALMINEN, 1999).

Diferente dos achados anteriormente citados, Widhe (2001) ao avaliar 90 crianças de cinco e seis anos e reavaliá-los aos 15 e 16 anos, detectou alta ocorrência de dor lombar (38%) na reavaliação. Entretanto, não houve associação estatisticamente significativa entre essa variável e a postura. Os estudos de Szpalski et al. (2002) e de Poussa et al. (2005a) não detectaram o alinhamento sagital como preditor da ocorrência de dor lombar e Gunzburg et al. (1999) não encontrou associação entre dor lombar e a postura da coluna lombar, dorsal ou assimetria da pelve.

De acordo com Balagué, Troussier e Salminen (1999), os desvios posturais no plano sagital e a ocorrência de dor lombar parecem não se associarem significativamente, tendo em vista que diversos estudos não têm encontrado essa relação.

Por outro lado, autores afirmam que as alterações posturais podem acarretar dor, dentre elas a lombar (MAGEE, 2002; KENDALL, McCREARY e PROVANCE, 1995; CAILLIET, 2001). Isso porque as alterações posturais, a partir da desarmonia entre os componentes do aparelho locomotor, podem levar a alterações morfológicas como deformidades, alteração da força muscular, retrações músculo-tendíneas, entre outras (LIANZA, 2001).

Tendo em vista o que foi anteriormente exposto, parece-nos que a dor é um sintoma ao qual as alterações da postura podem levar (ou não). A manutenção da funcionalidade, possibilitando que o sujeito, mesmo aquele com posturas diferentes do padrão, seja capaz de mudar a posição dos diversos segmentos do corpo, pode ser uma das explicações quando há ausência de dor.

De acordo com Kendall, McCreary e Provance (1995), uma postura pode parecer “boa”, mas ser limitada ou parecer “ruim”, mas ser funcional. Nesse sentido, a falta de mobilidade, entendida como a capacidade de se mover e não como sinônimo de flexibilidade (ACHOUR JÚNIOR, 2006), detectada nos testes de flexibilidade, pode ser um fator significativo na dor.

Sendo assim, “posturas habituais sem alteração de posição podem levar a lesões, limitação de movimento ou deformidades” (LEHMKUHL, SMITH, 1987). Ou seja, parece essencial nessa relação entre postura e dor, a manutenção de níveis adequados de flexibilidade e mobilidade, dentre outros componentes de aptidão física.

3 MATERIAS E MÉTODOS

3.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Há associação entre a ocorrência de dor e de desvio postural da coluna lombar e os níveis de aptidão física relacionada à saúde, nas variáveis força/resistência abdominal e flexibilidade, em adolescentes de 10 a 16 anos de idade?

3.2 QUESTÕES DE PESQUISA

O problema pode ser especificado a partir das seguintes questões norteadoras:

- a) Como se caracteriza o perfil postural da coluna lombar de adolescentes de 10 a 16 anos de idade, estratificados por sexo?
- b) Qual a ocorrência de dor lombar em adolescentes de 10 a 16 anos de idade, estratificados por sexo?
- c) Há associação entre a ocorrência de dor e de alteração postural da coluna lombar nos adolescentes, estratificados por sexo?
- d) Como se caracteriza a distribuição dos adolescentes deste estudo em relação às normas do PROESP-BR, nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde força/resistência abdominal e flexibilidade?

e) Dentre as variáveis analisadas na presente investigação, quais são capazes de prever a ocorrência de alteração postural da coluna lombar em adolescentes de 10 a 16 anos de idade?

f) Dentre as variáveis analisadas na presente investigação, quais são capazes de prever a ocorrência de dor lombar em adolescentes de 10 a 16 anos de idade?

g) Em que valores de percentis, a partir dos modelos preditivos, se observou associação das variáveis da aptidão física relacionada à saúde (força/resistência abdominal e flexibilidade) com maior ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar nos adolescentes avaliados? A partir dessa identificação, é possível propor valores de corte para a avaliação da população de adolescentes de 10 a 16 anos de idade?

3.3 DEFINIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS

Força e resistência abdominal: definida como número de abdominais realizados em um minuto (teste *sit ups*);

Flexibilidade: definida como o índice (cm) alcançado no teste de sentar-e-alcançar;

Encurtamento muscular de flexores de quadril: definido como a incapacidade de manter a coxa horizontal à mesa de teste e/ou o joelho perpendicular ao chão durante o teste (goniometria);

Encurtamento muscular de flexores de joelho: definido como a incapacidade de flexão de quadril (com joelho em extensão) até, no mínimo, 80° (goniometria);

Flexibilidade Lombar: definida como a diferença da medida de 5 centímetros abaixo da junção e 10 centímetros acima da junção lombossacra em ortostase e em flexão de tronco (Teste de Schober modificado);

Alterações posturais da coluna lombar: definida como aumento ou diminuição da curvatura lombar fisiológica (avaliação postural sugerida por Kendall et al., 1995);

Dor lombar: definida como dor ou desconforto na região lombar, não relacionada ao período menstrual ou a traumas (questionário);

Índice de Massa Corporal (IMC): definida como a divisão da massa corporal pela estatura elevada ao quadrado.

3.4 AMOSTRA

Foram selecionados 467 adolescentes (260 meninos e 207 meninas) de 10 a 16 anos de idade provenientes de uma escola confessional da cidade de Porto Alegre. A definição da amostra foi por critério de conveniência, tendo em vista os seguintes aspectos:

- os adolescentes são predominantemente de classe média e média-baixa, o que representa o perfil dos escolares de Porto Alegre;
- a direção da escola tem demonstrado interesse nos projetos apresentados e tem colaborado com o PROESP-BR, auxiliando na organização das avaliações;
- palestras, avaliações da aptidão física e entrega de relatórios acontecem com determinada periodicidade, o que faz com que os pais e/ou responsáveis e os alunos estejam familiarizados com as avaliações.

3.5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O estudo se caracteriza como sendo do tipo correlacional e preditivo, com delineamento transversal e foi realizado de acordo com as seguintes etapas:

1) A proposta do estudo foi apresentada à direção da escola, que autorizou a realização das avaliações durante as aulas de Educação Física e dentro do ambiente escolar.

2) Realizamos uma palestra direcionada aos pais dos escolares com o propósito de apresentar a importância e os objetivos da investigação. Após, foi

distribuído o termo de consentimento (ANEXO A) e aqueles adolescentes que receberam autorização de seus responsáveis, participaram do estudo.

c) Realizamos as avaliações nas aulas de Educação Física, com exceção dos questionários que foram aplicados em sala de aula.

d) Posterior a realização das avaliações posturais, elaboramos um relatório individual. Na entrega destes, aos alunos, ministramos uma breve palestra sobre a coluna, as possibilidades de postura e sobre os resultados encontrados, colocando-nos a disposição via e-mail e telefone para esclarecimentos.

3.6 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Avaliação postural

Para avaliação postural, os adolescentes compareceram vestidos de forma adequada (calção para os meninos e *top* e *short* para as meninas) sendo que esta foi realizada de acordo com as seguintes etapas:

- 1) Marcação, com etiquetas adesivas, dos pontos de referência sugeridos por Kendall, McCreary e Provance (1995);
- 2) Posicionamento sobre a base do posturógrafo de acordo com as linhas demarcatórias;
- 3) Realização de quatro fotografias: vista anterior, posterior, lateral direita e esquerda;
- 4) Análise das fotografias no computador e registro dos resultados na ficha de avaliação postural.

Avaliação da pelve

Para avaliação do equilíbrio pélvico, foi utilizado o exame sugerido por Bienfait (1995). Deve-se, através de palpação, encontrar a espinha ílaca anterior superior (EIAS). Após, deve ser feita a localização da espinha ílaca posterior inferior (EIPI): a partir da palpação da espinha ílaca posterior superior, três dedos do avaliado abaixo desse ponto encontra-se a EIPI. O avaliador coloca os indicadores

orientados perpendicularmente aos pontos (EIAS e EIPI). *Interpretação:* Se os indicadores estiverem no mesmo plano, a pelve está equilibrada. Se a EIAS for mais baixa, há uma anteversão pélvica. Se a EIAS estiver mais alta que a EIPI a cintura pélvica está em retroversão.

A avaliação da pelve sugerida por Kendall, McCreary e Provance (1995), foi realizada através das fotografias. *Interpretação:* Se houver um alinhamento das EIAS em relação ao púbis, a pelve está alinhada. Se as EIAS estiverem à frente do púbis, há uma anteversão pélvica. Se as EIAS estiverem posteriorizadas em relação ao púbis, há uma retroversão pélvica.

Dor lombar

Determinada através de resposta afirmativa à questão número um no questionário de dor lombar (ANEXO B).

Aptidão física relacionada à saúde

Os testes e as medidas utilizadas para a avaliação da ApFRS foram os sugeridos pelo PROESP-BR (2007).

- Força/resistência abdominal: Para a determinação da força/resistência muscular foi utilizado o teste abdominal em um minuto (*sit up's*). O aluno posicionou-se em decúbito dorsal com os joelhos flexionados a 90 graus e com os braços cruzados sobre o tórax. O avaliador fixou os pés do estudante ao solo. Ao sinal, o aluno iniciou os movimentos de flexão do tronco até tocar com os cotovelos nas coxas, retornando a posição inicial (foi necessário tocar as escápulas no colchonete a cada execução). O avaliador realizou a contagem em voz alta. O aluno deveria realizar o maior número de repetições completas em 1 minuto. O resultado foi expresso pelo número de movimentos completos realizados em 1 minuto.

- Flexibilidade: A medida de flexibilidade foi realizada com o teste de sentar-e-alcançar (*sit and reach*). Um banco com as seguintes características: um cubo de 30 x 30 cm com uma peça tipo régua de 53cm de comprimento por 15 cm de largura onde foi colada uma trena métrica entre 0 a 53cm. A trena métrica estava posicionada de tal forma que a marca de 23 cm esta exatamente na linha com a face

do cubo onde os alunos apóiam os pés. O aluno, descalço, sentou-se de frente para a base da caixa, com as pernas estendidas e unidas e colocou uma das mãos sobre a outra, elevando os braços à vertical. Após, inclinou o corpo para frente, alcançando com as pontas dos dedos das mãos tão longe quanto possível sobre a régua graduada, sem flexionar os joelhos e sem utilizar movimentos de balanço (insistências). Realizadas duas tentativas foi computada a maior distância alcançada. O avaliador permaneceu ao lado do aluno, mantendo-lhe os joelhos em extensão. A medida de flexibilidade foi anotada em cm.

- Índice de Massa Corporal (IMC): Determinado através do cálculo da razão entre a medida de massa corporal em quilogramas pela estatura em metros elevada ao quadrado ($IMC = \text{Massa (Kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$). Abaixo, são apresentadas as formas de coleta das medidas de peso e estatura.

- Estatura: A estatura foi medida em centímetros com a utilização de uma fita métrica fixada na parede a um metro do solo e estendida de baixo para cima. Somou-se um metro ao resultado medido na trena métrica (distância do solo à trena). O avaliado posicionou-se junto à parede, sem calçados e a medida foi obtida do vértex à região plantar. Para a leitura da estatura foi utilizado um dispositivo em forma de esquadro. Deste modo, um dos lados do esquadro foi fixado à parede e o outro, perpendicular à mesma, junto à cabeça do estudante. Este procedimento elimina erros decorrentes da possível inclinação de instrumentos, tais como réguas ou pranchetas quando livremente apoiados apenas sobre a cabeça do estudante. A medida da estatura foi anotada em centímetros, com uma casa decimal.

- Massa corporal: A massa corporal foi medida em quilogramas com a utilização de uma balança digital da marca PLENNA, com precisão de 100g. O avaliado posicionou-se sobre a balança, sem calçados e com a menor quantidade de roupas possível.

Testes musculares

Os testes musculares seguiram as orientações de Chaitow (2001).

- *Avaliação do encurtamento dos músculos isquiotibiais*: O escolar deveria estar deitado em supinação com as pernas estendidas. Para avaliar a tensão nos isquiotibiais do membro inferior (MI) esquerdo, por exemplo, o professor ficou em pé,

ao lado esquerdo do MI e de frente para a mesa. Ele segurou o MI a ser testado com a mão mais próxima à região inferior do corpo do avaliado, mantendo o joelho desse membro estendido com o calcanhar repousando na curva do cotovelo (para evitar a rotação externa do quadril). A outra mão, mais próxima à cabeça do avaliado, descansou no aspecto dorsal da coxa para avaliar o tensionamento muscular, enquanto foi efetuada a flexão do quadril. A perna não testada não deveria ser flexionada, nem sair da mesa. A amplitude de movimento esperada é de 80° de flexão de quadril. *Interpretação:* Se o primeiro sinal de resistência ocorreu antes dos 80° de flexão é porque os músculos isquiotibiais estavam encurtados.

Tabela 2. Critérios para avaliação de encurtamento de isquiotibiais.

Medida	Classificação
Flexão de quadril $\geq 80^\circ$	Sem encurtamento
Flexão de quadril $< 80^\circ$	Encurtamento

- *Avaliação do encurtamento dos flexores de quadril:* O escolar deveria estar deitado em supinação, com as nádegas no final da mesa e o cóccix na sua borda. O MI que não estava sendo avaliado foi flexionado o máximo possível para inclinar a pelve posteriormente e retificar a curva lombar contra a mesa. Esse MI foi segurado (pelo escolar e pelo professor) para manter a pelve nessa posição. O MI que foi testado estava de tal modo que o MI não testado ficou na posição horizontal com relação a superfície da mesa. Então permitiu-se que o MI a ser testado pendesse livremente para baixo. O esperado foi que, no MI testado, a coxa ficasse em posição horizontal em relação à mesa e a perna pendesse perpendicular ao solo formando um ângulo de flexão de joelho de, no mínimo, 80°. *Interpretação:* Se a coxa não conseguiu ficar na posição horizontal com relação à mesa, isso indicou encurtamento de iliopsoas. Se a coxa ficou na posição horizontal em relação à mesa, mas não há um mínimo de 80° de flexão de joelho, indicou um encurtamento de reto femoral. Se a coxa não conseguiu ficar na posição horizontal em relação à mesa e não há um mínimo de 80° de flexão de joelho, houve encurtamento de iliopsoas e de reto femoral.

Tabela 3. Critérios para avaliação de encurtamento de flexores de quadril.

Medida	Classificação
Flexão de quadril = 0°; flexão de joelho \geq 80°	Sem encurtamento
Flexão de quadril > 0°, flexão de joelho \geq 80°	Encurtamento iliopsoas
Flexão de quadril = 0°, flexão de joelho < 80°	Encurtamento reto femoral
Flexão de quadril > 0°, flexão de joelho < 80°	Encurtamento reto e iliopsoas

Teste de Flexão do tronco – Coluna Lombar

O teste utilizado foi o modificado de Schober (MacRae e Wright, 1969). Localizou-se e marcou-se a junção lombossacra, bem como um ponto 5 centímetros abaixo e 10 centímetros acima desta. Tomou-se a medida (dos 5cm inferiores aos 10 cm superiores) na posição inicial e solicitou-se que fosse realizada uma flexão de tronco. A diferença entre as duas medidas, em centímetros, representou a mobilidade lombar.

Tabela 4. Critérios de avaliação da mobilidade lombar.

Medida	Classificação
Diferença \geq 5cm	Normal
Diferença < 5cm	Mobilidade diminuída

3.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Para a descrição das variáveis, utilizamos as frequências de ocorrência em valores absolutos e percentuais.

Para a associação entre as variáveis categóricas, utilizamos o teste qui-quadrado e foi adotado o nível de significância de 5%.

A partir de escalas normativas, adotamos os valores dos quintis (ANEXO D) nas variáveis de força/resistência abdominal para verificar as associações com a ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar.

Para verificar quais das variáveis são capazes de prever a ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar, utilizamos a regressão logística binária, com

método *enter*. Para a modelagem estatística, seguimos os procedimentos sugeridos por Hosmer e Lemeshow (2000). Num primeiro momento, recorremos a análise univariável para analisar o comportamento de cada variável, bem como sua relação isolada com a dependente. Assim, foram selecionadas para o modelo multivariável aquelas variáveis que apresentaram $p < 0,25$, além de outras identificadas como clinicamente relevantes. Seus ordenamentos de inclusão foram realizados pelos valores de $-2\text{LogVerossimilhança}$ (-2LogL), que verifica o quão bem o modelo se ajusta aos dados. Após, incluímos no modelo multivariável aquelas variáveis que atingiram significância estatística ($p < 0,05$) e comparamos o valor do -2LogL do novo modelo com o anterior a cada inserção. Permaneceram no modelo aquelas variáveis que, apesar de apresentarem $p > 0,05$, continham grande relevância clínica ou biológica. Realizamos o teste de ajuste do modelo (*goodness-of-fit*), através do teste de Hosmer e Lemeshow e checamos as interações entre variáveis. Para análise da consistência do modelo, avaliamos a significância estatística de cada variável (valor de p de *wald*), razões de chance (OR) e seus intervalos de confiança (IC – 95%). Por fim, para a avaliação da adequação do modelo, verificamos a confiabilidade, através do teste Hosmer e Lemeshow, e o poder de discriminação (habilidade de distinguir os adolescentes que apresentam dor ou alteração postural, daqueles que não apresentam), através da área sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*).

Para todas as análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SPSS for Windows 13.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 POSTURA DA COLUNA LOMBAR

A figura 1 ilustra o perfil da postura da coluna lombar dos meninos e meninas avaliados neste estudo. Podemos observar que o percentual de casos de hiperlordose lombar é elevado em ambos os sexos, o que corresponde a 78% da amostra. As meninas apresentam maior ocorrência (84,5%) de alteração postural da coluna lombar do que os meninos (73,1%). A associação entre o sexo e a ocorrência de hiperlordose lombar foi estatisticamente significativa ($\chi^2=8,873$; $p=0,005$; ajuste residual=3).

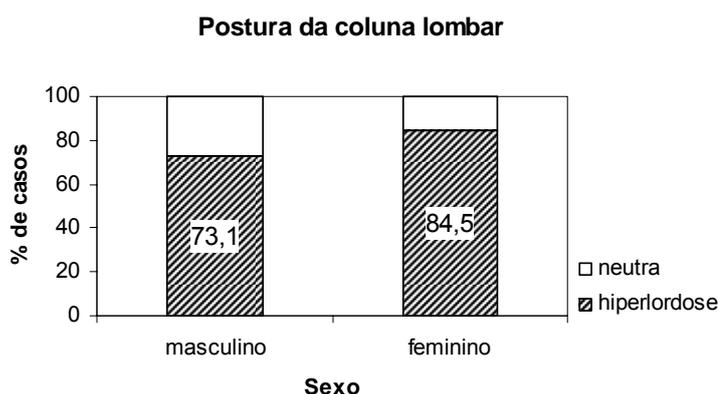


Figura 1. Perfil da postura da coluna lombar dos meninos e meninas avaliados.

A associação entre hiperlordose lombar e o sexo feminino possivelmente ocorra devido às diferenças biológicas entre os sexos. De acordo com Youdas, Hollmann e Krause (2006), o sexo feminino apresenta maiores ângulos de lordose lombar do que os homens. Nesse sentido, Norton, Sahrman e Van Dillen (2004)

verificaram que o sexo feminino apresentou ângulos de lordose lombar 13,20 graus maiores do que o sexo masculino. Essas diferenças entre os sexos também foram encontradas no estudo de Fernand e Fox (1985).

Somado a isso, a investigação de Nguyen e Schultz (2007) verificou as diferenças entre os sexos no alinhamento estático de membros inferiores e pelve de estudantes com idade média de 21 anos. Nas mulheres, houve maior inclinação pélvica anterior e hiperextensão de joelhos do que nos homens, diferenças estas que foram estatisticamente significativas. Larson, Baum e Mudholkar (1987) observaram que a hipermobilidade foi uma característica predominantemente feminina, numa chance de 2:1 quando comparado ao sexo masculino. Tendo em vista que parte do sistema de estabilização da coluna vertebral é fornecido pelos ligamentos, e que estes minimizam a força de cisalhamento, é possível que, no sexo feminino, pela tendência à hipermobilidade e às maiores angulações da curvatura lombar, haja predisposição à hiperlordose, bem como à hiperextensão de joelhos citada no estudo anterior.

A figura 2 apresenta os percentuais de hiperlordose lombar ao longo das idades. Podemos observar que, independente do sexo, em todas as idades a frequência de alteração postural é maior do que 50%. No sexo masculino, houve associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de hiperlordose lombar e a idade de 10 anos ($\chi^2=18,531$; $p=0,005$; ajuste residual=2,8).

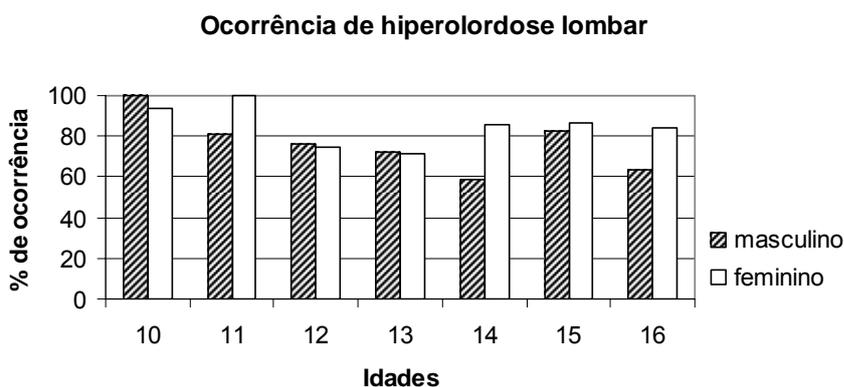


Figura 2. Ocorrência de hiperlordose lombar em meninos e meninas avaliados, de acordo com a idade.

A prevalência de hiperlordose lombar entre jovens vem sendo reportada por outros autores. Utilizando-se da técnica de avaliação postural sugerida por Kendall,

McCreary e Provance (1995), mesma adotada pela presente investigação, outros estudos têm encontrado elevadas ocorrências de hiperlordose lombar em amostras com idades semelhantes (DETSCH e CANDOTTI, 1997; PENHA et al., 2004). Oliveira et al. (s.d.), os quais investigaram 42 escolares de 7 a 12 anos de Londrina, chamam atenção à prevalência de hiperlordose lombar, que acometeu 73,8% das crianças e jovens avaliados. Campos, Silva e Fisberg (2002) avaliaram a postura de 46 escolares de 9 a 18 anos de idade com sobrepeso e obesidade e encontraram 79% das meninas e 61% dos meninos com hiperlordose lombar. Lemos et al. (2005), a partir de uma amostra de 131 crianças de 10 a 13 anos do município de General Câmara, no Rio Grande do Sul, detectaram 65% de jovens com hiperlordose lombar. Detsch et al. (2007) verificaram a ocorrência de 66% de alterações posturais no plano sagital, numa amostra de 495 estudantes de 14 a 18 anos da cidade de São Leopoldo, Rio Grande do Sul.

De acordo com Murata et al. (2002), a diminuição nos níveis de aptidão física, em especial da força muscular no entorno da coluna lombar, seria uma possível causa para o aumento na lordose lombar. Os autores verificaram, em estudo secular, aumento da curvatura lombar de jovens, bem como a diminuição da força muscular de tronco.

Para Magee (2002) a “má” postura é atribuída a fatores posicionais e estruturais. Dentre os fatores posicionais, o autor refere que para a manutenção da “postura correta” há a necessidade de músculos fortes, flexíveis e facilmente adaptáveis à alteração do ambiente. Nahas (2003) também salienta que níveis satisfatórios de força muscular e de flexibilidade auxiliam na boa postura, diminuindo riscos, dentre eles, o de dor lombar.

A prevalência de hiperlordose lombar, demonstrada no presente estudo, é elevada e indica a necessidade de que as variáveis que predispõe a essa condição sejam detectadas precocemente, possibilitando, assim, a prevenção desses problemas.

4.2 DOR LOMBAR

A figura 3 ilustra o percentual de ocorrência de dor lombar em meninos e meninas. Podemos observar que a prevalência de dor lombar é elevada em ambos os sexos, o que corresponde a 54,2% da amostra.

A ocorrência do referido sintoma foi maior entre as meninas (67,5%) do que entre os meninos (43,3%). A associação entre ter experienciado dor lombar e o sexo feminino foi significativa ($X^2=26,219$; $p=0,000$; ajuste residual=5,1).

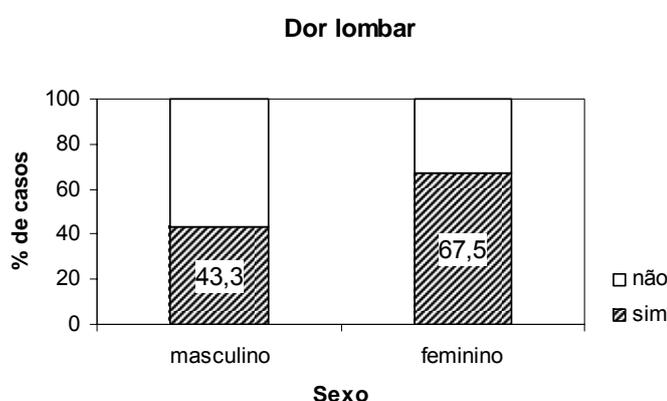


Figura 3. Ocorrência de dor lombar em meninos e meninas avaliados.

A figura 4 demonstra a prevalência de dor ao longo das idades, nos dois sexos. Ao analisarmos a referida figura, podemos perceber que aos 10 e 11 anos, no sexo masculino, há menor incidência de dor lombar. Já dos 12 aos 16 anos, os percentuais são mais elevados, acometendo mais da metade dos casos, à exceção dos 13 anos, idade na qual a ocorrência é de 40%. Para as meninas, em todas as idades, a dor lombar está presente em mais da metade dos casos, porém, dos 14 aos 16 anos são observados percentuais superiores a 70%.

Quanto à freqüência com que a dor lombar era sentida, dos 244 adolescentes avaliados que referiram já tê-la experienciado, 70,5% apontaram como tendo ocorrido “poucas vezes”, enquanto que 25% e 4,5% classificaram como “várias vezes” e “quase sempre”, respectivamente. Verificou-se que o sexo masculino se associou com a freqüência de “poucas vezes” do referido sintoma (ajuste residual=3)

e que o sexo feminino associou-se à “várias vezes” (ajuste residual=2) e quase sempre (ajuste residual=2,4) ($\chi^2=11,072$, $p=0,004$).

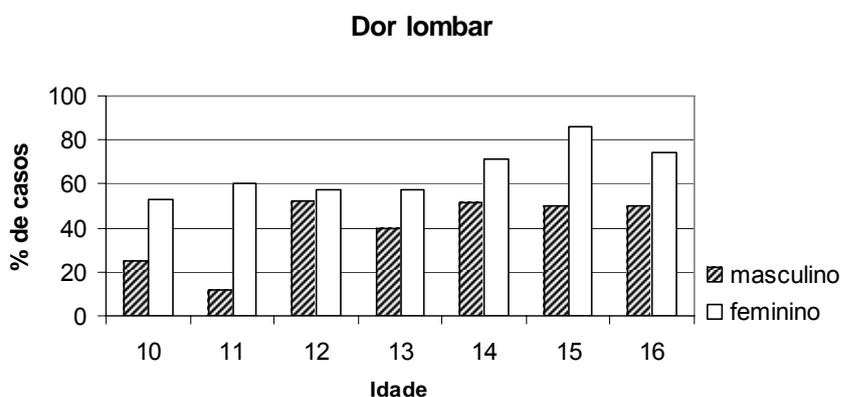


Figura 4. Prevalência de dor lombar em meninos e meninas, de acordo com a idade.

Ao encontro desses resultados, a elevada ocorrência de dor lombar em crianças e jovens também foi verificada em outros estudos (TAIMELA et al., 1997; SJÖLIE, 2002; WATSON, et al., 2002). Sehab e Al-Jarallah (2005) identificaram que houve um aumento no relato de dor lombar dos 10 (31%) aos 18 anos (74%) e que esta se associou com o sexo feminino. Resultados semelhantes também foram encontrados nos estudos de Hestbaek et al. (2004) e Beija et al. (2005).

Quanto à associação de dor lombar ao sexo feminino, para Diepenmaat et al. (2006), que obtiveram esse mesmo resultado, os motivos dessa relação permanecem em especulação. Uma possível causa poderia estar relacionada ao fato de ser socialmente mais aceito que as meninas se queixem de dor. Outras possibilidades, como diferenças na percepção dos sintomas entre os sexos e tendência a internalizar problemas psicossociais (tendo em vista que diversos estudos têm encontrado associação entre aspectos psicossociais e dor lombar) também estão sendo apontados como contribuintes nessa relação (BRACK, BRACK e ORR, 1994; McGRATH, 1994; SEHAB e AL-JARALLAH, 2005). Investigações acerca de outros tipos de dor (cervical, dorsal, nos membros superiores e inferiores, cefaléia, dor abdominal, etc.) também têm demonstrado prevalência e associação destas ao sexo feminino (BRATTBERG, 2004; EL-METWALLY et al., 2004; LARSSON e SUND, 2007).

Quanto à tendência de aumento na incidência de dor lombar ao longo das idades, uma possibilidade seria o crescimento puberal (SEHAB e AL-JARALLAH, 2005). O estudo de Garlipp (2006) que acompanhou, dentre outros fatores, o crescimento somático de crianças e jovens de 7 a 14 anos de Parobé, no Rio Grande do sul, concluiu que o pico de velocidade em altura (indicador do início da puberdade) ocorreu entre os 12 e 14 anos para os meninos e entre os 9 e 11 anos para as meninas. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Bergmann et al. (2007). No presente estudo, percebe-se que há uma tendência de maior ocorrência de dor lombar a partir dos 12 anos para os meninos e que as meninas, desde os 10 anos de idade, já demonstram elevados percentuais de dor lombar.

Além dos preocupantes percentuais que vem sendo encontrados em escolares, alguns estudos longitudinais estão demonstrando que o relato de dor lombar durante a infância e a adolescência aumenta o risco de dor lombar posterior. O estudo de Sjölie (2004c) demonstrou que sofrer de dor lombar aos 14 anos, foi preditor desse sintoma três anos após, com uma razão de chance (OR) de 4,7 vezes maior quando comparado aos que não apresentaram dor lombar na primeira avaliação. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Hestbaek et al. (2006) que avaliaram 9.600 gêmeos num intervalo de 8 anos, cujas idades iniciais eram de 12 e 22 anos. Como resultado, detectaram que sentir dor lombar na adolescência é um fator de risco para esse sintoma na vida adulta, indicando um OR de 4 vezes maior quando comparado aos sem dor. Outros tipos de dor músculo-esquelética que são identificados na adolescência, também parecem persistir na vida adulta (BRATTBERG, 2004; EL-METWALLY et al., 2004).

Os resultados encontrados no presente estudo, principalmente no que se refere ao elevado percentual de adolescentes que já sentiram dor lombar, apontam para a necessidade de que sejam tomadas providências no sentido de minimizar os fatores de risco a esta durante a adolescência. Isso porque, de acordo com os estudos mencionados anteriormente, além da associação entre dor lombar e o aparecimento de outras injúrias, a dor lombar nessa fase predispõe a sua ocorrência também na idade adulta.

4.3 RELAÇÕES ENTRE DOR LOMBAR E POSTURA DA COLUNA LOMBAR

Ao verificarmos a associação entre a ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar, esta não foi estatisticamente significativa. Outras investigações com crianças e jovens também não observaram associação entre as variáveis mencionadas (GUNZBURG et al., 1999; WHIDE, 2001; SZPALSKI et al., 2002 e POUSSA et al., 2005a). Essa relação, quando estudada em adultos, tem demonstrado resultados semelhantes. Sarikaya et al. (2007) e Ng et al. (2002) concluíram que os ângulos lombares não são determinantes para a ocorrência de dor lombar. Somado a isso, não foram diagnosticadas diferenças nos ângulos lombossacrais entre pacientes com dor lombar crônica e aguda (HASSON et al., 1985; TÜZÜN et al., 1999; EVCİK e YÜCEL, 2003), nem associação entre dor lombar e ângulos lombares em idosos (GEORGE et al., 2003).

É curioso o fato de não haver associação entre dor e alteração postural da coluna lombar, principalmente quando a literatura se refere à idade adulta. Isso porque, teoricamente, o aumento da lordose lombar é uma das causas de dor lombar (KENDAL, McCREARY e PROVANCE, 1995; CAILET, 2001; CHAPMAN e DEFRANCA, 2002). Por outro lado, alguns estudos têm investigado o papel dos aspectos psicossociais na dor lombar, detectando que estes são importantes preditores a sua ocorrência, em diversos casos, mais do que causas físicas (GUNZBURG et al., 1999; WATSON et al., 2002; SJÖLIE, 2002a; DIEPENMAAT et al., 2006).

Sendo assim, a dor lombar não específica parece ter causa multidimensional, abrangendo aspectos psicológicos, sociais e físicos, sendo considerada por Ehrlich (2003) como uma “constelação de sintomas”.

Apesar de não haver associação entre as duas variáveis em questão, é importante ressaltar que tem sido diagnosticado, através de exames de imagem, a presença de alterações estruturais na coluna em pessoas com dor lombar e naquelas com alteração postural (KJAER et al., 2005a; JARVIK et al., 2005). Na adolescência, também se observam resultados semelhantes (SALMINEN et al., 1999; ERKINTALO et al., 1995; SALMINEN et al., 1995; KJAER et al., 2005).

Considerando-se essas informações, é fundamental que se avalie tanto a postura, quanto a ocorrência de dor lombar em adolescentes e que sejam desenvolvidas estratégias para prevenir esses problemas.

4.4 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

4.4.1 Descrição do desempenho dos adolescentes avaliados, nos testes de força/resistência abdominal e flexibilidade, de acordo com as categorias do PROESP-BR

As variáveis da dimensão relacionada à saúde, avaliadas nesse estudo, foram a força/resistência abdominal e a flexibilidade. A tabela 5 apresenta a distribuição dos adolescentes investigados, em valores absolutos e percentuais, de acordo com as 5 categorias do PROESP-BR e as figuras 5 e 6 ilustram essa situação.

Tabela 5. Distribuição dos adolescentes do presente estudo, em valores absolutos e percentuais, de acordo com as categorias do PROESP-BR para força/resistência abdominal e flexibilidade

Categorias	Força/resistência abdominal				Flexibilidade			
	Sexo		Sexo		Sexo		Sexo	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
	n	%	n	%	n	%	n	%
Abaixo P20	13	5,1	22	10,7	36	14	35	16,9
P20 – P40	20	7,8	36	17,5	45	17,4	46	22,2
P40 – P60	21	8,2	28	13,6	68	26,4	38	18,4
P60 – P80	51	19,8	47	22,8	61	23,6	33	15,9
Acima P80	152	59,1	73	35,4	48	18,6	55	26,6

Como é possível observar na tabela 5 e na figura 5, na variável força/resistência abdominal, 5% dos meninos encontram-se abaixo do percentil 20 (P20), enquanto que 59% estão acima do percentil 80 (P80). Para as meninas, nessa mesma variável, a menor ocorrência de casos se dá no P20 e a maior no P80, representando 11% e 35%, respectivamente.

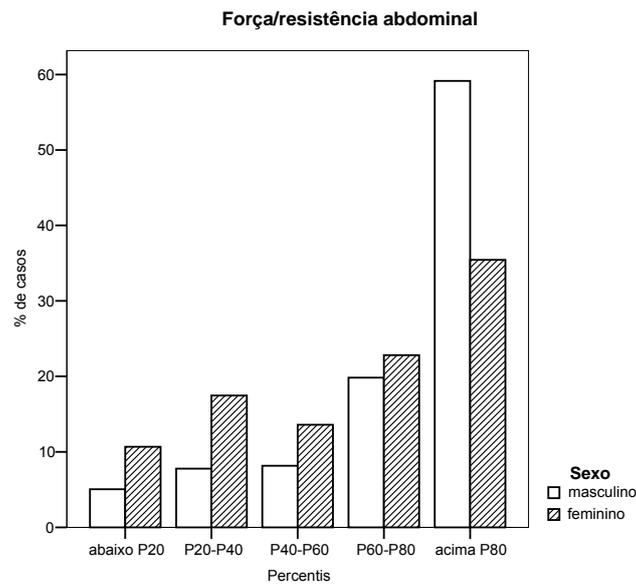


Figura 5. Distribuição dos adolescentes do presente estudo de acordo com as categorias do PROESP-BR na variável força/resistência abdominal

Quanto à variável flexibilidade, ainda na tabela 5 e na figura 6, podemos visualizar que mais da metade das meninas e dos meninos encontram-se acima do percentil 40 (P40), considerado pelo PROESP-BR como, no mínimo, razoável em termos de ApFRS.

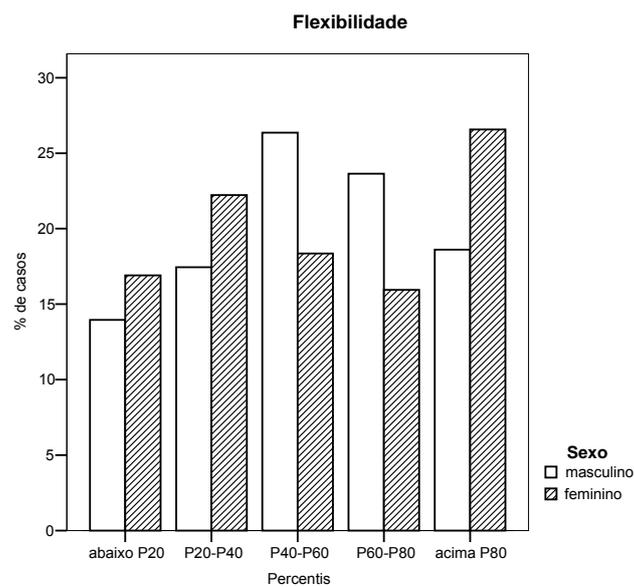


Figura 6. Distribuição dos adolescentes do presente estudo de acordo com as categorias do PROESP-BR na variável flexibilidade.

De acordo com as normas do PROESP-BR, estabelecidas a partir de crianças e jovens brasileiros, percebemos que os níveis de aptidão física da amostra estudada são satisfatórios, quando comparados aos achados de outros estudos que demonstraram elevados percentuais de escolares abaixo do P20, considerada como zona de risco à doença (GUEDES, 1994; GAYA et al., 2002b; GAYA, SILVA e SILVA, 2003; MOREIRA et al., 2005; BERGMANN et al., 2005b).

Apesar da maior concentração de meninos e meninas acima do P40 tanto para a variável flexibilidade, quanto para a variável força/resistência abdominal, ainda encontramos um elevado percentual de adolescentes nas zonas de aptidão física consideradas muito fraca (abaixo P20) e fraca (P20-P40). No sexo feminino, observamos que 28% e 39% estão abaixo do P40 nas variáveis de força/resistência abdominal e flexibilidade, respectivamente. Já no sexo masculino, verificamos que a ocorrência abaixo do P40 na variável força/resistência abdominal é de 13% e, para a flexibilidade, esse percentual chega a 31%.

Ainda assim, os adolescentes do presente estudo apresentam um perfil diferenciado. Tendo em vista a discrepância entre os valores dos quintis da amostra estudada e os da referência brasileira, recorreremos aos valores da própria amostra para verificação das associações.

4.5 ANÁLISE MULTIVARIÁVEL

Para melhor compreender as relações entre as variáveis, recorreremos a regressão logística binária através do método *enter*.

Estabelecemos um modelo conceitual, baseado na revisão da literatura, sobre os potenciais fatores de risco que deveriam ser incluídos na análise. De acordo com Kluck e Fachel (2004) deve-se também considerar a relevância biológica e clínica das variáveis incluídas, bem como a disponibilidade e confiabilidade destas.

O conjunto de variáveis considerado como possíveis preditores de alteração postural da coluna lombar e de dor lombar foram: Idade, sexo, mobilidade da coluna lombar, força/resistência abdominal, flexibilidade, estatura, peso, IMC, encurtamento de isquiotibiais, encurtamento de flexores de quadril, postura da coluna dorsal e da coluna cervical.

Nas variáveis de força/resistência abdominal e flexibilidade categorizamos os adolescentes em abaixo do P20¹ (risco à doença) e acima do P20. Para o IMC, utilizamos os critérios adotados pelo PROESP-BR, que consta de quatro categorias: baixo peso, normal, excesso de peso e obesidade. Em nosso estudo, não houve adolescentes na categoria “baixo peso”. O quadro 3 apresenta as variáveis consideradas na regressão logística e, no caso das discretas, suas categorias de referência.

Quadro 3. Variáveis e categorias de referência para regressão logística

Variáveis Categóricas	Variáveis Contínuas
Sexo	Idade (anos)
<i>Masculino (referência)</i>	Estatura (centímetros)
<i>Feminino</i>	Peso (kg)
Mobilidade Lombar	
<i>Pouca mobilidade</i>	
<i>Mobilidade normal (referência)</i>	
Flexibilidade	
<i>Abaixo P20</i>	
<i>Acima do P20 (referência)</i>	
Força/resistência abdominal	
<i>Abaixo P20</i>	
<i>Acima do P20 (referência)</i>	
IMC	
<i>Normal (referência)</i>	
<i>Excesso de peso (EP)</i>	
<i>Obesidade (OB)</i>	
Encurtamento de isquiotibiais	
<i>Com encurtamento</i>	
<i>Sem encurtamento (referência)</i>	
Encurtamento de flexores de quadril	
<i>Com encurtamento</i>	
<i>Sem encurtamento (referência)</i>	
Postura da coluna dorsal	
<i>Neutra (referência)</i>	
<i>Hipercifose</i>	
Postura da coluna cervical	
<i>Neutra (referência)</i>	
<i>Hipercifose</i>	
<i>Refificação</i>	

¹ Foram testados outros percentis e o que se adequou à amostra desse estudo, por ter apresentado associação às variáveis dependentes, foi o P20. Além disso, é estabelecido na literatura que, com desempenhos inferiores ao valor de P20 nas variáveis força/resistência abdominal e flexibilidade, há maior chance de problemas osteomusculares (Cooper, 1991).

4.5.1 Postura da coluna lombar

A tabela 6 apresenta o desempenho das variáveis na análise univariável para o desfecho alteração postural da coluna lombar.

Tabela 6. Desempenho das variáveis na análise univariável para alteração postural da coluna lombar

Variável	X ² (p)	-2LogL	p	OR	IC (95%)
Idade	0,007	483,081	0,009	0,849	0,751 – 0,959
Sexo	0,003	481,159	0,003	2,015	1,264 - 3,211
Mobilidade Lombar	0,013	483,585	0,011	0,537	0,331 - 0,869
Dor lombar	0,551	468,746	0,551	1,147	0,731 - 1,799
F/R abdominal	0,001	474,831	0,003	3,141	1,462 – 6,748
Flexibilidade	0,091	486,401	0,105	1,694	0,896 – 3,201
Estatuta	0,000	472,433	0,000	0,957	0,936 - 0,978
Peso	0,031	482,593	0,030	0,981	0,964 – 0,998
IMC	0,289	484,289	0,382		
IMC - EP			0,826	0,949	0,596 - 1,512
IMC - OB			0,181	2,751	0,624 – 12,126
Enc. Isquios	0,994	489,758	0,994	1,002	0,644 - 1,557
Enc. Flex. quadril	0,522	489,349	0,526	0,847	0,507 - 1,415
Postura col. dorsal	0,826	490,204	0,826	0,952	0,614 – 1,477
Postura col. cervical	0,043	483,956	0,037		
Cervical hiperlord.			0,632	1,135	0,676 – 1,907
Cervical retificada			0,025	0,515	0,289 – 0,919

F/R: força/resistência Flex: flexibilidade Col: Coluna

Após realizados os procedimentos anteriormente especificados para a determinação do modelo, podemos observar, na tabela 7, quais as variáveis que o compuseram.

O modelo apresentado na tabela 7 foi o que demonstrou maior confiabilidade e poder de discriminação em relação a variável dependente postura da coluna lombar. A figura 7 apresenta a curva ROC gerada a partir do modelo descrito na tabela 7. A curva tem uma área de 0,741, indicando discriminação aceitável, de acordo com Hosmer e Lemeshow (2000).

Tabela 7. Modelo Final para alteração postural da coluna lombar

Variável	B	S.E	Wald	p	OR	IC (95%)
Estatura	-0,038	0,017	4,835	0,028	0,963	0,931 – 0,996
F/R abdominal	1,273	0,408	9,724	0,002	3,570	1,604 – 7,944
Sexo	0,719	0,280	6,581	0,010	2,052	1,185 – 3,553
Mobilidade Lombar	-0,992	0,281	12,434	0,000	0,371	0,214 – 0,644
Postura col. cervical			9,034	0,011		
Cervical hiperlord.	0,557	0,294	3,598	0,058	1,746	0,982 – 3,106
Cervical retificada	0,527	0,332	2,500	0,113	0,501	0,308 – 1,133
Flexibilidade	0,851	0,351	5,879	0,015	2,343	1,177 – 4,663
Idade	0,001	0,090	0,000	0,992	1,001	0,840 – 1,193

F/R = força/resistência Flex.=flexibilidade Col.=Coluna

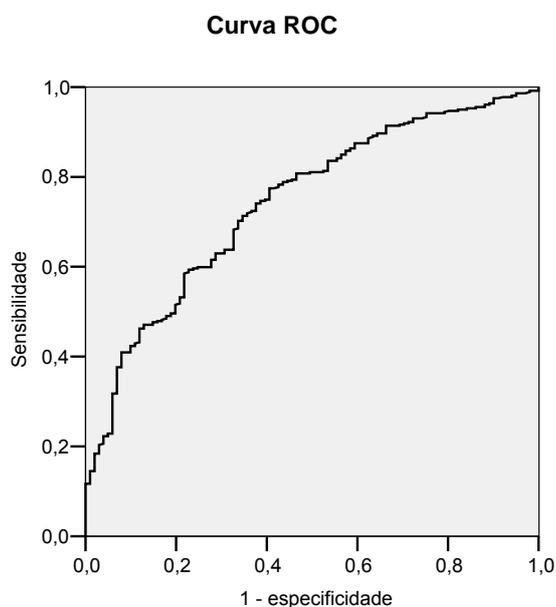


Figura 7. Curva ROC – Modelo de risco para alteração postural

A estatura exerceu um efeito protetor, ou seja, a cada aumento em uma unidade de centímetro houve uma chance de 0,96 vezes de hiperlordose lombar. A variável mobilidade lombar também foi preditora e indicou uma chance de 0,37 vezes de ocorrer hiperlordose lombar para aqueles que pertenciam a categoria “com encurtamento”, quando comparado aos “sem encurtamento”.

Quanto às variáveis da ApFRS, estas demonstraram capacidade em prever a ocorrência de hiperlordose lombar. Verificamos que estar abaixo do P20 nas

componentes força/resistência abdominal e flexibilidade, representou 3,57 e 2,34 vezes mais chance de alteração postural, respectivamente, quando comparado a estar acima do P20.

Considerando-se os músculos abdominais, estes exercem importante função estabilizadora na coluna lombar (KONIN, 2006), auxiliando na manutenção da boa postura (NAHAS, 2003). A pouca força dos músculos abdominais dificulta a função destes em exercer tração para cima sobre a pelve, permitindo que esta se incline para frente, aumentando a lordose (KENDALL, McCREARY e PROVANCE, 1995). Kim et al. (2006) verificaram a força isométrica de flexores e extensores de tronco numa amostra de indivíduos com idades entre 13 e 60 anos. Concluíram que o desequilíbrio de forças entre os grupos musculares antagônicos influenciaram negativamente na curvatura lombar. Este resultado retoma a importância do equilíbrio muscular na sua ação sobre a pelve.

Quanto à variável flexibilidade, outros autores já mencionaram sua importância para a prevenção de problemas posturais (WHITHEAD e CORBIN, 1986; KAPANDJI, 1990; MALNIS e SOBRINO, 1997; NAHAS, 2003). Os isquiotibiais, quando apresentam baixos níveis de flexibilidade, podem causar alteração do posicionamento sagital da pelve, gerando um desequilíbrio que pode levar à hiperlordose.

Como demonstrado na tabela 7, o sexo feminino apresentou, aproximadamente, o dobro de chance de risco à hiperlordose lombar em relação ao sexo masculino. As possíveis causas para essa ocorrência foram anteriormente abordadas nesse estudo (item 4.1). Ao encontro do que foi exposto, Poussa et al. (2005a), os quais acompanharam 430 sujeitos aos 11, 12, 13, 14 e 22 anos de idade, verificaram que o sexo feminino apresentou característica hiperlordótica da coluna lombar, sendo esta constante ao longo das idades.

No presente estudo, a variável idade não apresentou poder preditivo, mas foi necessária para o melhor ajuste do modelo. Quanto a variável postura da coluna cervical, podemos perceber que esta foi significativa para a predição de alteração postural da coluna lombar e, assim como a idade, sua inclusão possibilitou o melhor ajustamento do modelo. A postura hiperlordótica da coluna cervical contribuiu no modelo, indicando que aqueles avaliados com essa característica apresentaram uma chance 1,74 vezes maior de hiperlordose lombar, quando comparados aos com postura neutra da coluna cervical. Isso, possivelmente, ocorra devido às

compensações na busca do centro de gravidade. De acordo com Bienfait (1995), na posição ortostática, não há desequilíbrio sem compensação.

Sendo assim, as variáveis capazes de prever a ocorrência de hiperlordose lombar foram a estatura, a força/resistência abdominal, o sexo, a postura da coluna cervical, a flexibilidade e a mobilidade da coluna lombar.

4.5.2 Dor lombar

A tabela 8 apresenta o desempenho das variáveis na análise univariável para o desfecho dor lombar.

Tabela 8. Desempenho das variáveis na análise univariável para dor lombar

Variável	X ² (p)	-2LogL	p	OR	IC (95%)
Idade	0,000	607,776	0,000	1,201	1,085 – 1,329
Sexo	0,000	594,045	0,000	2,716	1,845 – 3,998
Mobilidade Lombar	0,611	619,135	0,611	1,122	0,720 – 1,747
Postura	0,551	620,264	0,551	1,147	0,731 – 1,799
F/R abdominal	0,327	615,305	0,329	1,276	0,783 – 2,079
Flexibilidade	0,026	614,070	0,028	1,754	1,062 – 2,896
Estatura	0,104	613,266	0,105	1,015	0,997 – 1,033
Peso	0,094	611,014	0,096	1,013	0,998 – 1,029
IMC	0,602	610,892	0,602		
IMC – EP			0,324	0,817	0,547 – 1,220
IMC - OB			0,723	0,852	0,350 – 2,072
Enc. Ísquios	0,430	619,996	0,430	1,162	0,801 – 1,686
Enc. Flex. quadril	0,130	618,326	0,132	0,720	0,470 – 1,104
Postura col. dorsal	0,002	610,633	0,002	0,548	0,377 – 0,797
Postura col. cervical	0,293	618,166	0,295		
Cervical hiperlord.			0,832	0,955	0,627 – 1,455
Cervical retificada			0,123	0,656	0,385 – 1,120

F/R = força/resistência Flex.=flexibilidade Col.=Coluna

Após realizados os procedimentos anteriormente especificados para a determinação do modelo, podemos observar, na tabela 9, quais as variáveis que compuseram o modelo final para a variável dependente dor lombar.

Tabela 9. Modelo Final para dor lombar

Variável	B	S.E	Wald	p	OR	IC (95%)
Sexo	1,120	0,242	21,402	0,000	3,066	1,907 – 4,929
Idade	0,167	0,064	6,878	0,009	1,182	1,043 – 1,340
Flexibilidade	0,723	0,274	6,938	0,008	2,060	1,203 – 3,528
Peso	0,017	0,010	2,806	0,094	1,017	0,997 – 1,037
Postura col. dorsal	-0,254	0,238	1,130	0,288	0,776	0,486 – 1,238
Postura col. cervical			4,991	0,082		
Cervical hiperlord.	0,113	0,248	0,208	0,648	1,120	0,680 – 1,321
Cervical retificada	-0,562	0,295	3,635	0,057	0,570	0,320 – 1,016

F/R = força/resistência Flex.=flexibilidade Col.=Coluna

O modelo apresentado na tabela 9 foi o que demonstrou maior confiabilidade e poder de discriminação tendo como variável dependente a dor lombar. A figura 8 apresenta a curva ROC gerada a partir do modelo descrito na tabela 9. A curva tem uma área de 0,702, indicando discriminação aceitável, de acordo com Hosmer e Lemeshow (2000).

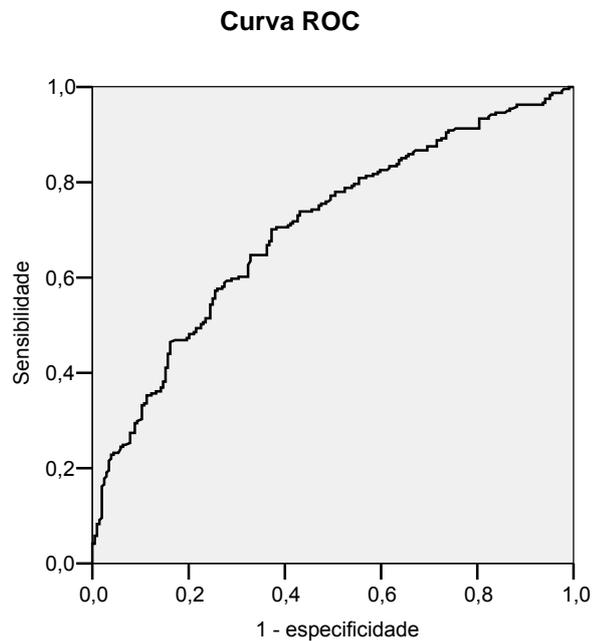


Figura 8. Curva ROC – Modelo de risco para dor lombar

Assim como para a ocorrência de alteração postural, estar abaixo do P20 na variável flexibilidade, avaliada através do teste sentar-e-alcançar, acusou risco para

dor lombar de 2,06 vezes maior quando comparados aos adolescentes categorizados como “acima do P20”.

A pelve, onde os músculos isquiotibiais se inserem, determina a posição da curvatura suprajacente, e o funcionamento da região lombar é dado através do ritmo lombopélvico. Sendo assim, a pouca flexibilidade da musculatura isquiotibial pode causar alteração nesse ritmo, impedindo a rotação completa da pelve quando a coluna está em flexão. Essa alteração poderia gerar dor (CAILLIET, 2001).

Quanto a variável sexo, as meninas apresentaram chance de 3,06 vezes maior de dor lombar do que os meninos. Alguns apontamentos sobre a relação entre a ocorrência de dor lombar nas meninas já foram analisados no item 4.2 desse estudo, destinado a descrição da ocorrência de dor lombar. Complementando o que foi anteriormente exposto, estudos referem que os meninos se preocupam menos ou negam a existência de sintomas dolorosos (SALMINEN, PENTTI e TERHO, 1992; BALAGUÉ et al., 1995).

Outras investigações que utilizaram a regressão logística também verificaram associação entre o sexo feminino e dor lombar, com razões de chance (OR) que vão de 1,3 a 2,9. (HARREBY et al., 1999; EL-METWALLY et al., 2004; ÇAKMAK et al., 2004; SJÖLIE, 2004b; DIEPENMAAT et al., 2006; ANDERSEN, WEDDERKOPP e LEBOEUF-YDE, 2006) Estudos que abordaram outros tipos de dor e utilizaram o mesmo teste estatístico chegaram a encontrar OR=6 para as meninas, quando comparadas aos meninos. (KOROVESSIS et al., 2005; ANDERSEN, WEDDERKOPP e LEBOEUF-YDE, 2006).

Quanto à variável idade, encontramos um aumento na chance de ocorrência de dor ao longo das idades, sendo que, a cada acréscimo de um ano a possibilidade aumentou em 1,18 vezes. Como mencionamos no item 4.2 desse estudo, o crescimento puberal pode predispor à dor lombar.

Durante o crescimento puberal o aumento na secreção de hormônios tem efeitos diretos sobre a cartilagem óssea (NAUGHTON et al., 2000). Além disso, são os hormônios os principais reguladores da placa de crescimento até que a fusão epifisária esteja concluída (PHLIP e LAZAR, 2003). Esse período, devido ao rápido crescimento do sistema ósseo e das adaptações posturais (LAPIERRE, 1982; WEINECK, 1991), é considerado suscetível à instabilidade, sendo que a dor, dentre elas a lombar, pode estar mais presente (NISSINEN et al., 2000).

Leboeuf-Yde, Kyvik e Bruun (1999), num estudo com 29.424 sujeitos de 12 a 41 anos de idade, perceberam que um aumento nos percentuais de dor lombar foi verificado no início da adolescência, possivelmente no momento da puberdade. O estudo de Wedderkopp et al. (2005) associou o aumento nos casos de dor lombar com os estágios maturacionais de Tanner 3 (*odds ratio* – OR=8,2) e 4 (OR=19,6).

As variáveis peso, postura da coluna cervical e da coluna dorsal foram incluídas no modelo, promovendo seu ajustamento. Outras variáveis com potencial para predispor à ocorrência de dor lombar, apontadas na revisão de literatura do presente estudo, como o IMC e a flexibilidade de outros grupos musculares, não foram significativas no modelo elaborado.

Os resultados apresentados a partir dos modelos preditivos levaram em consideração que todas as variáveis contidas na etapa final (tabelas 7 e 9) estavam integradas no modelo estatístico. Sendo assim, a exclusão de qualquer uma delas pode alterar a razão de chance das componentes que foram significativas.

Tendo em vista que, dentre os adolescentes avaliados no presente estudo, houve associação entre estar situado “abaixo do P20” nos testes de força/resistência abdominal e flexibilidade e a ocorrência de dor lombar e hiperlordose lombar, sugerimos os pontos de corte apresentados na tabela 10.

Tabela 10. Pontos de corte para as variáveis força/resistência abdominal e flexibilidade, estratificados por sexo e idade

	Idade	Força/resistência abdominal	Flexibilidade
Masculino	10	22	22
	11	25	21
	12	29	19
	13	40	18
	14	40	18
	15	35	19
	16	46	20
Feminino	10	20	18
	11	21	19
	12	20	18
	13	23	17
	14	22	21
	15	20	16
	16	23	20

A partir dos resultados encontrados, sugerimos que a avaliação da ApFRS seja realizada a partir de pontos de corte, estabelecidos de acordo com as associações encontradas. Desempenhos abaixo dos valores determinados, nas variáveis força/resistência abdominal (*sit up's*) e flexibilidade (sentar-e-alcançar) pressupõe maior probabilidade de ocorrer dor e alteração postural da coluna lombar.

CONCLUSÕES

Como forma de conclusão, responderemos a cada uma das questões de pesquisa formuladas:

a) Verificamos que a amostra estudada apresentou elevada prevalência de hiperlordose lombar, sendo esta observada em 78% dos adolescentes avaliados. Houve associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de hiperlordose lombar e o sexo feminino. Em todas as idades estudadas, observamos que, independente do sexo, a prevalência da alteração postural foi maior do que 50%. Houve associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de hiperlordose lombar e a idade de 10 anos no sexo masculino.

b) Identificamos que 54,2% dos adolescentes avaliados relataram já ter sentido dor lombar. As meninas referiram o sintoma com maior frequência do que os meninos, sendo que ao investigarmos a associação entre sexo e dor lombar, esta foi estatisticamente significativa. Observamos uma tendência de aumento da incidência de dor lombar após a idade de 12 anos, no sexo masculino. Já as meninas apresentaram percentuais elevados (acima de 50%) em todas as idades, havendo uma tendência de aumento a partir dos 14 anos.

c) Não houve associação estatisticamente significativa entre dor lombar e alteração postural da coluna lombar.

d) Nas componentes da ApFRS avaliadas nesse estudo, no sexo masculino e feminino, mais de 60% dos adolescentes avaliados encontraram-se acima do P40 conforme as normas do PROESP-BR. Para o sexo masculino, nas variáveis de força/resistência abdominal e flexibilidade, 5,1 e 14%, respectivamente, foram

categorizados “abaixo do P20”, considerado como “muito fraco” para a ApFRS. Para as meninas, 10,7% estavam “abaixo do P20” na componente força/resistência abdominal e 16,9% na mesma categoria na variável flexibilidade.

e) Considerando o conjunto de variáveis analisadas, aquelas capazes de prever a ocorrência de hiperlordose lombar foram: sexo, mobilidade lombar, força/resistência abdominal, postura da coluna cervical, flexibilidade e estatura. A variável idade contribuiu para o melhor ajuste do modelo.

f) A partir das variáveis analisadas, aquelas capazes de prever a ocorrência de dor lombar foram: idade, sexo e flexibilidade. As demais variáveis incluídas no modelo multivariável (peso, postura da coluna dorsal e da coluna cervical) contribuíram para melhor ajustamento do modelo.

g) Considerando os resultados encontrados e, a partir dos modelos preditivos formulados, verificamos que as variáveis força/resistência abdominal e flexibilidade, amplamente utilizadas e referenciadas à saúde osteomuscular, associaram-se, quando abaixo dos pontos de corte recomendados (valores referentes ao P20 da amostra desse estudo), à maior ocorrência de dor e alteração postural da coluna lombar.

REFERÊNCIAS

AAHPERD. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. **Physical best**. Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.

ACHOUR JÚNIOR, Abdallah. **Validação de testes de flexibilidade da coluna lombar**. São Paulo: USP, 2006. Tese (Doutorado em Educação Física), Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, 2006.

ACSM. American College of Sports Medicine. **Manual para teste de esforço e prescrição de exercício**. 4.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.

ALTER, M. **Ciência da flexibilidade**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ANDERSEN, Lars B; WEDDERKOPP, Niels; LEBOEUF-YDE, Charlotte. Associations between back pain and physical fitness in adolescents. **Spine**, v. 31, n.15, p. 1740-1744, 2006.

BALAGUÉ, Federico; TROUSSIER, B; SALMINEN, Jouko J. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. **European Spine Journal**, v. 8, p. 429-438, 1999.

BALAGUÉ, Federico et al. Low back pain in schoolchildren: a study of familial and psychological factors. **Spine**, v. 20, p. 1265 – 1270.

BARAÚNA, Mário A. Avaliação do Equilíbrio Estático do portador de diabetes Mellitus pela biofotogrametria. **Diabetes clínica**, v. 7, n.1, p. 57-62, 2003.

BEIJA, Ismail. Low back pain in a cohort of 622 Tunisian schoolchildren and adolescents: an epidemiological study. **European Spine Journal**, v. 14, p. 331-336, 2005.

BERGAMANN, Gabriel et al. Pico de velocidade em estatura, massa corporal e gordura subcutânea de meninos dos 10 aos 14 anos de idade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 4, p. 333-338, 2007.

BERGMANN, Gabriel G. **Crescimento somático, aptidão física relacionada à saúde e estilo de vida de escolares de 10 a 14 anos: um estudo longitudinal**. Porto Alegre:UFRGS, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento

Humano), Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

BERGMANN, Gabriel G. Et al. Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 7, n. 2, p. 55-61, 2005a.

BERGMANN, Gabriel G. Et al. Aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes do estado do Rio Grande do Sul. **Revista perfil**, v. 6, n. 7, 2005b.

BIENFAIT, Marcel. **Os desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico**. São Paulo: Summus, 1995.

BOHME, Maria Tereza. Relações entre aptidão física, esporte e treinamento esportivo. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**, v. 11, n. 1, p. 97-104, 2003.

BOUCHARD, Claude; DESPRÉS, J P. Physical activity and health: Atherosclerotic, metabolic and hypertensive diseases. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 66, n. 4, p. 268-275, 1995.

BRETTBERG, Gunilla. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow up. **European Journal of pain**, v. 8, p. 187-199, 2004.

BRACK, Catherine; BRACK, Greg; ORR, Donald. Dimensions underlying problem behaviors emotions and related psychosocial factors in early and middle adolescents. **The Journal of early adolescence**, v. 14, p. 345-370, 1994.

BRUSCHINI, S; NERY, C.A.S. Aspectos ortopédicos da obesidade na infância e adolescência. In: FISBERG, M. (ed.). **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Fundação BYK, 1995.

BURTON, A. K. Et al. European Guidelines for prevention in low back pain. Disponível em www.backpaineurope.org; novembro/2004. Acesso em 20.09.2006.

BURTON, A. K. Et al. The natural history of low back pain in adolescents. **Spine**, v. 21, n. 20, p. 2323-2328, 1996.

CAILLET, Rene. **Síndrome da dor lombar**. São Paulo: Manole, 2001.

ÇAKMAK, Aysegül et al. The frequency and associated factors of low back pain among a younger population in Turkey. **Spine**, v. 29, n. 14, p. 1567 – 1572, 2004.

CALAIS-GERMAIN, Blandine. **Anatomia para o movimento**: Introdução à análise das técnicas corporais. São Paulo: Manole, 1991.

CAMPOS, Flávia; SILVA, Alexandre; FISBERG, Mauro. Descrição fisioterapêutica das alterações posturais de adolescentes obesos. Disponível em www.brazilpednews.org.br/junh2002/obesos.pdf. Acesso em 8/11/2006.

CARDON, Greet; BALAGUÉ, Federico. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? **European Spine Journal**, v. 13, p. 663-679, 2004.

CHAITOW, Leon. **Técnicas de palpação**: avaliação e diagnóstico pelo toque. São Paulo: Manole, 2001.

CHAPMAN, Scott A; DeFRANCA, Carol L. Reabilitação do paciente com dor lombar. IN: COX, James M. **Dor Lombar**: Mecanismo, diagnóstico e tratamento. São Paulo: Manole, 2002.

CIAR. COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH. **Prudential FITNESSGRAM prudential test administration manual**. Dallas, Texas, Institute for aerobics Research, 1992.

COOPER, K. H. A saúde e boa forma para seu filho. Rio de Janeiro: Nórdica, 1991 .

CORBIN, C. B; NOBLE, L. Flexibility: a major component of physical fitness. **JOPERD**, junho, 1980.

CPAFLA. CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY. **The Canadian Physical Activity, Fitness & Lifestyle Approach Protocol (CPAFLA)**. Disponível em www.csep.ca. Acesso em 10.10.2007.

DETSCH, Cíntia; CANDOTTI, Cláudia.T. A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. **Revista Movimento**, 1997.

DETSCH, Cíntia et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 21, n. 4, p.231-238, 2007.

DIEPENMAAT, A. C. M. et al. Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics*, v. 117, n. 2, 2006.

ERKINTALO, M. O. et al. Development of degenerative changes in the lumbar intervertebral disk: Results of a prospective MR imaging study in adolescents with and without low-back pain. *Radiology*, v. 196, n. 2, p. 529 – 533, 1995.

EHRlich, George E. Low back pain. *Bulletin of the world health organization*, v. 81, n. 9, 2003.

EL-METWALLY, Ashraf et al. Prognosis of non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: A prospective 4-year follow-up study till adolescence. *Pain*, v.110, p. 550-559, 2004.

EVCIK, Deniz; YÜCEL, Aylin. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *Rheumatology international*, v. 23, p. 163 – 165, 2003.

FELDMAN, Debbie E. Et al. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. *American Journal of Epidemiology*, v. 154, n. 1, 2001.

FERNAND, R; FOX, D. E. Evaluation of lumbar lordosis: a prospective and retrospective study. *Spine*, v. 10, n. 9, p. 799 – 803, 1985.

FERNANDES FILHO, José ; DANTAS, Estélio Henrique Martin ; PINTO, J. R. . Aptidão: Qual? Para Quê?. *Revista brasileira de cinesantropometria & desempenho humano*, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 80-88, 2000.

FERRONATO, Adriane; CANDOTTI, Cláudia; SILVEIRA, Ronei P. A incidência de alterações do equilíbrio estático da cintura escapular em crianças entre 7 e 14 anos. *Movimento*, v. 5, n. 9, 1998.

GABBARD, C. **Lifelong Motor Development**. Dubuque, Iowa, Win. C. Brown Publishers, 1992.

GAGEY, Pierre-Marie; WEBER, Bernard. **Posturologia: Regulação e Distúrbios da Posição Ortostática**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2000.

GALLAHUE, David L; OZMUN, John C. **Compreendendo o desenvolvimento motor** – bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte editora, 2001.

GARLIPP, Daniel Carlos. **Dimorfismo sexual e estabilidade no crescimento somático e em componentes da aptidão física: análise longitudinal em crianças e adolescentes**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano), Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

GAYA, Adroaldo et al. Aptidão física relacionada à saúde: um estudo piloto sobre o perfil de escolares de 7 a 17 anos da região sul do Brasil. **Revista Perfil**, v. 6, n. 6, 2002b.

GAYA, Adroaldo et al. Perfil do crescimento somático de crianças e adolescentes da região sul do Brasil. **Revista Perfil**, v. 6, n. 6, p. 79-85, 2002a.

GAYA, Adroaldo; SILVA, Gustavo. Projeto Esporte Brasil. Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação. Porto Alegre. PROESP-BR. 2007. Disponível em www.proesp.ufrgs.br. Acesso em 10.10.2007.

GAYA, Adroaldo; SILVA, Marcelo e SILVA, Gustavo M. Aptidão física relacionada à saúde. IN: GAYA, Adroaldo; SILVA, Marcelo (eds). **Areia Branca: Um estudo multidimensional sobre escolares do município de Parobé**. Parobé: Evergráfica editora Ltda, 2003.

GEORGE, S.Z et al. The relationship between lumbar lordosis and radiologic variables and lumbar lordosis and clinical variables in elderly, African-American women. **Journal of spinal disorders technology**, v. 16, n. 2, p. 200 – 206, 2003.

GLANER, Maria F. Aptidão física relacionada à saúde de adolescentes rurais e urbanos em relação a critérios de referência. **Revista brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 1, p.13-24, 2005.

GLANER, Maria F. Nível de atividade física e aptidão física relacionada à saúde em rapazes rurais e urbanos. **Revista paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 76-85, 2002.

GRIMMER, Karen; WILLIAMS, Marie. Gender-age environmental associates os adolescent low back pain. **Applied Ergonomics**, v. 31, p. 343-360, 2000.

GUEDES, Dartagnan P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de escolares e adolescentes do município de Londrina/PR**. São Paulo: USP, 1994. Tese (Doutorado em Educação Física), Escola de Educação Física e Esportes, Universidade de São Paulo, 1994.

GUEDES, Dartagnan P. et al. Aptidão física relacionada à saúde e fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares em adolescentes. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 2, n. 5, p. 31-46, 2002.

GUEDES, Dartagnan P; GUEDES, Joana E. R. P. **Crescimento e composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Balieiro, 1997.

GUNZBURG, R et al. Low back pain in a population of school children. **European Spine Journal**, v. 8, p. 439-443, 1999.

HARREBY, Mette et al. Are radiologic changes in the thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? **Spine**, v. 20, p. 2298-2302, 1995.

HARREBY, Mette et al. Epidemiological aspects and risk factors for low back pain in 38-year-old men and women: a 25-year prospective cohort study of 640 school children. **European Spine Journal**, v. 5, p. 312-318, 1996.

HARREBY, Mette et al. Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. **European Spine Journal**, v. 8, p. 444-450, 1999.

HASSON, T. et al. The lumbar lordosis in acute and chronic low back pain. **Spine**, v. 10, n. 2, p. 154 – 155, 1985.

HESTBAEK, Lise D. C. The course of low back pain from adolescence to adulthood – eight year follow-up of 9.600 twins. **Spine**, v. 31, n.4, 2006.

HESTBAEK, Lise et al. Comorbidity with low back pain: a cross-sectional population-based survey of 12 to 22 years old. **Spine**, v. 23, n. 13, p. 1483-1491, 2004.

HEYWARD, Vivian H. **Avaliação física e prescrição de exercício** – Técnicas avançadas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HOEGER, W. W. et al. Comparing the sit and reach with the modified sit and reach in measuring flexibility in adolescents. **Pediatric exercise science**, v. 2, p. 152 – 162, 1990.

HOSMER, David W; LEMESHOW, Stanley. **Applied logistic regression**. 2.ed. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, 2000.

HUI, Sai C. et al. Comparison of the criterion-related validity of sit-and-reach tests with and without limb length adjustment in Asian adults. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 70, n. 4, p. 401 – 406, 1999.

HUI, Stanley S. C; YUEN, Pak Y. Validity of the modified back-saber sit-and-reach test: a comparison with other protocols. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, sep; n. 32, v. 9, p. 1655 – 1659, 2000.

INSTITUTE FOR AEROBIC RESEARCH. **Fitnessgram User's Manual**. Dallas, Texas, Institute for aerobics Research, 1987.

JACKSON, Allen W; BACKER, Alice A. The relationship of the sit and reach test to criterion measures of hamstrings and back flexibility in young females. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 57, n. 3, p. 183 – 186, 1986.

JACKSON, R. P et al. Lumbopelvic lordosis and pelvic balance on repeated lateral radiographs of adult volunteers and untreated patients with constant low back pain. **Spine**, v. 25, p. 575-586, 2000.

JACKSON, R. P; HALES, C. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. **Spine**, v. 95, p. 2808-2815, 2000.

JARVIK, Jeffrey G. et al. 3 years incidence of LBP in an initially asymptomatic cohort: clinical and imaging risk factors. **Spine**, v. 30, n. 13, p. 1541 – 1548, 2005.

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

KENCHIAIH, S. et al. Obesity and risk of heart failure. **The New England Journal of medicine**. V. 347, n. 5, p. 305-313, 2001.

KENDALL, Florence P; McCREARY, Elizabeth K. PROVANCE, Patrícia G. **Músculos, provas e funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

KIM, Ho-Jun et al. Influences of trunk muscles on lumbar lordosis and sacral angle. **European spine journal**, v. 15, p. 409 – 414, 2006.

KJAER, Per et al. An epidemiologic study of MRI and low back pain in 13-year-old children. **Spine**, v. 30, n. 7, p. 798 - 806, 2005.

KJAER, Per et al. Magnetic resonance and low back pain in adults: a diagnostic imaging study of 40-year-old men and women. **Spine**, v. 30, n. 10, p. 1173 - 1180, 2005a.

KLÜCK, Mariza; FASCHEL, Jandyra. **Estratégias de modelagem por regressão logística para o ajuste de risco**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Tese (Mestrado em Epidemiologia), Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

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

KOROVESSIS, Panagiotis et al. Backpacks, back pain, sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents – a logistic and multinomial logistic analysis. **Spine**, v. 30, n. 2, p. 247 – 255, 2005.

KOROVESSIS, Panagiotis G; STAMATAKIS, Marios V; BAIKOUSIS, Andreas G. Reciprocal angulation of vertebral bodies in the sagittal plane in an asymptomatic Greek population. **Spine**, v. 23, n. 6, p. 700-705, 1999.

KOVACS, Francisco M. et al. Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. **Pain**, v. 103, p. 259 – 268, 2003.

KRATENOVÁ, Jana et al. Prevalence and risk factors of poor posture in schoolchildren in the Czech Republic. **Journal of school health**, v. 77, n. 3, 2007.

KUJALA, U. et al. Subject characteristics and low back pain in Young athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, p. 627-632, 1992.

LAPIERRE, A. **Reeducação física: cinesiologia, reeducação postural e reeducação psicomotora**. 6. ed. São Paulo: manole, 1982.

LARSSON, Boo, SUND, Anne Mari. Emotional/behavioral, social correlates and one year predictors of frequent pain among early adolescents: influences of pain characteristics. **European Journal of pain**, v. 11, p. 57 – 65, 2007.

LARSSON, L; BAUM, J; MUDHOLKAR, G. Hypermobility: features and differential incidence between sexes. **Arthritis and rheumatism**, v. 30, n. 12, p. 1426 – 1430, 1987.

LEBOEUF-YDE, Charlotte; KYVIK, Kirsten, BRUUN, Niels. Low back pain and lifestyle – Part II Obesity: Information from a population-based sample of 29,424 twin subjects. **Spine**, v. 24, n. 8, p. 779 – 784, 1999.

LEE, C.D; BLAIR, S.N; JACKSON, A.S. Cardiorespiratory Fitness, body composition and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. **American journal of clinical nutrition**. V. 96, p.373-380,1999.

LEGAYE, J. et al. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. **European Spine Journal**, v. 7, p. 99-103, 1998.

LEHMKUHL, L. Don; SMITH, Laura K. Brunnstrom: cinesiologia clínica. 4.ed. São Paulo: Manole, 1987.

LEMOS, Adriana T. et al. Atitude postural de escolares de 10 a 13 anos de idade. **Revista Perfil**, v. 7, n. 7, p.53-59, 2005.

LIANZA, Sérgio. **Medicina de reabilitação**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

LIEHMON, Wendell; SHARPE, Gina L; WASSERMAN, Jack F. Criterion related validity of the sit-and-reach test. **The journal of strength and conditioning research**, v. 8, n. 2, p. 91 – 94, 1994.

LIEMOHN, W. Flexibility and muscular strength. **JOPERD**, september, p. 37-40, 1988.

LIPPERT, Lynn S. Cinesiologia clínica para fisioterapeutas. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

LORENZI, T.; GARLIPP, D.; BERGMANN, G. G Perfil do crescimento somático de escolares de 7 a 14 anos. In.: GAYA, A. e SILVA, M. **Areia Branca: um estudo multidimensional sobre escolares do município de Parobé**. Parobé: Evergráfica Editora, 2003.

LOUDON, J.K; BELL, S. L; JOHNSTON, J.M. **Guia clínico de avaliação ortopédica**. São Paulo: Manole, 1999.

MACHADO, Débora T. Incidência de alterações posturais da coluna lombar e joelhos e sua relação com a flexibilidade de tronco e força de abdominais em estudantes entre 10 e 13 anos de idade. **Trabalho de conclusão de curso**. Porto Alegre: IPA, 2003.

MACRAE, I; WRIGHT, V. Measurement of back movement. **Annals of rheumatic disease**, v. 28, p. 584 – 589, 1969.

MAGEE, David J. **Avaliação músculo-esquelético**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.

MALINA, R. Growth, Exercise, Fitness and Later Outcomes. IN: BOUCHARD, Claude et al. **Exercise, Fitness and Health: A Consensus of Current Knowledge**. Illinois, Champaign, Human Kinetics Books, 1990.

MALINA, R; BOUCHARD, C. **Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação**. Ed. Roca: São Paulo, 2002.

MALNIS, Maria P; SOBRINO, Carola T. Influencia Del nível de atividade física em la postura corporal de escolares de 8 a 11 años. **Trabalho de conclusão de curso**. Catamarca, 1997.

MARAFIGA, Olga D. et al. Associação entre aptidão física relacionada à saúde e o índice de desenvolvimento sócio-econômico em escolares de municípios do Rio Grande do Sul. **Revista Perfil**, v. 7, n. 7, 2005.

MARTINELLI, Raquel C; TRAEBERT, Jefferson. Estudo descritivo das alterações posturais da coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade – Tangará, SC, 2004. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 1, p. 87-93, 2006.

MARTINS, Marta Oyara. Avaliação postural de atletas de vela. Monografia. (Trabalho de conclusão de curso), Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

McGRATH, Patricia. Psychosocial aspects of pain perception. **Archives of oral biology**, v. 39, suppl. 1, p. s55-s62, 1994.

MERATI, G. et al. Trunk muscular strength in pre-pubertal children with and without back pain. **Pediatric rehabilitation**, v. 7, n. 2, p. 97-103, 2004.

MIKKELSON, L. O. et al. Adolescent flexibility, endurance strength and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 years follow up study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 40, p. 107-113, 2006.

MINKLER, Sharin; PATTERSON, Patricia. The validity of the modified sit-and-reach test in college-age students. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 65, n. 2, p. 189 – 192, 1994.

MOREIRA, Rodrigo B. et al. Aptidão física relacionada à saúde de escolares do município de General Câmara – RS. **Revista Perfil**, v. 7, n. 8, p.75, 2005.

MOSTARDI, R. A. et al. Isokinetic lifting strenght and occupational injury: a prospective study. **Spine**, v. 17, p. 189-193, 1992.

MOTA, Jorge. A postura como factor de observação na escola. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 5, n. 2, p. 36-40, 1991.

MURATA, Yasuaki et al. Changes in lumbar lordosis in young patients with low back pain during a 10-year period. **Journal of orthopaedic science**, v. 7, p. 618 – 622, 2002.

MURPHY, Sam; BUCKIE, Peter; STUBBS, David. A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. **Applied Ergonomics**, v. 38, p. 797 – 804, 2007.

NAHAS, Marcus. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 3. ed. Londrina: Midiograf, 2003.

NAUGHTON, G. et al. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. **Sports Medicine**, v. 30, p. 309 – 325, 2000.

NEWTON, M. et al. Trunk strength testing with isomachines. Part 2: Experimental evaluation of the Cybex II back testing system in normal subjects and patients with chronic low back pain. **Spine**, v. 18, p. 812-824, 1993.

NG, Joseph K. F. et al. Comparison of lumbar range of movement and lumbar lordosis in back pain patients and matched controls. **Journal of rehabilitation medicine**, v. 34, p. 109 – 113, 2002.

NGUYEN, A. D; SCHULTZ, S. J. Sex differences in clinical measures of lower extremity alignment. **Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 37, n. 7, p. 389 – 398, 2007.

NISSINEN, Maunu 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.

NORTON, B.J; SAHRMANN, S.A; VAN DILLEN, L.R. Differences in measurements of lumbar curvature related to gender and low back pain. **Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 34, n. 9, p. 524 – 534, 2004.

OLIVEIRA, Carina et al. Avaliação e orientação postural em escolares de 7 – 12 anos do Colégio Estadual Jardim Piza – Roseira. Disponível em: <http://www.ccs.uel.br/olhomagico/peepin98/Gim16.html>. Acesso em 26/2/2007.

PATE, R. The involving definition of physical fitness. **Quest**, v. 40, n. 3, p.174-179, 1988.

PATTERSON, Patrícia P et al. The validity and reliability of the back saver sit-and-reach test in middle school girls and boys. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 67, n. 4, p. 448 – 451, 1996.

PENHA, Patrícia J et al. Postural assessment of girls between 7 as 10 years of age. **Clinics**, v. 60, n. 1, p. 9-16, 2005.

PEZZETA, Orion M; LOPES, Adair S; PIRES NETO, Cândido S. Indicadores de aptidão física relacionados à saúde em escolares do sexo masculino. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 5, n. 2, p. 7-14, 2003.

PHILIP, M; LAZAR, L. The regulatory effect of hormones and growth factors on the pubertal growth spurt. **Endocrinology**, v. 13, p. 465 – 469, 2003.

POLLOCK, M. L; BLAIR, S. N. Exercise prescription. **JOPERD**, January: 30-38, 1981.

POUSSA, Mikko et al. Development of spinal posture in a cohort of children from the age 11 to 22 years. **European Spine Journal**, v. 14, p. 738-742, 2005a.

POUSSA, Mikko. Anthropometric measurements and growth as predictors of low back pain: a cohort study of children followed up from the age of 11 to 22 years. **European Spine Journal**, v. 14, p. 595-598, 2005b.

PRISTA, António et al. Low back pain in Mozambican adolescents. **European Spine Journal**, v. 13, p. 341-345, 2004.

RIBEIRO, Cíntia Z P et al. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, mar/abr, 2003.

SALMINEN, Jouko J. et al. Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. **Spine**, v. 24, p. 1316-1321, 1999.

SALMINEN, Jouko J. et al. Low back pain in the youth: a prospective 3-year follow-up study subjects with and without low back pain. **Spine**, v. 20, p. 2101-2108, 1995.

SALMINEN, Jouko J; PENTI, J; TERHO, P. Low back pain and disability in 14 years old schoolchildren. **Acta paediatrica**, v. 91, p. 1035 – 1039, 1992.

SANTOS, Ângela. **Diagnóstico Clínico postural**: um guia prático. São Paulo: Summus editorial, 2001.

SARIKAYA, S. et al. Low back pain and lumbar angles in Turkish coal miners. **American journal of industrial medicine**, v. 50, n. 2, p. 92 – 96, 2007.

SETOR DE PEDAGOGIA DO ESPORTE DO CENESP-UFRGS. PROESP-BR, Projeto Esporte Brasil – Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em

crianças e jovens. Manual de aplicação de medidas e testes somatomotores. **Revista Perfil**, v. 6, n.6 p. 9-34, 2002.

SHEHAB, Dia K; AL-JARALLAH, Khaled F. Nonspecific low back pain in Kuwaiti children and adolescents: associated factors. **Journal os Adolescent Health**, v. 36, p. 32-35, 2005.

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

SIMAS, Joseani P N; MELO, Sebastião I L. Padrão postural de bailarinas clássicas. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 11, n. 1, p. 51-57, 2000.

SJÖLIE, Astrid N. Active or passive journeys and low back pain in adolescents. **European Spine Journal**, v. 12, p. 581-588, 2003.

SJÖLIE, Astrid N. Associations between activities and low back pain in adolescents. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 14, p. 352-359, 2004a.

SJÖLIE, Astrid N. Low-back pain in adolescents is associated with poor hip mobility and high body mass index. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 14, p. 168-175, 2004b.

SJÖLIE, Astrid N. Persistence and change in nonspecific low back pain among adolescents: a 3-year prospective study. **Spine**, v. 29, n. 21, p. 2452 – 2457, 2004c.

SJÖLIE, Astrid N. Psychosocial correlates of low-back pain in adolescents. **European Spine Journal**, v. 11, p. 582-588, 2002.

SJÖLIE, Astrid N; LJÜNGGREN, Anne E. The significance of high lumbar mobility and low lumbar strength for current and future low back pain in adolescents. **Spine**, v. 26, n. 23, p. 2629-2636, 2001.

SOUCHARD, Philip. **Ginástica Postural Global**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

SOUZA, Jorge L; VIEIRA, Adriane. Escola postural: um caminho para o conhecimento de si e o bem-estar corporal. **Movimento**, v. 9, n. 3, p. 83 – 100, 2003.

SUNDBLAD, Gunilla M. B; SAARTOK, Tönu; ENGSTRÖM, Lars-Magnus. Prevalence and co-occurrence of self-rated pain and perceived health in school children: age and gender differences. **European Journal of Pain**, v. 11, p. 171-180, 2007.

SZPALSKI, M. et al. A 2-year prospective longitudinal study on low back pain in primary schoolchildren. **European Spine Journal**, v. 11, p. 459-464, 2002.

TAIMELA, Simo et al. The prevalence of low back pain among children and adolescents: A nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. **Spine**, v.22, n. 10, p. 1132-1136, 1997.

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

TULDER, M. W. Low back pain. **Best practice and research. Clinical rheumatology**, v. 16, p. 761 – 775, 2002.

TÜZUN, Ç. et al. Low back pain and posture. **Clinical rheumatology**, v. 18, p. 308 – 312, 1999.

VAZ, G et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. **European Spine Journal**, v. 11, p. 80-87, 2002.

VIALLE, Raphael et al. Radiographic Analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. **The journal of bone and joint surgery**, v. 87A, n. 2, 2005.

WATSON, Kath et al. Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. **Pain**, v. 97, p. 87-92, 2002.

WATSON, Kath et al. Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. **Archives of disease in childhood**, v. 88, p. 12-17, 2003.

WEDDERKOPP, Niels et al. Back pain in children. **Spine**, v. 28, n. 17, p. 2019-2024, 2003.

WEDDERKOPP, Niels et al. Back pain reporting in young girls appears to be puberty-related. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 6, n. 52, 2005.

WEI, M. et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight and obese men. **JAMA**, v.282, p.1547-1553, 1999.

WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

WHITHEAD, E; CORBIN, C.B. Aptidão Muscular. **Horizonte**, v. 8, n. 16, p. 136-141, 1986.

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

YOUKAS, J; HOLLMAN, J; KRAUSE, D. The effects of gender, age, and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. **Physiotherapy theory and practice**, v. 22, n. 5, p. 229 – 237, 2006.

ANEXOS

ANEXO A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Meu nome é Adriana Torres de Lemos, sou fisioterapeuta e gostaria de convidar seu filho ou parente para participar da pesquisa **“Associação entre a ocorrência de dor e de alteração postural da coluna lombar e os níveis de aptidão física relacionada à saúde em adolescentes de 10 a 16 anos de idade”**. Este estudo é desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

I – OBJETIVO DO ESTUDO E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Este trabalho tem como objetivo conhecer o perfil da postura dos adolescentes e verificar se a postura e a dor na coluna lombar se associam com os níveis de aptidão física relacionada à saúde.

Por favor, leia com atenção as informações descritas abaixo sobre os procedimentos que serão realizados:

1. O Estudo será realizado em duas fases, todas feitas dentro da escola e durante o período de Educação Física. A primeira fase será composta de um questionário que abordará o tema de dor lombar apresentando três questões: se já teve dor lombar, a frequência com que a dor aconteceu e assinalar as atividades em que sente a dor lombar. Além disso, será medida a estatura e o peso e avaliada a aptidão física através de um teste de flexibilidade e um de força abdominal.
2. Na segunda etapa será realizada a avaliação da postura, na qual é preciso que os meninos estejam de calção e as meninas de mini-blusa e *short*. Serão marcados pontos com etiquetas adesivas e, depois disso, feitas 4 fotos: uma de frente, uma de costas e duas de lado (uma para cada lado).
3. Com relação às medidas de peso e estatura, aos testes de aptidão física e à avaliação postural, salienta-se que nenhuma dessas avaliações foi desenvolvida para esse estudo, sendo que são todos testes validados nacionalmente e internacionalmente e aplicados nas escolas.

4. No transcorrer ou após os testes de aptidão física poderão ocorrer alguns desconfortos como cansaço, cãibra e dores musculares. No caso de ocorrer alguma lesão comigo, o pesquisador custeará a minha consulta e o meu tratamento, referentes à região lesionada.
5. A pesquisadora e o professor de Educação Física da instituição informarão sobre os procedimentos e resultados da participação na pesquisa e darão esclarecimento sobre as dúvidas que possam surgir dela.
6. As informações coletadas na pesquisa não serão vinculadas a identidade, ou seja, o (a) participante permanecerá no anonimato. Apenas a pesquisadora Adriana terá acesso ao banco de dados completo.

II – ACEITE DO RESPONSÁVEL E DO PARTICIPANTE

1. A participação na pesquisa iniciará após a leitura, o esclarecimento de possíveis dúvidas e do meu consentimento informado por escrito. A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será em duas vias, permanecendo uma delas comigo.
2. A participação na pesquisa será voluntária. Concordando ou recusando a participação, o (a) escolar pelo (a) qual sou responsável não obterá vantagens ou será prejudicado (a) no andamento das atividades da escola. O (a) participante não será obrigado (a) a responder a todas as perguntas e realizar todas as avaliações e exercícios, podendo interromper ou cancelá-los a qualquer momento. *Ou seja, o (a) participante poderá se retirar da pesquisa a qualquer momento sem que isso lhe cause qualquer tipo de prejuízo.* A participação em todos os procedimentos da pesquisa não implicará no pagamento de qualquer taxa.
3. Estou ciente que a participação na pesquisa envolverá duas fases: preenchimento de um questionário de dor lombar e testes de aptidão física, e a segunda fase com a participação em uma avaliação da postura.
4. Estou ciente de que necessitando quaisquer esclarecimentos sobre a pesquisa ou querendo cancelar a minha participação nela, entrarei em contato com o professor da escola, com a pesquisadora Adriana Lemos (fone: 51 9828.2878) ou com seu orientador Adroaldo Gaya (fone: 51 8195.9570).
5. Para outras dúvidas referentes a este trabalho, poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (fone: 51 3308.3738).

Eu, _____, autorizo o (a) escolar _____ a participar da 1ª Etapa (responder o questionário, medida da estatura e do peso e testes de aptidão física) e da 2ª Etapa (avaliação da postura) da pesquisa.

Assinatura do Responsável: _____

Aceite do (a) escolar: _____

Nome da pesquisadora responsável: Adriana Torres de Lemos

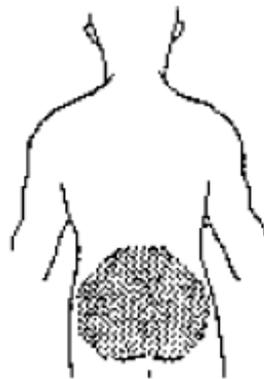
Assinatura da pesquisadora responsável: _____

ANEXO B**Questionário de dor lombar**

Nome: _____ Turma: _____

Na figura abaixo, a região sombreada representa a região lombar.

Por favor, marque um “x” na alternativa que você escolher.



Região Lombar

1. Você já teve dor ou desconforto nas costas na região lombar (indicada na figura acima)?

Sim ()

Não ()

2. Se sim, qual a frequência com que essa dor aconteceu?

() poucas vezes

() várias vezes

() quase sempre

3. Algumas das atividades ou posições abaixo causam ou aumentam sua dor lombar?

- | | |
|--|-----------------|
| a. posição sentada: durante o período escolar | Sim () Não () |
| b. posição sentada: em casa para fazer lições | Sim () Não () |
| c. posição sentada: computador ou vídeo <i>game</i> | Sim () Não () |
| d. assistir televisão | Sim () Não () |
| e. posição sentada: no ônibus ou carro para ir à escola | Sim () Não () |
| f. posição sentada: no carro ou ônibus no tempo de lazer | Sim () Não () |
| g. outra posição sentada | Sim () Não () |
| h. Trabalhos manuais em posição encurvadas | Sim () Não () |
| i. Aulas de educação Física na escola | Sim () Não () |
| j. Atividades de lazer | Sim () Não () |

Qual (is)? _____

k. Outras atividades: _____ Sim () Não ()

ANEXO C

Valores de referência para avaliação da força/resistência abdominal e flexibilidade de acordo com as categorias do PROESP-BR.

Tabela 11. Valores de referência para avaliação da força/resistência abdominal de acordo com o PROESP-BR

	Idade	Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito bom
Masculino	10	<21	21 - 25	26 - 29	30 - 35	≥36
	11	<23	23 - 27	28 - 31	32 - 37	≥38
	12	<25	25 - 29	30 - 33	34 - 38	≥39
	13	<26	26 - 30	31 - 35	36 - 40	≥41
	14	<28	28 - 32	33 - 36	37 - 42	≥43
	15	<29	29 - 33	34 - 38	39 - 43	≥44
	16	<30	30 - 34	35 - 39	40 - 45	≥46
Feminino	10	<17	17 - 21	22 - 25	26 - 30	≥31
	11	<18	18 - 22	23 - 26	27 - 31	≥32
	12	<19	19 - 23	24 - 27	28 - 32	≥33
	13	<19	19 - 23	24 - 28	29 - 33	≥34
	14	<20	20 - 24	25 - 29	30 - 34	≥35
	15	<20	20 - 24	25 - 29	30 - 34	≥35
	16	<20	20 - 24	25 - 29	30 - 34	≥35

Tabela 12. Valores de referência para avaliação da flexibilidade de acordo com o PROESP-BR

	Idade	Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito bom
Masculino	10	<18	18 - 21	22 - 25	26 - 30	≥31
	11	<18	18 - 22	23 - 25	26 - 30	≥31
	12	<18	18 - 22	23 - 26	27 - 30	≥31
	13	<18	18 - 22	23 - 26	27 - 30	≥31
	14	<18	18 - 22	23 - 26	27 - 31	≥32
	15	<18	18 - 22	23 - 26	27 - 31	≥32
	16	<18	18 - 22	23 - 27	28 - 32	≥33
Feminino	10	<19	19 - 23	24 - 27	28 - 31	≥32
	11	<19	19 - 23	24 - 27	28 - 31	≥32
	12	<19	19 - 23	24 - 28	29 - 32	≥33
	13	<19	19 - 23	24 - 28	29 - 32	≥33
	14	<19	19 - 23	24 - 28	29 - 33	≥34
	15	<19	19 - 23	24 - 28	29 - 33	≥34
	16	<19	19 - 23	24 - 28	29 - 33	≥34

ANEXO D

Valores de referência para avaliação da força/resistência abdominal e flexibilidade de acordo com categorias a partir quintis da amostra.

Tabela 13. Valores de referência para avaliação da força/resistência abdominal de acordo com quintis a partir da amostra

	Idade	Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito bom
Masculino	10	<22	22 - 30	31 - 34	35 - 36	≥37
	11	<25	25 - 30	31 - 34	35 - 36	≥37
	12	<29	29 - 40	41 - 42	43 - 49	≥50
	13	<40	40 - 43	44 - 49	50 - 57	≥58
	14	<40	40 - 45	46 - 49	50 - 57	≥58
	15	<35	35 - 42	43 - 49	50 - 56	≥57
	16	<46	46 - 51	52 - 57	58 - 62	≥63
Feminino	10	<20	20 - 29	30 - 32	33 - 34	≥35
	11	<21	20 - 27	28 - 31	32 - 35	≥36
	12	<20	20 - 22	23 - 31	32 - 36	≥37
	13	<23	23 - 29	30 - 35	36 - 38	≥39
	14	<22	22 - 27	27 - 31	32 - 37	≥38
	15	<20	20 - 25	26 - 32	33 - 35	≥36
	16	<23	23 - 29	30 - 35	36 - 39	≥40

Tabela 14. Valores de referência para avaliação da flexibilidade de acordo com quintis a partir da amostra

	Idade	Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito bom
Masculino	10	<22	22 - 23	24 - 25	26 - 26	≥27
	11	<21	21 - 23	24 - 27	28 - 30	≥31
	12	<19	19 - 23	24 - 28	29 - 30	≥31
	13	<18	18 - 23	24 - 26	27 - 30	≥31
	14	<18	18 - 23	24 - 28	29 - 33	≥34
	15	<19	19 - 24	25 - 27	28 - 32	≥33
	16	<20	20 - 23	24 - 29	30 - 34	≥35
Feminino	10	<18	18 - 23	24 - 28	29 - 33	≥34
	11	<19	19 - 23	24 - 30	31 - 33	≥34
	12	<18	18 - 24	25 - 28	29 - 33	≥34
	13	<17	17 - 22	23 - 24	25 - 35	≥36
	14	<21	21 - 26	27 - 28	29 - 35	≥36
	15	<16	16 - 22	23 - 33	34 - 38	≥39
	16	<20	20 - 23	24 - 31	32 - 38	≥39

ANEXO E

Valores de adequação dos modelos preditivos propostos e dos aceitos (confiabilidade e discriminação).

Tabela 15. Valores de adequação dos modelos preditivos propostos e do aceito para alteração postural da coluna lombar

Modelo	Variáveis incluídas	Hosmer e Lemeshow		Curva ROC
		X ²	p	
1	Sexo	12,175	0,144	0,741
	Idade			
	Mobilidade lombar			
	F/R abdominal			
	Flexibilidade			
	Estatura			
	Peso			
	Postura col. cervical			
2*	Sexo	6,002	0,647	0,741
	Idade			
	Mobilidade lombar			
	F/R abdominal			
	Flexibilidade			
	Estatura			
	Postura col. cervical			
3	Sexo	13,556	0,094	0,715
	Idade			
	Mobilidade lombar			
	F/R abdominal			
	Flexibilidade			
	Estatura			

F/R: força/ resistência Col.: coluna *modelo aceito

Tabela 16. Valores de adequação dos modelos preditivos propostos e do aceito para dor lombar

Modelo	Variáveis incluídas	Hosmer e Lemeshow		Curva ROC
		X ²	p	
1	Sexo	2,653	0,954	0,705
	Idade			
	Flexibilidade			
	Estatura			
	Peso			
	Enc. Flex. Quadril			
	Postura col. dorsal			
	Postura col. cervical			
2	Sexo	7,453	0,489	0,680
	Idade			
	Flexibilidade			
3	Sexo	2,631	0,955	0,703
	Idade			
	Flexibilidade			
	Peso			
	Enc. Flex. Quadril			
	Postura col. dorsal			
	Postura col. cervical			
4*	Sexo	4,852	0,773	0,702
	Idade			
	Flexibilidade			
	Peso			
	Postura col. dorsal			
	Postura col. cervical			
5	Sexo	7,001	0,537	0,699
	Idade			
	Flexibilidade			
	Peso			
	Postura col. cervical			

F/R: força/ resistência Col.: coluna Enc. Flex.: encurtamento flexores *modelo aceito