

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

**Adriana Torres de Lemos**

**DOR LOMBAR E ALTERAÇÃO DO EQUILÍBRIO SAGITAL PÉLVICO EM  
ESCOLARES: ocorrências e fatores associados**

**PORTO ALEGRE**

**2012**

**Adriana Torres de Lemos**

**Dor lombar e alteração do equilíbrio sagital pélvico em escolares: ocorrências e fatores associados**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Professor Adroaldo Cezar Araujo Gaya

Co-Orientador: Professor António Prista

**Porto Alegre**

**2012**

Para minha mãe, Clarice, por sua generosidade  
e amor incondicional.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Adroaldo Gaya, orientador deste estudo. Obrigada pelas oportunidades e pela confiança que sempre demonstrastes para comigo. Foi uma longa jornada de aprendizado e de crescimento pessoal e acadêmico, pelo que lhe serei sempre grata.

Ao Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br) e a todos os seus membros com os quais convivi ao longo dos últimos 10 anos. Agradeço pelo aprendizado e pelo incentivo ao censo crítico. Sinto-me honrada por participar deste grupo que vem “batalhando” há mais de 15 anos em prol da Educação Física e do Esporte.

Ao Professor Fernando Braga, meu amigo. Agradeço por todo auxílio durante minha coleta de dados e por teres motivado a “gurizada” a participar “em peso” de todos os testes e medidas. Ainda, te agradeço pelas inúmeras conversas edificantes que tivemos entre um período e outro de aula e pelas tuas palavras amigas, sempre de incentivo.

À Professora Luciane Vargas, por ceder o tempo e o espaço de suas aulas e pelo auxílio durante a coleta de dados. Lú, obrigada!

À Direção e funcionários do Colégio Adventista Marechal Rondon, por reconhecerem a importância dos estudos desenvolvidos pelo PROESP-Br e por sempre terem me recebido muito bem.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, pela atenção e prestatividade. Em especial, agradeço ao André e à Ana.

À CAPES, pela bolsa de doutorado.

À Professora Doutora Jandyra Fachel, pelo valioso assessoramento estatístico.

À Débora Machado, pela amizade sincera e por estar ao meu lado há tanto tempo.

À Larissa Flores e ao Pablo Drescher, por compartilharem das minhas inquietações e pelos inúmeros momentos divertidos e de amizade que me proporcionaram.

Ao Paulo Torres e à Simone Malheiros, pelo carinho e amizade.

À minha família e amigos, pelas vibrações positivas e pelo carinho.

À família Life Team runners, em especial à Karin, Geraldo e Ketlin. Obrigada pelo apoio e por fazerem parte da minha vida de forma tão presente.

À minha irmã, Andréia, por ser meu “porto seguro”, minha companheira, amiga, confiante. Pelo abraço apertado “estilo Sims”. Com certeza, o melhor presente que recebi dos meus pais.

Aos meus pais, pelo amor, amizade e incentivo constante para minha qualificação. À minha mãe, Clarice, por me proporcionar o exemplo acadêmico e por comemorar comigo, a cada nova conquista. Ao meu pai, Ademar Getulio, por ser paciente e amoroso mesmo quando eu não mereceria tanto. Obrigada, amados pais!

Ao Fábio Santos, pelo auxílio na coleta de dados, pelas discussões e contribuições valiosas. Obrigada por ser meu amigo e companheiro em todas as horas. Obrigada pela tua tranquilidade, paciência e amor nos momentos em que mais precisei. Tu és meu exemplo para muitas coisas!

## RESUMO

A dor lombar (DL) é uma das principais causas de incapacidade e de ônus econômico para as comunidades, sendo que, sua presença na infância e adolescência está associada à ocorrência na vida adulta. Similarmente, a alteração do equilíbrio sagital pélvico (ESP), considerada um importante fator de risco no desenvolvimento de alterações posturais e de síndromes dolorosas, tende a se manter também durante a idade adulta. Assim, verificar a ocorrência destes problemas, bem como identificar os fatores associados a estes durante a infância e adolescência pode auxiliar na elaboração de estratégias preventivas. Este estudo tem como objetivos: 1) Identificar a capacidade, dos pontos de corte disponíveis na literatura para as variáveis da aptidão física relacionada à saúde (ApFRS), de triagem de escolares com maior probabilidade de apresentarem DL e/ou alteração no ESP e propor novos pontos de corte, para crianças e jovens brasileiros, para força/resistência abdominal e flexibilidade; 2) Descrever a ocorrência de DL e verificar seus fatores associados; 3) Descrever a ocorrência de alteração no ESP e verificar seus fatores associados. A amostra foi composta por 787 crianças e adolescentes selecionados por conveniência. A DL foi avaliada através de questionário e o ESP foi verificado através do alinhamento entre a espinha ilíaca anterossuperior e a espinha ilíaca posteroinferior. Foi medida a flexibilidade (sentar e alcançar com e sem banco), a força/resistência abdominal (abdominais em um minuto), a mobilidade lombar (Schober modificado), a ativação do músculo transverso do abdome (*Stabilizer*), a circunferência do abdome, o peso, a estatura e calculado o índice de massa corporal (IMC). Através da curva *Receiver Operating Characteristics* (ROC) entre as variáveis da ApFRS e DL e/ou alteração do ESP (desfecho) foram identificados os valores dos pontos de corte que apresentaram melhor ajustamento entre sensibilidade e especificidade. Tabelas de contingência foram utilizadas (entre os pontos de corte disponíveis na literatura, além dos propostos pelo presente estudo, e o desfecho) para calcular a sensibilidade e a especificidade. Para verificar a associação das variáveis independentes ao desfecho, foi estimada a razão de prevalência (RP) através da Regressão de Poisson. Por fim, elaboramos um modelo múltiplo para a DL e outro para a alteração do ESP. Os resultados demonstraram que os PC disponíveis na literatura não apresentaram bom ajuste entre sensibilidade e especificidade. Dentre as propostas analisadas, a do presente estudo foi a que apresentou melhor capacidade de triagem de escolares com risco aumentado à ocorrência de DL e/ou alteração do ESP. A ocorrência de DL na amostra estudada foi de 31,6% e os fatores associados foram a idade, para os dois sexos, adicionado da flexibilidade, para os meninos, e da interação entre flexibilidade e força/resistência abdominal, para as meninas. A ocorrência de alteração do ESP esteve presente em 60,2% dos escolares. As variáveis que compuseram o modelo ajustado foram a idade, a ativação do músculo transverso do abdome, o IMC, a flexibilidade e a mobilidade lombar. Encontramos elevados percentuais de DL e de alteração do ESP em crianças e adolescentes e verificamos que níveis adequados de ApFRS estão associados à diminuição na probabilidade dessas ocorrências. Assim, sugerimos que os pontos de corte estabelecidos por este estudo sejam empregados na avaliação de escolares e que as variáveis da ApFRS sejam desenvolvidas nas aulas de educação física.

**Palavras-Chave:** Prevalência - Aptidão Física – Curva ROC – Postura.

## ABSTRACT

Low back pain (LBP) is a leading cause of disability and economical burden for communities. LBP in children and adolescents is associated to its occurrence in adulthood. Similarly, alteration in pelvic sagittal alignment (PSA) is considered as a risk factor to the development of postural abnormalities and pain syndromes. Also, its early occurrence trends to remain in adulthood. The aims of this study were 1) to verify the screening ability cutoff available in the literature for physical fitness variables (flexibility and abdominal strength) in identify schoolchildren with more probability of musculoskeletal problems (LBP and PSA alteration) and to propose new cutoffs; 2) To describe LBP occurrence and to identify its associated factors; 3) To describe the occurrence of PAS alteration and to identify its associated factors. The sample comprised 787 children and adolescents aged 7 to 17 selected by convenience. LBP was assessed by a questionnaire. PAS was verified by alignment between anterior superior iliac spine and posterior inferior iliac spine. Flexibility (sit and reach test with and without the bench), abdominal strength (sit ups test), lumbar mobility (modified Schober test), activation of transversus abdominis (stabilizer), abdominal circumference, height, weight and body mass index (BMI) were measured. By the Receiver Operating Characteristics (ROC) curve between physical fitness variables and outcome (LBP and/or PSA alteration) were identified the cutoff values that indicate the best balance between sensitivity and specificity. Contingency tables with physical fitness variables and outcome were used to calculate the sensibility and specificity of the cutoff available in literature and those proposed by the present study. Poisson regression was used to verify the association between exposure and outcome. A multivariable model was designed to LBP and another to PSA alteration. Results suggest that cutoff available in the literature has not a good fit between sensibility and specificity. The cutoff proposed by the present study was the one that showed the best screening ability of schoolchildren at increased LBP and/or PSA alteration risk. LBP occurrence was 31,6% and the associated factors were age, for both genders, plus flexibility, for boys, and interaction between flexibility and abdominal strength, for girls. The occurrence of the alteration of PSA was 60,2% and it was associated to age, activation of transversus abdominis, BMI, flexibility and lumbar mobility. We found high LBP and PSA alteration occurrence in schoolchildren. Adequate levels of physical fitness are associated with a lower probability of these occurrences. So, we suggest that the cutoffs found in this study are used in the evaluation of schoolchildren and that physical fitness variables are practiced at physical education classes.

**Key-words:** Prevalence - Physical fitness – ROC curve – Posture.

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>4 ESTUDOS.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Estudo 1 – Acurácia da flexibilidade e da força/resistência abdominal na identificação de escolares com risco de dor lombar e/ou alteração do equilíbrio sagital.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 Estudo 2 – Dor lombar em crianças e adolescentes: ocorrência e fatores associados.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3 Estudo 3 – Ocorrência de alteração do equilíbrio sagital pélvico e fatores associados em escolares de 7 a 17 anos.....</b>	<b>64</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE DOR LOMBAR.....</b>	<b>82</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Níveis satisfatórios de aptidão física relacionada à saúde (ApFRS) são associados a menores riscos de desenvolvimento de doenças e/ou de condições crônicas degenerativas (NAHAS, 2003). Dentre as componentes da ApFRS, a associação de baixa aptidão cardiorrespiratória e de elevado IMC com a predisposição a doenças cardiovasculares em escolares já está bem estabelecida (RIBEIRO *et al.*, 2006; RUIZ *et al.*, 2007) inclusive havendo a indicação de pontos de corte oriundos da população brasileira para sua avaliação (BERGMANN *et al.*, 2010; LUNARDI; PETROSKI, 2008; MOREIRA, 2009; SILVA, 2009). Entretanto, carecemos de estudos que norteiem a atuação dos profissionais da saúde no que diz respeito à relação entre problemas osteomusculares e a aptidão física relacionada à saúde (força/resistência abdominal e flexibilidade).

Referenciais teóricos apontam que a flexibilidade e a força/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). Uma série de estudos corrobora com essa afirmação, uma vez que encontraram associação entre baixos desempenhos nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde osteomuscular e a ocorrência de dor lombar e/ou desvios posturais (FELDMAN *et al.*, 2001; LEMOS *et al.*, 2012; NEWCOMER *et al.*, 1997; SJÖLIE, 2004).

A dor lombar (DL) é o principal problema de saúde, com consequência socioeconômica, nos países ocidentais (WOOLF; PFLEGER, 2003). De acordo com o *European Guidelines* (AIRAKSINEN *et al.*, 2006), o percentual de indivíduos que em algum momento de suas vidas tiveram DL (*lifetime prevalence*) é de até 84%, sendo que após um episódio inicial, 44% a 78% sofrem recidivas e de 26% a 37% se ausentam do trabalho. Ainda, causas específicas de DL são responsáveis por menos de 15% das dores nas costas.

A prevalência de DL em escolares se aproxima à referida em adultos (BALAGUÉ *et al.*, 1999). Estudos têm demonstrado que indivíduos que apresentam DL na infância e adolescência são acometidos também na vida adulta, o que ocasionou um maior interesse em investigar suas causas já nas idades iniciais (HESTBAEK *et al.*, 2006; WATSON *et al.*, 2002). Sendo a DL comum na adolescência e sabendo-se que um percentual considerável (em torno de 25%) apresenta sintomas persistentes, a capacidade de identificar as crianças que estão em risco fornece uma base de reflexão para intervenções preventivas (JONES; MACFARLANE, 2009).

Walker (2000) havia reportado que na década passada (2000-2010), os aumentos mais significativos na ocorrência de DL seriam nos países em desenvolvimento, mas que a literatura carecia de informações sobre a prevalência nesses contextos. Verificar essa prevalência e a etiologia da DL em países em desenvolvimento pode auxiliar no entendimento da sua causa global e em sua administração, podendo determinar se os fatores diferem dentre as características socioculturais (GILGIL *et al.*, 2005). Worku (2000) demonstrou que a maioria das publicações acerca deste tema tem sido realizada em países desenvolvidos, nos quais existe pouca heterogeneidade racial.

No Brasil, poucas investigações sobre dor lombar com populações adultas foram desenvolvidas (ALMEIDA *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2011; KRELING *et al.*, 2006; MATOS *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2004). O mesmo pode ser enunciado acerca de estudos sobre DL com escolares, cujas informações são escassas, havendo alguns poucos estudos isolados (GRAUP *et al.*, 2010; LEMOS, 2007; VITTA *et al.*, 2011).

No cenário internacional, a ocorrência de DL vem sendo amplamente investigada, predominantemente nos países desenvolvidos. Diversos estudos epidemiológicos apontam a prevalência de DL, bem como possíveis fatores associados (ANDERSEN *et al.*, 2006; BALAGUÉ *et al.*, 2011; BEJIA *et al.*, 2005; FELDMAN *et al.*, 2001; GRIMMER; WILLIAMS, 2000; HESTBAEK *et al.*, 2006; JOHNSON *et al.*, 2011; SHEHAB; AL-JARALLAH, 2005; SJOLIE, 2002, 2003; SJÖLIE; LJUNGGREN, 2001; TURK *et al.*, 2011; WATSON, 2003; WEDDERKOPP *et al.*, 2008; YAO *et al.*, 2011). Apesar de o tema ser foco de diversos estudos, não há consenso sobre as variáveis associadas, nem quanto aos meios de prevenção. Contudo, alguns dos fatores associados à DL são: sexo, idade, flexibilidade, força abdominal e de paravertebrais, atividades de vida diária, tabagismo, aspectos psicológicos, uso e peso de mochilas, hábitos de sono, prática de exercício físico, entre outros. Burton *et al.* (2004), em artigo de revisão, apontam que as evidências empíricas são insuficientes para recomendar que diversas das variáveis citadas, dentre elas a flexibilidade e a força muscular, sejam fatores de proteção para dor lombar. No entanto, estudo realizado com escolares de Porto Alegre de 10 a 16 anos de idade demonstrou que baixos níveis de aptidão física nas variáveis de força/resistência abdominal e flexibilidade aumentaram o risco de dor e de alteração postural da coluna lombar (LEMOS, 2007).

Em relação à postura corporal, a investigação da ocorrência de alterações, bem como o estudo das variáveis que podem se relacionar a essas condições na infância e adolescência, é importante, pois as variações de postura estão também associadas aos estágios de crescimento. Assim, esses períodos são importantes na prevenção e diminuição das condições

predisponentes ao aparecimento dos problemas posturais. Quanto à ocorrência de alterações posturais em escolares brasileiros, os estudos são escassos e, em sua maioria, se detêm ao diagnóstico, sendo que a região lombar se destaca por ser a mais acometida (DETSCH; CANDOTTI, 2001; LEMOS *et al.*, 2005; PENHA *et al.*, 2005, 2009; SANTOS *et al.*, 2009).

Considerando que o equilíbrio sagital pélvico é determinante da estática lombar, o estudo de seu alinhamento, bem como de suas relações com a aptidão física relacionada à saúde osteomuscular (ApFRSO) em crianças e jovens pode fornecer subsídios importantes para os profissionais da área da saúde, possibilitando uma melhor estruturação de seus programas de exercício.

Uma vez que se assuma que níveis adequados de ApFRSO se relacionam a um menor risco de dores e problemas osteomusculares, a avaliação e o acompanhamento, bem como o incremento dessas variáveis, podem ser realizadas no ambiente escolar, durante as aulas de Educação Física. Estudiosos na área inclusive apontam como responsabilidade da Educação Física escolar a realização deste acompanhamento (DATAR; STURM, 2004; GAYA *et al.*, 1997; NAHAS; CORBIN, 1992). Mota (1991), há mais de 20 anos, já sugeria que houvesse 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.

Algumas variáveis são mencionadas como importantes na manutenção da saúde postural, no entanto, em relação às variáveis de ApFRSO anteriormente citadas, identificamos apenas uma bateria de testes (Projeto Esporte Brasil - PROESP-Br, 2012) que utiliza critérios de referência que apontem níveis mínimos recomendados para uma maior chance de manutenção da saúde. Outras baterias de testes usuais interpretam os resultados confrontando-os com dados normativos, oriundos de distribuições percentílicas (CPAFLA, 2011; AAHPERD, 1988) ou, apesar de considerada criterial, os pontos de corte não advêm de relações empíricas, mas sim de consenso entre especialistas (CIAR, 1999). Uma vez que a intenção seja a de classificar o indivíduo em relação ao seu grupo e/ou acompanhar o desenvolvimento da componente da aptidão física ao longo do tempo, a avaliação por escalas normativas é adequada. Entretanto, análises normativas não oferecem informações a respeito do alcance (ou não) de níveis satisfatórios de saúde, ou seja, não têm a capacidade de garantir que os sujeitos tenham menores chances de apresentar problemas osteomusculares por estarem situados em determinado percentil. Situação ainda menos adequada, cujos resultados devem ser observados com cautela, é a utilização de escalas normativas provenientes de populações internacionais para avaliação de escolares brasileiros.

Considerando a hipótese de haver associação entre componentes da ApFRSO e problemas osteomusculares, a avaliação por critérios de referência é mais adequada, pois indica a obtenção ou não de desempenho suficiente para menores chances de desenvolver tais problemas.

Tendo em vista as informações anteriormente apresentadas, se objetiva:

- 1) Identificar a capacidade, dos pontos de corte disponíveis na literatura para variáveis da aptidão física relacionada à saúde, de triagem de escolares com maior probabilidade de apresentarem dor lombar e/ou alteração no equilíbrio sagital pélvico e propor novos pontos de corte para crianças e jovens brasileiros nas variáveis de força/resistência abdominal e flexibilidade (estudo 1);
- 2) Descrever a ocorrência de dor lombar e verificar seus fatores associados, em crianças e jovens (estudo 2);
- 3) Descrever a ocorrência de alteração no equilíbrio sagital pélvico e verificar seus fatores associados, em crianças e jovens (estudo 3).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A aptidão física relacionada à saúde (ApFRS) é definida como a capacidade de o indivíduo realizar tarefas diárias com vigor e demonstrar traços e características que estão associados com baixo risco de desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas, sendo suas componentes a aptidão cardiorrespiratória, a força/resistência muscular, a flexibilidade e a composição corporal (PATE, 1988).

Diversas baterias de testes são encontradas na literatura, com suas respectivas formas de avaliação. Aquelas mais comumente utilizadas são o *Fitnessgram* (WELK; MEREDITH, 2008), o *Physical Best* (AAHPERD, 1988), o *Canadian physical activity, fitness and lifestyle approach protocol* (CPAFLA, 2011) e o Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br, 2012).

Dentre estas, o PROESP-Br é a única bateria nacional, configurando-se num programa que se desenvolve no âmbito da educação física escolar e esporte educacional com o objetivo de auxiliar os professores de educação física na avaliação dos indicadores de crescimento corporal, do estado nutricional, da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho esportivo em crianças e jovens entre 7 a 17 anos. No PROESP-Br, a ApFRS é avaliada de forma criterial, ou seja, através de pesquisas empíricas com a população infanto-juvenil brasileira se demonstrou que há associação entre baixos níveis nas variáveis da ApFRS e a ocorrência de doenças hipocinéticas e osteomusculares.

Já nas demais baterias de testes citadas, as avaliações são feitas através de dados normativos, ou por critérios que se originaram de escalas normativas (como o *Fitnessgram*). Estes, por sua vez, são oriundos de populações americanas ou, no caso da CPAFLA, da população canadense. A avaliação normativa é válida quando se tem interesse de situar um sujeito em relação ao seu grupo ou quando se deseja acompanhar o desenvolvimento de uma variável ao longo do tempo. Ainda assim, segundo Morrow e Zhu (2008) a comparação ou o acompanhamento deve ser feito dentro de um específico e definido grupo.

Quando avaliamos a ApFRS na intenção de verificar se um jovem se encontra com risco aumentado para certa doença hipocinética e/ou osteomuscular, é necessário, primeiro, que se determine qual o nível mínimo exigido a ser alcançado. Assim, quando este jovem se situar abaixo deste determinado nível, há probabilidade aumentada para a ocorrência de tal problema. Neste sentido, estudos já foram desenvolvidos para definição de pontos de corte para avaliação da aptidão cardiorrespiratória (BERGMANN *et al.*, 2010; SILVA, 2009) e do IMC (BERGMANN *et al.*, 2011; MOREIRA, 2009). Entretanto, carecemos de informações a

respeito da aptidão osteomuscular. Lemos (2007) sugeriu critérios de avaliação para a flexibilidade e força/resistência abdominal após testar escores correspondentes a diferentes percentis, estratificados por sexo e idade, e verificar qual deles apresentava maior razão de chance, através de regressão logística. Entretanto, para a elaboração de pontos de corte, sugerimos que seja adotada uma metodologia mais sofisticada, que permita identificar, com mais chance de acerto, o valor ideal para representar o ponto de corte. Os resultados encontrados por Bergmann *et al.* (2010), Lemos (2007), Moreira (2009) e Silva (2009) compõem os pontos de corte assumidos pelo PROESP-Br atualmente, ou seja, critérios oriundos de estudos empíricos com populações de escolares brasileiros.

Entretanto, comumente encontramos investigações que permanecem comparando escolares brasileiros a normas internacionais (DÓREA *et al.*, 2008; GONÇALVES *et al.*, 2009; PELEGRINI *et al.*, 2011; PETROSKI *et al.*, 2011). 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.*, 2005; GUEDES *et al.*, 2002).

Dentre as pesquisas mais recentes realizadas com escolares brasileiros, verificamos que a maior parte utilizou a avaliação referenciada por normas do PROESP-Br (ANDREASI *et al.*, 2010; FONSECA *et al.*, 2010; LUGUETTI *et al.*, 2010; SALES-NOBRE *et al.*, 2009; WERK *et al.*, 2009), sendo que esta forma de avaliação foi substituída por criterial em 2008. O estudo de Pereira *et al.* (2011) utilizou os critérios do PROESP-Br.

Dentre as componentes da ApFRS, a força/resistência abdominal e a flexibilidade são relacionados, quando em níveis adequados, à prevenção de alterações posturais, de dor lombar e a um menor risco de lesões ligamentares (KAPANDJI, 1990; NAHAS, 2003). Entretanto, carecemos de estudos que referenciem quais são estes níveis adequados.

No PROESP-Br, os testes utilizados para medir a flexibilidade e a força/resistência abdominal são o sentar e alcançar (com e sem banco) e o *sit up's*, respectivamente. Estes são utilizados por cumprirem as exigências científicas de validade, fidedignidade e objetividade, mas também por serem instrumentos de fácil obtenção e aplicação e de baixo custo (PROESP-Br, 2012).

Na avaliação da ApFRS, a flexibilidade e a força/resistência da musculatura abdominal fazem parte de diversas baterias de testes, pois se acredita que estas variáveis estejam relacionadas às dores nas costas e/ou a alterações posturais (PLOWMAN, 2008; CAILLET, 2001).

Nesse sentido, alterações posturais em escolares têm sido cada vez mais diagnosticadas durante “*check-ups*” preventivos, entretanto, quando as alterações não são acompanhadas por queixas subjetivas, como dor, essas condições geralmente continuam sem a devida atenção (KRATENOVÁ *et al.*, 2007).

A importância da avaliação e acompanhamento da postura na idade escolar ocorre pelo fato, segundo Lapierre (1982), de essa fase ser mais propensa ao surgimento do mau posicionamento devido ao crescimento rápido do sistema ósseo. 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). 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 se desenvolvem, sendo este um período adequado para intervenções.

O quadro 1 apresenta resultados de alguns estudos, desenvolvidos com escolares brasileiros. A maioria destes, no entanto, se detém a descrever a prevalência das alterações posturais, não investigando possíveis fatores modificáveis associados. A descrição das alterações é de fundamental importância, mas carecemos de estudos que avancem no sentido de determinar quais variáveis são associadas a estas preocupantes ocorrências.

Em relação à dor lombar, apesar de diversos estudos abordarem o tema, as prevalências apresentadas para crianças e adolescentes variam de 11% a 84%. Harreby *et al.* (1999) concluiu que entre as idades de 14 e 17 anos, 11% a 70% dos escolares terão experimentado, pelo menos, um episódio de dor lombar. Estudos mais recentes demonstram percentuais de ocorrência preocupantes. O quadro 2 apresenta um panorama geral, de algumas investigações transversais, em diversos países. A variação do percentual depende da definição de dor utilizada, da idade amostral, metodologia e das diferenças culturais.

Admite-se que as prevalências são elevadas nos diferentes contextos estudados, mas devido às diferentes definições do termo (*lifetime prevalence*, mensal, semestral, anual) há um prejuízo no que se refere às comparações entre os estudos.

Skoffer e Folsapang (2008) defendem que, devido às elevadas prevalências da DL e de suas eventuais consequências em longo prazo, os esforços devem, prioritariamente, ser em função da prevenção. Os autores salientam que o mapeamento da etiologia ou, ao menos, a detecção de alguns dos indicadores de risco será pré-requisito para o desenvolvimento de programas eficazes de prevenção primária.

**Quadro 1** - Resultados de estudos desenvolvidos com escolares brasileiros, sobre a prevalência de desvios posturais.

<b>Autor</b>	<b>Idades</b>	<b>Principais resultados</b>
Detsch e Candotti; 2001	6 a 17	A hiperlordose lombar foi verificada em 31,2% dos avaliados. Assimetria da pelve no plano sagital foi encontrada em 24%, 43,7%, 40% e 40%, aos 10 e 11 anos, 12 e 13 anos, 14 e 15 anos e 16 e 17 anos, respectivamente.
Penha <i>et al.</i> , 2005	7 a 10	A hiperlordose lombar e a anteversão pélvica foram encontradas, respectivamente, em 55% e 73% aos 7 anos, 61% e 58% aos 8 anos, 52% e 67% anos 9 anos e 61% e 64% aos 10 anos.
Lemos <i>et al.</i> , 2005	10 a 13	A hiperlordose lombar e a anteversão pélvica estiveram presentes em 65% e 58% dos escolares avaliados, respectivamente.
Martelli e Traebert, 2006	10 a 16	A ocorrência de hiperlordose lombar foi de 20%. Hipercifose dorsal ou hiperlordose lombar se associaram à menor estatura e hiperlordose lombar se associou ao menor peso.
Detsch <i>et al.</i> , 2007	14 a 18	Alterações posturais anteroposteriores se associaram ao sobrepeso/obesidade (RP=1,33).
Santos <i>et al.</i> , 2009	6 a 12	A ocorrência de hiperlordose lombar foi de 26,3% e, a de anteversão pélvica, de 19%.
Graup <i>et al.</i> , 2010	15 a 18	53,8% dos escolares avaliados apresentaram hiperlordose ou retificação da coluna lombar. Não houve associação entre os desvios posturais sagitais e dor lombar.
Souza Junior <i>et al.</i> , 2011	11 a 19	Verificou elevada prevalência de desvios posturais no plano frontal em escolares.
Lemos <i>et al.</i> , 2012	10 a 16	Hiperlordose lombar esteve presente em 78% da amostra estudada e se associou ao sexo, força/resistência abdominal, flexibilidade, mobilidade lombar e estatura.

O estudo de Jones e Macfarlane (2009) acompanhou, durante um período de quatro anos, 176 escolares de 11 a 14 anos de idade quanto à ocorrência de dor e de suas possíveis variáveis preditoras. Os autores verificaram que 25% dos avaliados permaneceram apresentando dor após os quatro anos e que estes adolescentes poderiam ser cedo identificados através de uma combinação de marcadores clínicos e de fatores etiológicos.

Diversos estudos se propuseram a identificar os fatores associados ou que predispõe à dor lombar (BALAGUÉ *et al.*, 2010; ANDERSEN *et al.*, 2006; FELDMAN *et al.*, 2001; GRIMMER; WILLIAMS, 2000; HESTBAEK *et al.*, 2008; HESTBAEK; LEBOEUF-YDE; KYVIK, 2006a; JONES *et al.*, 2003; MARTINEZ, 2011; SHEHAB; AL-JARALLAH, 2005; SJOLIE, 2002; SJÖLIE; LJUNGGREN, 2001; WATSON, 2003; WATSON *et al.*, 2002).

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.

**Quadro 2** - Prevalências de dor lombar encontradas em diferentes investigações.

<b>Autor / Ano</b>	<b>n</b>	<b>Idades</b>	<b>Prevalência (%)</b>	<b>País</b>
Harreby <i>et al.</i> , 1999	1389	13 a 16	58,9	Dinamarca
Sjölie, 2002	88	14 a 16	57	Noruega
Staes <i>et al.</i> , 2003	620	16 a 18	24,7	Flandres
Watson, 2003	1.446	11 a 14	24	Inglaterra
Çakmak <i>et al.</i> , 2004	1.552	17 a 26	40,9	Turquia
Roth-Isigkeit <i>et al.</i> , 2004	735	10 a 18	38,6	Alemanha
Prista <i>et al.</i> , 2004	204	11 a 16	28	Moçambique
Bejia <i>et al.</i> , 2005	622	11 a 19	28,4	Tunísia
Shehab; Al-Jarallah, 2005	400	10 a 18	74	Kuwait
Kjaer <i>et al.</i> , 2005	439	13	22	Dinamarca
Andersen <i>et al.</i> , 2006	9413	m=17(±0,6)	27,1	Dinamarca
Diepenmaat <i>et al.</i> , 2006	3.485	12 a 16	7,5	Holanda
Almeida <i>et al.</i> , 2006	208	11 a 15	39,4	Portugal
Mohseni-Bandpei <i>et al.</i> , 2007	5.000	11 a 14	14,4	Irã
Sato <i>et al.</i> , 2008	43.630	9 a 15	28,8	Japão
Auvinen <i>et al.</i> , 2008	5.999	15 e 16	M: 32 – F: 45	Finlândia
Skoffer; Foldspang, 2008	546	15 e 16	64,8	Dinamarca
Vidal, 2009	532	m=12,7(±1,69)	23,7	Portugal
Graup <i>et al.</i> , 2010	288	15 a 18	49,3	Brasil (SC)
Balagué <i>et al.</i> , 2012	1.470	m=15(±1,14)	39,8	Suíça e Espanha
Yao <i>et al.</i> , 2011	2.083	10 a 18	29,1	China
Turk <i>et al.</i> , 2011	190	11 a 15	43	Eslovênia
		17 e 18	44	
Vitta <i>et al.</i> , 2011	1236	11 a 14	19,5	Brasil (SP)
Johnson <i>et al.</i> , 2011	625	10 a 19	49,4	Nigéria

n=amostra; m=média (± desvio padrão); M=sexo masculino; F=sexo feminino; SP=São Paulo; SC=Santa Catarina.

Sobre a relação da flexibilidade e mobilidade na ocorrência de DL, Burton *et al.* (1996) ao investigarem 216 escolares de 11 anos de idade não encontraram associação entre a flexibilidade lombar, medida com o flexiteste e a ocorrência de DL. Ao encontro desses resultados, Andersen *et al.*, (2006), através de o teste sentar e alcançar, também não constataram associação entre flexibilidade e DL. O encurtamento de isquiotibiais, medido por goniometria, foi estudado por Harreby *et al.* (1999) numa amostra de 1.389 escolares de 13 a 16 anos de idade. Neste, também não houve relação entre essa variável e DL. Feldman *et al.* (2001) concluiu não haver associação entre DL e mobilidade lombar (medida através do teste de schober), ou flexibilidade (medida através do teste sentar e alcançar). Por outro lado, no mesmo estudo anteriormente citado, ao medirem o encurtamento de isquiotibiais e de

quadríceps através de goniometria, os autores verificaram que estes são fatores associados à DL. Sjölie (2004) verificou que a DL 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. Salminen (*apud* BALAGUÉ *et al.*, 1999) ao comparar adolescentes com e sem DL verificou que os escolares com DL apresentavam diminuição da extensão lombar e da flexibilidade dos músculos posteriores da coxa e aumento da mobilidade para flexão lombar. O estudo de Lemos (2007) também encontrou associação entre baixos níveis de flexibilidade (medida pelo teste sentar e alcançar) e DL. Piores índices de flexibilidade (distância dedo-chão) se relacionaram à dor lombar persistente, e menor amplitude de movimento de tronco se associou à nunca ter tido DL ou à dor lombar recente no estudo longitudinal de Balagué *et al.* (2010).

Em relação à associação da força e resistência muscular com a DL, Feldman *et al.* (2001), ao medirem a força isométrica da musculatura abdominal em escolares de 14 anos, discutem, a partir de seus resultados, que a pouca força não foi detectada como um fator de risco para o desenvolvimento de DL. Ao encontro desse estudo, Balagué *et al.* (2010) mediram a força isométrica máxima dos movimentos de tronco (flexão, extensão, rotações e flexão lateral) e não identificaram esta variável como associada à DL na avaliação inicial e nem preditora para um período de dois anos mais tarde. Contrários aos resultados anteriormente citados, Sjölie e Ljunggren (2001), verificaram que a força/resistência muscular de paravertebrais, quando em baixos níveis e medida através do teste modificado de Sorensen, predisse a ocorrência de DL. Mais recentemente, Johnson *et al.* (2011), numa amostra de 10 a 19 anos e através da avaliação pelo teste modificado de Sorensen, constataram que aqueles com pouca resistência da musculatura extensora de tronco (abaixo do percentil 25) tiveram chance aumentada em uma vez para DL, quando comparados àqueles categorizados nos grupos de resistência moderada (percentil de 25 a 75) e boa (acima do percentil 75).

Quanto à ativação do músculo transverso do abdome (MTrA), sua importância na DL parece estar bem estabelecida em adultos. Estudo comparou a atividade muscular dos abdominais e de extensores de tronco durante movimento de flexão de ombro em três velocidades diferentes, em pessoas com e sem DL. Os resultados demonstraram que, no grupo sem DL, ocorreu ativação do MTrA e do músculo oblíquo interno, previamente ao movimento de membro superior nas velocidades rápida e moderada. Já nos indivíduos com DL, não houve recrutamento antecipado do MTrA e do músculo oblíquo interno e, ainda, não foi registrada nenhuma atividade dos músculos abdominais no movimento de velocidade moderada (HODGES; RICHARDSON, 1999). Em crianças e adolescentes, carecemos de investigações

que demonstrem essas relações, inclusive devido às limitações impostas pelos métodos de avaliação. A eletromiografia, a ultrassonografia e a ressonância magnética são recursos de alto custo e que impedem suas aplicações em grandes amostras e no ambiente escolar. Um método alternativo para estimar a ativação do músculo transverso do abdome é um teste usando a Unidade de biofeedback pressórico (UBP) - *Stabilizer*. A UBP é um aparelho desenvolvido por fisioterapeutas destinado a quantificar alterações na pressão em uma bolsa inelástica, posicionada entre o abdômen e a maca, durante a contração do MTrA. Uma correta contração do MTrA resultará em redução pressórica maior ou igual a 4 mmHg, a qual será registrada em um manômetro (ENCORE MEDICAL, 2002). Estudos demonstraram que este é um teste confiável para avaliação da ativação no MTrA (COSTA *et al.*, 2004; FIGUEIREDO *et al.*, 2005). Através deste equipamento, que tem custo muito baixo, quando comparado aos outros recursos, é possível que um grande número de crianças e jovens seja avaliado na escola.

Do conjunto de variáveis possivelmente relacionadas à ocorrência de DL, a idade e o sexo são aquelas que mais apresentam concordância sobre sua associação ao desfecho. Diferente das demais variáveis, a maioria dos estudos tem constatado que as meninas se queixam mais de dor lombar (com razões de chance que vão de 1,3 a 2,9 ou demonstrada associação, apenas) do que os meninos (ANDERSEN *et al.*, 2006; SUNDBLAD *et al.*, 2007; DIEPENMAAT *et al.*, 2006; EL-METWALLY *et al.*, 2004; GRIMMER; WILLIAMS, 2000; HARREBY *et al.*, 1999; LEMOS, 2007; SHEHAB; AL-JARALLAH, 2005; TAIMELA *et al.*, 1997; VITTA *et al.*, 2011; WATSON *et al.*, 2002; YAO *et al.*, 2011). Investigações acerca de dor em outras regiões (cervical, dorsal, membros superiores e inferiores, dor abdominal e cefaleia) também se associaram ao sexo feminino (BRATTBERG, 2004; EL-METWALLY *et al.*, 2004; LARSSON; SUND, 2007). Por outro lado, alguns estudos não encontram associação entre sexo e DL (BEJIA *et al.*, 2005; TAIMELA *et al.*, 1997; WIDHE, 2001). As causas para essa associação permanecem em especulação (DIEPENMAAT *et al.*, 2006).

Estudiosos também parecem estar de acordo sobre a relação entre o aumento das idades e a ocorrência de DL (BEJIA *et al.*, 2005; SUNDBLAD *et al.*, 2007; EL-METWALLY *et al.*, 2004; GRIMMER; WILLIAMS, 2000; HESTBAEK *et al.*, 2004; SHEHAB; AL-JARALLAH, 2005). O estudo de Sjölie e Ljunggren (2001) não verificou associação entre idade e DL.

No que se refere à idade inicial de ocorrência de DL, deveria haver uma mudança de foco do adulto para a população jovem em relação à pesquisa, à prevenção e ao tratamento de

DL, visto que os estudos concluem que a DL na adolescência é fator de risco para a DL na vida adulta (HESTBAEK *et al.*, 2006a)

Em relação às variáveis antropométricas, não há um consenso na literatura sobre a importância do peso, da estatura e do IMC na ocorrência de DL. Sjölie (2004a) encontrou associação entre IMC elevado e DL em escolares com idade média de 14,7 anos. Harreby *et al.* (1999), numa amostra de jovens de 13 a 16 anos, verificou que o IMC acima de 25Kg/m<sup>2</sup> associou-se à DL. Nesse mesmo sentido, escolares que apresentavam queixa de DL tinham IMC mais elevado nos estudos de Sheir-Neiss *et al.* (2003) e Yao *et al.* (2011). Em oposição a estes, investigações de delineamento transversal (TURK *et al.*, 2011; WATSON, 2003) e longitudinal (POUSSA *et al.*, 2005; SZPALSKI *et al.*, 2002; WIDHE, 2001) não observaram relação significativa entre IMC e DL.

Outros fatores, além dos detalhados nessa revisão, vêm sendo investigados como possíveis associados à ocorrência de DL em crianças e jovens. Estes não foram avaliados pelo presente estudo, mas apresentaremos, brevemente no quadro 3, alguns resultados encontrados em pesquisas que contemplaram esses fatores. Dentre estes, estão o tabagismo, uso e peso de mochilas, hábitos de sono, fatores psicossociais, prática de atividade física, entre outros.

**Quadro 3 - Estudos que relacionaram outros aspectos à ocorrência de dor lombar em crianças e jovens**

<b>Autor / Ano</b>	<b>Resultados encontrados</b>
Feldman <i>et al.</i> , 1999	Fumantes tiveram mais dor lombar que não fumantes (OR=2,4). Houve uma relação de dose resposta entre a quantidade de cigarros fumados e DL.
Goldberg <i>et al.</i> , 2000	Artigo de revisão que conclui que os dados disponíveis na literatura são consistentes com o fato de que o tabagismo está associado com a incidência e prevalência de DL inespecífica.
Feldman <i>et al.</i> , 2001	Dentre os fatores de risco que se associaram à DL detectou-se o rápido crescimento, tabagismo e trabalhar durante o ano escolar.
Szpalski <i>et al.</i> , 2002	A presença de DL na 2 <sup>a</sup> avaliação foi significativamente mais frequente naqueles que não vão caminhando para a escola. A percepção de saúde se associou a DL.
Sjölie, 2002	Não houve associação entre DL e classe social. Houve associação entre DL e baixo índice de bem-estar.
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.

Continua

Continuação

**Quadro 3** - Estudos que relacionaram outros aspectos à ocorrência de dor lombar em crianças e jovens

<b>Autor / Ano</b>	<b>Resultados encontrados</b>
Watson, 2003	Não houve associação de DL com peso da mochila.
Kovacs <i>et al.</i> , 2003	Houve associação entre DL e dor lombar na cama ou ao levantar-se, escoliose reportada, diferença reportada no comprimento dos membros inferiores e prática de esportes por mais de duas vezes por semana. Não houve associação entre DL e maneira de transportar o material escolar, número de horas sentado no tempo de lazer, ingestão de álcool ou tabagismo.
Sheir-Neiss <i>et al.</i> , 2003	Escolares que usavam mochilas pesadas, tiveram uma razão de chance de 1,98 para DL, quando comparados aos que não usavam ou aos que usavam mochilas leves.
Gent <i>et al.</i> , 2003	O peso das mochilas não se associou às queixas de dor no pescoço, ombros ou costas.
Jones <i>et al.</i> , 2003	Em estudo longitudinal, jovens com problemas de conduta e hiperatividade apresentaram risco aumentado de DL um ano após a avaliação inicial
Sjölie, 2004a	A ocorrência de DL foi associada com o uso de computadores ou televisão por mais de 15h/semana.
El-Metwally <i>et al.</i> , 2004	Na análise multivariada, entre outros fatores, cefaleia, hipermobilidade e dor musculoesquelética foram significativos para a recorrência de DL.
Bejia <i>et al.</i> , 2005	Três fatores foram associados à DL: história familiar de DL, insatisfação com o mobiliário escolar e o insucesso escolar.
Korovessis <i>et al.</i> , 2005	Associou-se carregar a mochila assimetricamente à DL e à dor na coluna dorsal.
Diepenmaat <i>et al.</i> , 2006	Sintomas depressivos e estresse estavam associados à dor no pescoço e nos braços e à DL em adolescentes de 12 a 16 anos.
Skoffer e Foldspang, 2008	Dentre diversos esportes investigados, natação e futebol protegeram contra DL. Elevados percentuais na ocorrência de DL foram encontrados quanto maior número de horas assistindo televisão.
Wedderkopp <i>et al.</i> , 2008	Elevados níveis de atividade física protegeram contra a ocorrência de dor nas costas.
Heneweer <i>et al.</i> , 2009	Ser sedentário ou não ser ativo fisicamente conforme o mínimo recomendado aumentou a prevalência de DL crônica. Baixos e vigorosos níveis de atividade física se associaram ao risco aumentado de DL, enquanto que a prática de esportes de 1h a 2h30 por semana foi um fator de proteção contra DL. Atividades diárias de rotina e atividades no tempo de lazer não se associaram à DL crônica.
Jones; Macfarlane, 2009	A variável ‘problemas de relacionamento’ foi uma das preditoras de DL persistente em estudo de acompanhamento de quatro anos.
Balagué <i>et al.</i> , 2010	Sedentários apresentaram menor ocorrência de DL do que os regularmente envolvidos em esportes. Os preditores de DL (após 2 anos) foram: prática regular de esporte, história familiar de DL e elevado IMC.

Continua

Conclusão

**Quadro 3** - Estudos que relacionaram outros aspectos à ocorrência de dor lombar em crianças e jovens

<b>Autor / Ano</b>	<b>Resultados encontrados</b>
Kalichman <i>et al.</i> , 2010	A densidade do sinal dos músculos paraespinhais (multifidos e eretor da espinha) diminuiu com o aumento da idade e do IMC, mas não se associou à DL.
Johnson <i>et al.</i> , 2011	Escolares com baixos níveis de atividade física tiveram uma vez mais chance de DL do que os classificados como moderado e alto nível.
Vitta <i>et al.</i> , 2011	A razão de chance de DL foi superior em escolares que praticavam esportes fora da escola (OR=2,58) e naqueles que assistiam televisão por mais de duas horas por dia (OR=1,86).

A partir da presente revisão da literatura, é possível observar que um maior número de estudos apontou para o fato de haver associação entre o sexo feminino e a ocorrência de DL, bem como a incidência de dor aumentar ao longo das idades. Em relação às variáveis modificáveis, parece-nos necessário que mais estudos sejam realizados para que seja possível determinar quais fatores estão associados à DL e às alterações posturais, além de estimar qual o desempenho necessário para diminuir o risco de tais ocorrências.

### 3 MATERIAS E MÉTODOS

O presente estudo de delineamento transversal foi constituído por uma amostra de 787 crianças e adolescentes, de 7 a 17 anos de idade, de uma escola privada de Porto Alegre. A amostra foi selecionada por critério de conveniência, tendo em vista um convênio firmado entre o PROESP-Br/UFRGS e a escola, que estabelece a realização de estudos conjuntos, nos quais pais e alunos estão familiarizados com os procedimentos de pesquisa.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê De Ética Em Pesquisa Da UFRGS, sob o número 19747, em 25 de novembro de 2010. A proposta do estudo foi apresentada ao Departamental de Educação da Associação Central Sul-Riograndense – Igreja Adventista do Sétimo Dia, que consentiu a realização do mesmo na escola da rede (ANEXO A). As avaliações ocorreram durante as aulas de Educação Física. A participação dos alunos foi voluntária e teve como pré-requisito a apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido, que foi assinado pelos pais ou responsáveis e pelo próprio aluno (ANEXO B).

Em relação aos instrumentos e procedimentos de coleta de dados, a aptidão física relacionada à saúde (força/resistência abdominal e flexibilidade) e o índice de massa corporal (IMC), foram medidos conforme as orientações do PROESP-Br (2012) e a categorização do IMC, em zona saudável e zona de risco à saúde, também foi realizada de acordo com esta referência. A circunferência abdominal foi medida no plano horizontal, ao nível da cicatriz umbilical (ROCHA, 2002).

O equilíbrio sagital pélvico foi verificado conforme exame sugerido por Bienfait (1995) e os resultados foram categorizados em pelve neutra ou alterada (anteversão e retroversão). A mobilidade lombar foi avaliada pelo teste modificado de Schober (MACRAE; WRIGHT, 1969).

Quanto à dor lombar, esta foi determinada através de resposta afirmativa à questão de número sete do questionário de dor lombar (ANEXO C) e os resultados foram categorizados em dois grupos: dor lombar presente (resposta afirmativa à questão de número sete) e dor lombar ausente (resposta negativa à questão sete). Os escolares que responderam às questões cinco e sete de forma contraditória, que referiram traumatismos sem recuperação completa ou meninas que relacionaram a sua dor lombar ao período menstrual, foram excluídos desta análise. O questionário utilizado foi adaptado de Jones *et al.* (2003), Sjölie (2003) e Watson (2003) e utilizado por Vidal (2009). A objetividade e a fidedignidade do questionário foram

testadas através da estatística Kappa, as quais apresentaram concordância excelente ( $k > 0,8$ ) para as duas questões determinantes da DL (questões cinco e sete).

Por fim, para avaliação da ativação do músculo transverso do abdome, utilizamos a Unidade Pressórica de Biofeedback – *Stabilizer* (ENCORE MEDICAL, 2002), conforme as orientações de Costa *et al.* (2004).

Para o tratamento estatístico dos dados, utilizamos frequência de ocorrência para as análises descritivas, em valores absolutos e percentuais, estratificados por sexo e idade.

A proposição dos pontos de corte para a força/resistência abdominal e flexibilidade foi realizada através da curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC), sugerida e frequentemente utilizada para determinação de pontos de corte em testes diagnósticos ou de triagem (ERDREICH; LEE, 1981). Para tal procedimento, foi considerada como variável desfecho a ocorrência de DL e/ou de alteração do ESP. Determinamos a área sob a curva ROC entre as variáveis da ApFRS osteomuscular e a ocorrência de DL e/ou alteração do ESP para cada sexo e idade. Em seguida, identificamos os valores de flexibilidade e força/resistência abdominal que apresentavam melhor ajustamento entre sensibilidade (proporção de escolares com DL e/ou alteração do ESP e que não atenderam aos pontos de corte - verdadeiros positivos) e especificidade (proporção de escolares sem DL e/ou alteração do ESP e que atenderam aos pontos de corte - verdadeiros negativos) em cada sexo e idade, os quais representaram os pontos de corte estabelecidos por este estudo.

Para a identificação da capacidade de triagem, dos pontos de corte disponíveis na literatura, de escolares com maior probabilidade de apresentarem dor lombar e/ou alteração no equilíbrio pélvico sagital, classificamos os sujeitos de acordo com cada uma das referências (*Fitnessgram*, *Physical Best* e Proesp-Br/2009) e elaboramos tabelas de contingência (2x2) entre essas categorizações e a ocorrência de dor lombar e/ou alteração do ESP. Após, calculamos a sensibilidade e a especificidade de cada uma das propostas, estratificadas por sexo. Ainda, a fim de verificarmos a associação entre a exposição e o desfecho foi estimada a razão de prevalência (RP), através da Regressão de Poisson.

Da mesma forma, para identificarmos as variáveis associadas aos desfechos DL e alteração do ESP e estimarmos suas razões de prevalência e intervalos de confiança, recorreremos a Regressão de Poisson, com variância robusta. Elaboramos um modelo para cada variável dependente. Para a modelagem estatística, recorreremos a modelos univariáveis de Regressão de Poisson para analisar a relação isolada de cada variável com a dependente. Em seguida, foram selecionadas para o modelo multivariável aqueles fatores que apresentaram significância (valor de p) menor que 0,25, além de outras identificadas como clinicamente

relevantes. Realizamos a análise dos resíduos para verificar o ajuste do modelo e a escolha do melhor modelo multivariável da Regressão de Poisson considerou a estatística AIC (*Akaike's Information Criterion*).

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa *SPSS for Windows* versão 16.0.

Para atender aos objetivos da presente investigação, elaboramos três estudos que serão apresentados a seguir:

- 1) Acurácia da flexibilidade e da força/resistência abdominal na identificação de escolares com risco de dor lombar e/ou alteração do equilíbrio sagital pélvico;
- 2) Dor lombar em crianças e adolescentes: ocorrência e fatores associados;
- 3) Ocorrência de alteração do equilíbrio sagital pélvico e fatores associados em escolares de 7 a 17 anos de idade.

## REFERÊNCIAS

AAHPERD AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH PHYSICAL EDUCATION RECREATION AND DANCE. **Physical best**. Reston, 1988.

AIRAKSINEN, O.; BROX, J. I.; CEDRASCHI, C. *et al.* Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. **European Spine Journal**, v. 15, n. suppl.2, p. S192-300, mar 2006.

ALMEIDA, I. C. G. B.; SÁ, K. N.; SILVA, MARLENE; *et al.* Prevalência de dor lombar crônica na população da cidade de Salvador. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 43, n. 3, p. 96-102, mar 2008.

ALMEIDA, V.; COELHO, L.; OLIVEIRA, R. Lombalgia inespecífica nos adolescentes: identificação de factores de risco biomorfológicos. Estudo de levantamento na região da grande Lisboa. **Re(habilitar) - Revista da ESSA**, v. 3, p. 65-86, 2006.

ANDERSEN, L. B.; WEDDERKOPP, NIELS; LEBOEUF-YDE, C. Association between back pain and physical fitness in adolescents. **Spine**, v. 31, n. 15, p. 1740-4, 1 jul 2006.

ANDREASI, V.; MICHELIN, E.; RINALDI, A. E. M.; BURINI, R. C. Physical fitness and associations with anthropometric measurements in 7 to 15-year-old school children. **Jornal de Pediatria**, v. 86, n. 6, p. 497-502, 12 nov 2010.

AUVINEN, J.; TAMMELIN, T.; TAIMELA, S.; ZITTING, P.; KARPPINEN, J. Associations of physical activity and inactivity with low back pain in adolescents. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 18, n. 2, p. 188-94, abr 2008.

BALAGUÉ, FEDERICO; BIBBO, E.; MÉLOT, CHRISTIAN; *et al.* The association between isoinertial trunk muscle performance and low back pain in male adolescents. **European Spine Journal**, v. 19, n. 4, p. 624-32, abr 2010.

BALAGUÉ, FEDERICO; FERRER, M.; RAJMIL, L. *et al.* Assessing the association between low back pain, quality of life, and life events as reported by schoolchildren in a population-based study. **European Journal of Pediatrics**, v. 171, n. 3, p. 507-14, 7 mar 2012.

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

BEJIA, I.; ABID, N.; BEN SALEM, K. *et al.* Low back pain in a cohort of 622 Tunisian schoolchildren and adolescents: an epidemiological study. **European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, v. 14, n. 4, p. 331-6, maio 2005.

BERGMANN, G. G.; ARAÚJO, M. L. B. DE; GARLIPP, D. C.; LORENZI, T. D. C.; GAYA, A. 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, 2005.

BERGMANN, G. G.; GAYA, A.; HALPERN, R. *et al.* Pontos de Corte para a Aptidão Cardiorrespiratória e a Triagem de Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares na Infância. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 5, p. 339-343, 2010.

BERGMANN, G.; GAYA, A.; HALPERN, R. *et al.* Índice de massa corporal para triagem de fatores de risco para doenças cardiovasculares na infância. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabolismo**, v. 55, n. 2, p. 114-120, 2011.

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

BRATTBERG, G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. **European journal of pain (London, England)**, v. 8, n. 3, p. 187-99, jun 2004.

BURTON, A. K.; ERIKSEN, H. R.; LECLERC, A. *et al.* EUROPEAN GUIDELINES. **Pain**, p. 1-53, 2004.

BURTON AK; CLARKE, R.; MCCLUNE, T.; TILLOTSON, K. The natural history of low back pain in adolescents. **Spine**, v. 21, n. 20, p. 2323-2328, 1996.

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

CIAR. COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH. **The prudential FITNESSGRAM test administration manual**. Dallas, 1999.

COSTA, L. O. P.; COSTA, L. DA C. M.; CANÇADO, R. L.; OLIVEIRA, W. DE M.; FERREIRA, P. H. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. **Acta Fisiatrica Acta**, v. 11, n. 3, p. 101-105, 2004.

CPAFLA THE CANADIAN PHYSICAL ACTIVITY FITNESS AND LIFESTYLE APPROACH, C. **Fitness and Lifestyle Approach Contents of Insert Package** : Disponível em: <[www.csep.ca](http://www.csep.ca)>. Acesso em: 9 maio. 2012.

DATAR, A.; STURM, R. Physical Education in Elementary School and Body Mass Index: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. **American Journal of Public Health**, v. 94, n. 9, p. 1501-1506, 2004.

DETSCH, C.; CANDOTTI, C.T. A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. **Movimento (ESEF/UFRGS)**, v. 7, n. 15, p. 43-56, 2001.

DETSCH, CÍNTIA; LUZ, A. M. H.; CANDOTTI, CLÁUDIA TARRAGÔ; *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. 1, p. 231-238, 2007.

DIEPENMAAT, A.; WAL, M. VAN DER; VET, H. DE; HIRASING, R. 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, p. 412-416, 2006.

DÓREA, V.; RONQUE, E. R. V.; CYRINO, E. S. *et al.* Aptidão física relacionada à saúde em escolares de Jequié, BA, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 6, p. 494-499, dez 2008.

EL-METWALLY, A.; SALMINEN, J. J.; AUVINEN, A.; KAUTIAINEN, H.; MIKKELSSON, M. Prognosis of non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: a prospective 4-year follow-up study till adolescence. **Pain**, v. 110, n. 3, p. 550-9, ago 2004.

ENCORE MEDICAL. **Stabilizer Pressure Biofeedback. Operating Instructions**. Brisbane: Chattanooga Pacific, 2002.

ERDREICH, L.; LEE, E. Use of relative operating characteristics analysis in epidemiology: a method for dealing with subjective judgment. **American Journal of Epidemiology**, v. 114, n. 5, p. 649-662, 1981.

FELDMAN, D. E.; ROSSIGNOL, M.; SHRIER, I.; ABENHAIM, L. Smoking. A risk factor for development of low back pain in adolescents. **Spine**, v. 24, n. 23, p. 2492-6, 1 dez 1999.

FELDMAN, D. E.; SHRIER, I.; ROSSIGNOL, M.; ABENHAIM, L. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. **American journal of epidemiology**, v. 154, n. 1, p. 30-6, 1 jul 2001.

FERREIRA, G. D.; SILVA, M. C.; ROMBALDI, A. J. *et al.* Prevalência de dor nas costas e fatores associados em adultos do Sul do Brasil: estudo de base populacional. **Revista brasileira de fisioterapia (São Carlos (São Paulo, Brazil))**, v. 15, n. 1, p. 31-36, 2011.

FIGUEIREDO, M. K.; JÚNIOR, I. P. C.; COSTA, V. G. C. F. L. O. P.; COSTA, L. DA C. M. Estudo da confiabilidade intra e entre-examinadores da unidade de biofeedback pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 4, p. 93-100, 2005.

FONSECA, H. A. R. D.; DELLAGRANA, R. A.; LIMA, L. R. A. D.; KAMINAGAKURA, E. I. Aptidão física relacionada à saúde de escolares de escola pública de tempo integral. **Acta Scientiarum. Health Science**, v. 32, n. 2, p. 155-161, 30 set 2010.

GAYA, A.; CARDOSO, M.; SIQUEIRA, O.; TORRES, L. Crescimento e Desempenho Motor em Escolares de 7 a 15 anos provenientes de Famílias de Baixa Renda. **Revista Movimento**, v. 6, n. 6, p. I-XXIV, 1997.

GENT, C. VAN; DOLS, J. J. C. M.; ROVER, C. M. DE; HIRA SING, R. A.; VET, H. C. W. DE. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder, and back pain in young adolescents. **Spine**, v. 28, n. 9, p. 916-21, 1 maio 2003.

GILGIL, E.; KAÇAR, C.; BUTUN, B. *et al.* Prevalence of low back pain in a developing urban setting. **Spine**, v. 30, n. 9, p. 1093-1098, 2005.

GOLDBERG, M. S.; SCOTT, S. C.; MAYO, N. E. A review of the association between cigarette smoking and the development of nonspecific back pain and related outcomes. **Spine**, v. 25, n. 8, p. 995-1014, 15 abr 2000.

GONÇALVES, H. R.; GONÇALVES, L. A. P.; BARROS FILHO, A. DE A. Indicadores dos níveis de atividade física e aptidão física em escolares. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 13, n. 1, p. 21-28, 2009.

GRAUP, S.; SANTOS, S. G.; MORO, A. R. P. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede federal de ensino de Florianópolis. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 45, n. 5, p. 453-459, 2010.

GRIMMER, K.; WILLIAMS, M. Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. **Applied ergonomics**, v. 31, n. 4, p. 343-60, ago 2000.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J.; BARBOSA, D. S.; OLIVEIRA, J. A. 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.

HARREBY, M.; NYGAARD, B.; JESSEN, T. *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.

HENEWEER, H.; VANHEES, L.; PICAVET, H. S. J. Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? **Pain**, v. 143, n. 1-2, p. 21-5, maio 2009.

HESTBAEK, LISE; LEBOEUF-YDE, C.; KYVIK, KIRSTEN OHM; MANNICHE, C. The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight-year follow-up of 9600 twins. **Spine**, v. 31, n. 4, p. 468-72, 15 fev 2006.

HESTBAEK, LISE; LEBOEUF-YDE, C.; KYVIK, K. O. Is comorbidity in adolescence a predictor for adult low back pain? A prospective study of a young population. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 7, n. 29, jan 2006a.

HESTBAEK, LISE; KORSHOLM, Æ. L.; KIRSTEN, C. L.-YDE Æ.; KYVIK, O. Does socioeconomic status in adolescence predict low back pain in adulthood? A repeated cross-sectional study of 4 , 771 Danish adolescents. **European Spine Journal**, p. 1727-1734, 2008.

HESTBAEK, LISE; LEBOEUF-YDE, C.; KYVIK, KIRSTEN OHM; *et al.* Comorbidity with low back pain: a cross-sectional population-based survey of 12- to 22-year-olds. **Spine**, v. 29, n. 13, p. 1483-91; discussion 1492, 1 jul 2004.

HODGES, P. W.; RICHARDSON, C. A. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 80, n. 9, p. 1005-12, set 1999.

JOHNSON, O. E.; MBADA, C. E.; AGBEJA, O. B. *et al.* Relationship between Physical Activity and Back Extensor Muscles Endurance to The Risk of Low-Back Pain in School-Aged Adolescents. **TAF Preventive Medicine Bulletin**, v. 10, n. 4, p. 415-420, 2011.

JONES, GARETH T; MACFARLANE, GARY J. Predicting Persistent Low Back Pain in Schoolchildren : A Prospective Cohort Study. **Arthritis & Rheumatism**, v. 61, n. 10, p. 1359-1366, 2009.

JONES, G.T.; WATSON, K. D.; SILMAN, A. J.; SYMMONS, D. P. M.; MACFARLANE, G.J. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. **Pediatrics**, v. 111, n. 4, p. 822, 2003.

KALICHMAN, L.; HODGES, P.; LI, L.; GUERMAZI, A.; HUNTER, D. J. Changes in paraspinal muscles and their association with low back pain and spinal degeneration: CT study. **European spine journal**, v. 19, n. 7, p. 1136-44, jul 2010.

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

KJAER, PER; LEBOEUF-YDE, C.; SORENSEN, J. S.; BENDIX, T. An epidemiologic study of MRI and low back pain in 13-year-old children. **Spine**, v. 30, n. 7, p. 798-806, 1 abr 2005.

KOROVESSIS, P.; KOUREAS, G.; ZACHARATOS, S.; PAPAISIS, Z. Backpacks, back pain, sagittal spinal curves and trunk alignment in adolescents: a logistic and multinomial logistic analysis. **Spine**, v. 30, n. 2, p. 247-55, 15 jan 2005.

KOVACS, F. M.; GESTOSO, M.; REAL, 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, J.; ZEJGLICOVÁ, K.; MALY, M.; FILIPOVÁ, V. Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. **Journal of School Health**, v. 77, n. 3, p. 131-138, 2007.

KRELING, M.; CRUZ, D.; PIMENTA, C. Prevalência de dor crônica em adultos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 59, n. 1, p. 509-513, 2006.

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

LARSSON, B.; SUND, A. M. Emotional/behavioural, social correlates and one-year predictors of frequent pains among early adolescents: influences of pain characteristics. **European journal of pain (London)**, v. 11, n. 1, p. 57-65, jan 2007.

LEMOS, A; MACHADO, D.; MOREIRA, R. *et al.* Atitude postural de escolares de 10 a 13 anos de idade. **Revista Perfil**, v. 7, n. 7, p. 53-59, 2005.

LEMOS, AT. **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**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

LEMOS, AT; SANTOS, F.; GAYA, ACA. Hiperlordose lombar em crianças e adolescentes de uma escola privada no Sul do Brasil : ocorrência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, p. 781-788, 2012.

LUGUETTI, C. N.; RÉ, A. H. N.; BÖHME, M. T. S. Indicadores de aptidão física de escolares da região centro-oeste da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 5, p. 331-337, 2010.

LUNARDI, C. C.; PETROSKI, É. L. Índice de Massa Corporal, Circunferência da Cintura e Dobra Cutânea Tricipital na Predição de Alterações Lipídicas em Crianças com 11 Anos de Idade. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabolismo**, v. 52, n. 6, p. 1009-1014, 2008.

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

MARTELLI, R. C.; TRAEBERT, J. Estudo descritivo das alterações posturais de 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, mar 2006.

MATOS, M. G.; HENNINGTON, É. A.; HOEFEL, A. L.; DIAS DA COSTA, J. Dor lombar em usuários de um plano de saúde : prevalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 9, p. 2115-2122, 2008.

MOHSENI-BANDPEI, M. A.; BAGHERI-NESAMI, M.; SHAYESTEH-AZAR, M. Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. **Journal of pediatric orthopedics**, v. 27, n. 2, p. 126-9, mar 2007.

MOREIRA, R. B. **Composição corporal de escolares de 10 a 15 anos : um estudo longitudinal**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

MORROW, J. R.; ZHU, W. Physical Fitness Standards for Children. In: WELK, G.; MEREDITH, M. (Eds.). **Fitnessgram / Activitygram Reference Guide**. Dallas: The cooper institute, 2008. .

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

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

NAHAS, M.; CORBIN, C. Aptidão física e saúde nos programas de Educação Física: desenvolvimentos recentes e tendências internacionais. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 6, n. 2, p. 47-58, 1992.

NEWCOMER, K.; SINAKI, M.; WOLLAN, P. C. Physical Activity and Four-Year Development of Back Strength in Children. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 76, n. 1, p. 52, 1997.

- PATE, R. R. The evolving definition of physical fitness. **Quest**, v. 40, n. 3, p. 174-179, 1988.
- PELEGRINI, A.; AUGUSTO, D.; SILVA, S.; ESTADUAL, U. Aptidão Física Relacionada à Saúde de Escolares Brasileiros: Dados do Projeto Esporte Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 9, p. 92-96, 2011.
- PENHA, P. J.; BALDINI, M.; JOÃO, S. M. A. Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7- and 8-year-old children. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 32, n. 2, p. 154-9, fev 2009.
- PENHA, P. J.; JOÃO, S. M. A.; CASAROTTO, R. A.; AMINO, C. J.; PENTEADO, D. C. Postural assessment of girls between 7 as 10 years of age. **Clinics (São Paulo, Brazil)**, v. 60, n. 1, p. 9-16, 2005.
- PEREIRA, C. H.; FERREIRA, D. DA S.; COPETTI, G. L. *et al.* Aptidão física em escolares de uma unidade de ensino da rede pública de Brasília-DF. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, v. 16, n. 3, p. 223-227, 2011.
- PETROSKI, E. L.; SILVA, A. F. DA; RODRIGUES, A. B.; PELEGRINI, A. Aptidão física relacionada a saúde em adolescentes brasileiros residentes em áreas de médio/baixo índice de desenvolvimento humano. **Revista de Salud Pública**, v. 13, n. 2, p. 219-228, 2011.
- PLOWMAN, S. A. Muscular Strength, Endurance, and Flexibility Assessments. In: WELK, G. J.; MEREDITH, M. D. (Eds.). **Fitnessgram / Activitygram Reference Guide**. Dallas: The cooper institute, 2008. .
- POUSSA, M. S.; HELIÖVAARA, M. M.; SEITSAMO, J. T. *et al.* Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. **European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, v. 14, n. 8, p. 738-42, out 2005.
- PRISTA, A; BALAGUÉ, F; NORDIN, M.; SKOVRON, M. L. Low back pain in Mozambican adolescents. **European spine journal**, v. 13, n. 4, p. 341-5, jul 2004.
- PROESP-BR, P. E. B. **Projeto Esporte Brasil**. Disponível em: <[www.proesp.ufrgs.br/](http://www.proesp.ufrgs.br/)>. Acesso em: 25 maio. 2012.
- RIBEIRO, ROBESPIERRE, Q.; LOTUFO, P. A.; LAMOUNIER, J. A. *et al.* Fatores Adicionais de Risco Cardiovascular Associados ao Excesso de Peso em Crianças e Adolescentes. O Estudo do Coração de Belo Horizonte. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, n. 6, p. 408-418, 2006.
- ROCHA, P. E. C. **Medidas e avaliação em ciências do Esporte**. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.
- ROTH-ISIGKEIT, A.; THYEN, U.; RASPE, H. H.; STÖVEN, H.; SCHMUCKER, P. Reports of pain among German children and adolescents: an epidemiological study. **Acta Paediatrica**, v. 93, n. 7, p. 258-263, 2004.

RUIZ, J.; ORTEGA, F.; RIZZO, N. *et al.* High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk score in children: the European Youth Heart Study. **Pediatric research**, v. 61, n. 3, p. 350-355, 2007.

SALES-NOBRE, F. S.; KREBS, R. J.; VALENTINI, N. C. Práticas de lazer , nível de atividade física e aptidão física de moças e rapazes Brasileiros. **Revista de Salud Pública**, v. 11, n. 5, p. 713-723, 2009.

SANTOS, C. I.; CUNHA, A. B.; BRAGA, V. P. *et al.* Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna , São Paulo. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, n. 1, p. 74-80, 2009.

SATO, T.; ITO, T.; HIRANO, T. *et al.* Low back pain in childhood and adolescence: a cross-sectional study in Niigata City. **European Spine Journal**, v. 17, n. 11, p. 1441-7, nov 2008.

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

SHEIR-NEISS, G. I.; KRUSE, R. W.; RAHMAN, T.; JACOBSON, L. P.; PELLI, J. A. The association of backpack use and back pain in adolescents. **Spine**, v. 28, n. 9, p. 922-30, 1 maio 2003.

SILVA, M. F. **Promoção da saúde: a relação entre aptidão física e fatores de risco biológico das doenças cardiovasculares em escolares.** Tese de Doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SILVA, MC; FASSA, A.; VALLE, N. Dor lombar crônica em uma população adulta do Sul do Brasil : p revalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 2, p. 377-385, 2004.

SJOLIE, A. N. Psychosocial correlates of low-back pain in adolescents. **European spine journal**, v. 11, p. 582-588, 2002.

SJOLIE, A. N. Active or passive journeys and low back pain in adolescents. **European spine journal**, v. 12, p. 581-588, 2003.

SJOLIE, A. N. Associationss between activities and low back pain in adolescents. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 14, p. 352-359, 2004a.

SJOLIE, A. N. Persistence and change in nonspecific low back pain among adolescents: a 3-year prospective study. **Spine**, v. 29, n. 21, p. 2452-7, 1 nov 2004b.

SJÖLIE, A. Low back pain in adolescents is associated with poor hip mobility and high body mass index. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 14, p. 168-175, 2004.

SJÖLIE, A.; LJUNGGREN, A. 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. 2629-36, 1 dez 2001.

SKOFFER, B.; FOLDSPANG, A. Physical activity and low-back pain in schoolchildren. **European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, v. 17, n. 3, p. 373-9, mar 2008.

SOUZA JUNIOR, J. V. DE; SAMPAIO, R. M. M.; AGUIAR, J. B.; PINTO, F. J. M. Perfil dos desvios posturais da coluna vertebral em adolescentes de escolas públicas do município de Juazeiro do Norte – CE. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 4, p. 311-316, 2011.

STAES, F.; STAPPAERTS, K.; LESAFFRE, E.; VERTOMMEN, H. Low back pain in Flemish adolescents and the role of perceived social support and effect on the perception of back pain. **Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)**, v. 92, n. 4, p. 444-51, abr 2003.

SUNDBLAD, G. M. B.; SAARTOK, T.; ENGSTRÖM, L.-M. T. Prevalence and co-occurrence of self-rated pain and perceived health in school-children: Age and gender differences. **European journal of pain (London)**, v. 11, n. 2, p. 171-80, fev 2007.

SZPALSKI, M.; GUNZBURG, R.; BALAGUÉ, F; NORDIN, M.; MÉLOT, C. A 2-year prospective longitudinal study on low back pain in primary school children. **European spine journal**, v. 11, n. 5, p. 459-464, 2002.

TAIMELA, S.; KUJALA, U. M.; SALMINEN, J. J.; VILJANEN, T. 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. **Growth at adolescence**. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

TURK, Z.; VAUHNİK, R.; MICETIĆ-TURK, D. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia. **Collegium antropologicum**, v. 35, n. 4, p. 1031-5, dez 2011.

VIDAL, A. R. **Dor lombar inespecífica em alunos adolescentes em função do gênero , idade e nível de actividade física**. Porto: Universidade do Porto, 2009.

VITTA, A. D.; MARTINEZ, M. G.; PIZA, N. T.; SIMEÃO, S. F.; FERREIRA, N. P. Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 8, p. 1520-1528, 2011.

WALKER, B. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1996 to 1998. **Journal of spinal disorders**, v. 13, n. 3, p. 205-217, 2000.

WATSON, KATH; PAPAGEORGIOU, A.; JONES, G. *et al.* Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. **Pain**, v. 97, n. 1-2, p. 87-92, maio 2002.

WATSON, KD. Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. **Archives of Disease in Childhood**, v. 88, n. 1, p. 12-17, 1 jan 2003.

WEDDERKOPP, N; KJAER, P; HESTBAEK, L; KORSHOLM, L. High-level physical activity in childhood seems to protect against low back pain in early adolescence. **Spine**, 2008.

WELK, G. J.; MEREDITH, M. D. **Fitnessgram / Activitygram Reference Guide**. 3. ed. Dallas: The cooper institute, 2008.

WERK, R. D.; VIEIRA, A. Z.; NUÑEZ, P. R. M.; HABITANTE, C. A.; SILVA, J. V. P. D. Aptidão física relacionada à saúde de crianças de uma escola estadual de Campo Grande/MS. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 8, n. 1, p. 42-47, 28 jul 2009.

WIDHE, T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. **European Spine Journal**, v. 10, n. 2, p. 118-123, 10 abr 2001.

WOOLF, A. D.; PFLEGER, B. Burden of major musculoskeletal conditions. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 81, n. 9, p. 646-56, jan 2003.

WORKU, Z. Low back pain in Lesotho Mothers. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 23, n. 3, p. 147-154, 2000.

YAO, W.; MAI, X.; LUO, C.; AI, F.; CHEN, Q. A cross-sectional survey of nonspecific low back pain among 2083 schoolchildren in China. **Spine**, v. 36, n. 22, p. 1885-90, 15 out 2011.

ÇAKMAK, A.; YÜCEL, B.; OZYALÇIN, S. N. *et al.* The frequency and associated factors of low back pain among a younger population in Turkey. **Spine**, v. 29, n. 14, p. 1567-72, 15 jul 2004.

## **4 ESTUDOS**

**4.1 Estudo 1** - Acurácia da flexibilidade e da força/resistência abdominal na identificação de escolares com risco de alteração do equilíbrio sagital pélvico e/ou de dor lombar

**4.2 Estudo 2** - Dor lombar em crianças e adolescentes: ocorrência e fatores associados

**4.3 Estudo 3** - Ocorrência de alteração do equilíbrio sagital pélvico e fatores associados em escolares de 7 a 17 anos de idade

## 4.1 ESTUDO 1

### **Acurácia da flexibilidade e da força/resistência abdominal na identificação de escolares com risco de alteração do equilíbrio sagital pélvico e/ou de dor lombar**

#### **RESUMO**

Entende-se que indivíduos que demonstram níveis adequados de aptidão física relacionada à saúde (ApFRS) possuem menor probabilidade de apresentar determinadas doenças. Em relação aos problemas osteomusculares, carecemos de estudos que indiquem níveis mínimos recomendados nas variáveis de ApFRS para a manutenção da saúde. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a acurácia da flexibilidade e da força/resistência abdominal na identificação de escolares com risco de dor lombar (DL) e/ou alteração do equilíbrio sagital pélvico (ESP) e propor pontos de corte (PC) para crianças e jovens brasileiros. Este estudo transversal foi realizado com 787 escolares de 7 a 17 anos de idade. A flexibilidade foi avaliada pelo teste sentar e alcançar com banco e sem banco, e a força/resistência abdominal foi verificada pelo teste abdominal em um minuto (*sit up's*). Para a proposição de PC utilizamos a curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC), considerando a ocorrência de dor lombar e/ou alteração do ESP como variável desfecho. A fim de verificarmos a associação entre o desfecho e as variáveis independentes foi utilizada Regressão de Poisson e estimada a razão de prevalência (RP). Os resultados demonstraram que os PC disponíveis na literatura não apresentaram boa capacidade de triagem de escolares com risco aumentado para DL e/ou alteração do ESP. Dentre as propostas analisadas, a avaliação da ApFRS sugerida pelo presente estudo apresentou o melhor ajustamento entre sensibilidade e especificidade, além de evidenciar que escolares categorizados abaixo dos PC sugeridos, apresentaram risco aumentado para a ocorrência de DL e/ou alteração do ESP.

Palavras-Chave: Aptidão física relacionada à saúde – pontos de corte – escolares.

## ABSTRACT

Adequate levels of physical fitness (PF) are related to reduced likelihood of some diseases. In relation to musculoskeletal problems, there is a lack of studies that indicate appropriate recommended levels for health maintenance. The aim of this study was to verify the accuracy of flexibility and abdominal strength in identify schoolchildren at risk of low back pain (LBP) and/or alteration in pelvic sagittal alignment (PSA) and propose cutoff points for Brazilian children and adolescents. This cross-sectional study was carried out with 787 schoolchildren aged 7 to 17. Flexibility was assessed by sit and reach test with and without the bench. Abdominal strength was measured by sit up's test. To propose cutoff points Receiver Operating Characteristics curve (ROC) was used and the outcome was LBP and/or alteration in PSA. In order to verify the association between outcome and independent variables, Poisson Regression was used and the prevalence ratio was estimated. Results showed that cutoff available in the literature showed no good ability. Among the protocols analyzed, current study showed the best adjustment between sensitivity and specificity and demonstrated an increased risk for the outcome in schoolchildren classified as below suggested cutoff.

Key-Words: health related physical fitness – cut off – schoolchildren.

## INTRODUÇÃO

Entende-se que indivíduos que apresentam níveis adequados de aptidão física relacionada à saúde (ApFRS) possuem menor probabilidade de manifestar determinadas doenças. Identificar variáveis que tenham a capacidade de triar escolares com maior risco de doenças hipocinéticas e/ou distúrbios osteomusculares e que sejam avaliadas através de testes de baixo custo e fácil aplicação têm sido o foco de diversos estudos. Dentre as baterias de testes encontradas na literatura e que são mais frequentemente utilizadas, os testes e as avaliações da aptidão cardiorrespiratória, da flexibilidade e da força/resistência abdominal se dão de formas distintas (*Fitnessgram* - CIAR, 1999; *Physical Best* - AAHPERD, 1988; Projeto Esporte Brasil - PROESP-Br, 2012). Embora os testes utilizados nas diferentes baterias sejam válidos e fidedignos, é preciso ter cautela quanto à avaliação de seus

resultados: primeiro, no que se refere à avaliação da aptidão física por escalas normativas e, segundo, quanto à comparação de escolares brasileiros a escalas normativas oriundas de outras populações. Tendo em vista que situar um escolar em relação a tabelas normativas não informa se os níveis alcançados são satisfatórios em termos preventivos, supões-se que esta é uma forma equivocada de avaliação quando se objetiva triar escolares com maior probabilidade de risco á doença.

No que se refere à aptidão cardiorrespiratória e ao índice de massa corporal (IMC), pesquisas anteriores já definiram pontos de corte para escolares brasileiros capazes de identificar crianças e jovens portadores de fatores de risco para doenças cardiovasculares (BERGMANN *et al.*, 2010; LUNARDI; PETROSKI, 2008; MOREIRA, 2009; SILVA, 2009). Quanto à flexibilidade e à força/resistência abdominal, variáveis relacionadas, quando em níveis adequados, à prevenção de alterações posturais, de dor lombar (DL) e de lesões ligamentares (KAPANDJI, 1990; NAHAS, 2003), carecemos de estudos que indiquem a capacidade destas em triarem, com certa segurança, escolares com maior probabilidade de problemas osteomusculares.

A avaliação da flexibilidade e da força/resistência abdominal é realizada, pelo *Physical Best* (AAPHERD, 1988), através de escalas normativas oriundas de suas populações. Já o *Fitnessgram* (CIAR, 1999), apesar de assumir sua avaliação como criterial, seus pontos de corte provém de escalas normativas. Assim, mesmo quando usada em seus próprios contextos, esta forma de avaliação deveria ser feita com cautela, por não haver comprovação empírica de que os percentis adotados são aqueles que melhor selecionam escolares na zona de risco para problemas osteomusculares.

O PROESP-Br utiliza critérios de referência para a flexibilidade e para a força/resistência abdominal desde o ano de 2009. Para tanto, foi realizado estudo que testou os valores de diferentes percentis como pontos de corte (PC) e identificou aquele (para cada variável) no qual escolares, abaixo do determinado valor, apresentaram mais chance de ocorrência de DL e/ou de hiperlordose lombar (LEMOS, 2007). Apesar da validação empírica dos PC do PROESP-Br/2009, não houve a verificação se o valor assumido era o que apresentava melhor ajuste entre sensibilidade e especificidade, nem a confirmação sobre a capacidade de triagem da flexibilidade e da força/resistência abdominal.

Considerando o anteriormente exposto, nos parece relevante que seja verificada a acurácia da flexibilidade e da força/resistência abdominal na identificação de escolares com risco de problemas osteomusculares.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a capacidade, dos pontos de corte disponíveis na literatura, de triarem escolares com maior probabilidade de apresentar DL e/ou alteração no equilíbrio pélvico sagital (ESP) e propor novos pontos de corte para crianças e jovens brasileiros para as variáveis de flexibilidade com banco, flexibilidade sem banco e força/resistência abdominal.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo transversal foi realizado com escolares de 7 a 17 anos de idade, dos dois sexos, matriculados em uma escola privada da cidade de Porto Alegre. Todos os estudantes da faixa etária em estudo foram convidados a participar. A amostra foi constituída por 787 crianças e adolescentes. Todas as avaliações foram realizadas durante as aulas de Educação Física por um grupo de profissionais previamente treinados. O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê De Ética Em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e os pais ou responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando com a participação dos escolares no estudo.

As componentes da aptidão física avaliadas foram a força/resistência abdominal, verificada pelo teste abdominal em um minuto (*sit up's*) e a flexibilidade, medida por dois testes distintos: sentar e alcançar e sentar e alcançar sem banco. A aplicação dos testes seguiu as orientações do Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br). Para a proposição de pontos de corte utilizamos a curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC), considerando a ocorrência de dor lombar e/ou alteração do ESP como variável desfecho. Identificamos os valores de flexibilidade (com e sem banco) e de força/resistência abdominal que apresentavam melhor ajustamento entre sensibilidade (escolares que apresentaram DL e/ou alteração do ESP e que não atenderam aos PC) e especificidade (escolares que não apresentaram DL e/ou alteração do ESP e que atenderam aos PC) para cada sexo e idade, os quais representaram os pontos de corte estabelecidos por este estudo. Para a análise da capacidade de triagem dos pontos de corte disponíveis na literatura, utilizamos as referências do *Fitnessgram* (CIAR, 1999), *Physical Best* (AAHPERD, 1988) e PROESP-Br/2009 (GAYA, 2009) e elaboramos tabelas de contingência (2x2) entre estas e a ocorrência de dor lombar e/ou alteração do ESP.

Para avaliação da dor lombar, utilizamos um questionário adaptado de Jones *et al.* (2003); Sjølie (2003) e Watson (2003), utilizado por Vidal (2009). A dor lombar inespecífica foi definida como dor ou desconforto na região lombar, não relacionada ao período menstrual

ou a traumas e que tivesse duração mínima de um dia ou mais no último mês. Para avaliação do ESP, seguimos os procedimentos sugeridos por Bienfait (1995), onde a pelve foi considerada alinhada quando a espinha ilíaca anterossuperior e a espinha ilíaca posteroinferior se encontravam na mesma altura. Os escolares com DL e/ou alteração do ESP foram classificados como positivos para o desfecho.

A fim de verificarmos a associação entre o desfecho e as variáveis independentes foi estimada a razão de prevalência (RP), através da Regressão de Poisson, adotando significância de 5% e intervalo de confiança de 95%.

## RESULTADOS

As ocorrências de escolares que apresentaram dor lombar e alteração do equilíbrio sagital pélvico estão descritas na tabela 1. Observamos que 21,4% dos meninos e 41,9% das meninas referiram dor lombar e que 62,6% dos meninos e 57,8% das meninas apresentaram alteração do equilíbrio sagital pélvico.

**Tabela 1** - Frequência de ocorrência de escolares com dor lombar e alteração do equilíbrio sagital pélvico, de acordo com o sexo.

	Sexo	
	Masculino	Feminino
Dor lombar		
Não	305(78,6%)	222(58,1%)
Sim	83(21,4%)	160(41,9%)
Alteração ESP		
Não	149(37,4%)	164(42,2%)
Sim	249(62,6%)	225(57,8%)

ESP=equilíbrio sagital pélvico

Os resultados das áreas sob as curvas ROC (AROC) e os pontos de corte, com respectivos valores de sensibilidade e especificidade para as variáveis flexibilidade sem banco e flexibilidade com banco, estratificados por sexo e idade, estão apresentadas na tabela 2.

**Tabela 2** - Área sob a curva ROC e pontos de corte, com respectivos valores de sensibilidade e especificidade, para as variáveis flexibilidade sem banco e flexibilidade com banco, estratificados por sexo e idade.

idade	Sexo masculino					Sexo feminino				
	n	AROC	SENS	ESP	PC	n	AROC	SENS	ESP	PC
<b>Flexibilidade sem banco</b>										
7	19	0,771	0,833	0,500	29	21	0,694	0,714	0,667	40,5
8	26	0,521	0,737	0,400	32,5	26	0,521	0,444	0,500	39,5
9	16	0,660	0,800	0,600	29,0	29	0,548	0,625	0,524	35,0
10	40	0,620	0,806	0,571	29,5	41	0,600	0,800	0,500	36,5
11	40	0,870	0,900	0,677	29,5	33	0,724	0,625	0,706	34,5
12	45	0,578	0,667	0,500	29,5	34	0,577	0,571	0,556	39,5
13	44	0,679	0,686	0,556	26,5	45	0,591	0,500	0,571	38,5
14	47	0,638	0,650	0,571	30,5	56	0,627	0,583	0,512	38,5
15	50	0,713	0,667	0,643	31,0	48	0,548	0,667	0,591	38,5
16	55	0,637	0,658	0,600	34,5	34	0,612	0,538	0,600	39,5
17	17	0,807	0,500	0,860	34,0	20	0,512	0,500	0,500	39,5
<b>Flexibilidade com banco</b>										
7	13	0,814	0,857	0,600	22,5	21	0,839	1,000	0,500	25,5
8	19	0,616	0,714	0,500	22,5	28	0,639	0,833	0,500	24,5
9	13	0,638	0,500	0,677	23,0	29	0,578	0,611	0,545	24,5
10	40	0,583	0,583	0,615	23,5	41	0,509	0,600	0,450	26,5
11	40	0,721	0,567	0,889	23,5	33	0,666	0,857	0,500	26,5
12	45	0,549	0,528	0,625	22,5	34	0,613	0,640	0,556	26,5
13	44	0,556	0,556	0,600	22,5	45	0,646	0,692	0,579	28,5
14	47	0,650	0,675	0,714	22,5	56	0,686	0,750	0,400	28,5
15	50	0,611	0,714	0,500	24,0	48	0,533	0,667	0,477	28,5
16	54	0,705	0,563	0,568	24,5	35	0,601	0,692	0,562	29,0
17	17	0,800	0,800	0,571	24,5	20	0,423	0,330	0,500	29,0

n=amostra; AROC=área sobre a curva ROC; SENS=sensibilidade; ESP=especificidade; PC=ponto de corte referente à distância em centímetros a ser alcançada nos testes de flexibilidade para o avaliado ter risco reduzido de apresentar dor lombar e/ou alteração do equilíbrio sagital pélvico.

Ao analisarmos os valores de AROC para a flexibilidade sem banco, verificamos que estes variam de 0,521 a 0,870 e de 0,512 a 0,724, no sexo masculino e feminino, respectivamente. Todas as áreas apresentaram de aceitável à excelente poder de discriminação. Os pontos de corte selecionados foram aqueles que apresentaram melhor ajuste entre sensibilidade e especificidade e observamos que, com exceção da especificidade aos oito anos no sexo masculino e sensibilidade também aos oito anos, no sexo feminino, os demais valores são superiores a 50%.

Para a flexibilidade com banco, percebemos que, em todas as idades e nos dois sexos, a AROC foi superior a 0,5, exceto aos 17 anos no sexo feminino. Os valores de AROC variam de 0,549 a 0,814, para o sexo masculino e de 0,423 a 0,839, para o feminino. Estas áreas demonstram poder de discriminação de aceitável à excelente, exceto para os 17 anos no sexo feminino. Em relação aos valores de sensibilidade e especificidade dos pontos de corte

selecionados, todos foram superiores a 50%, exceto para o sexo feminino em relação a sensibilidade aos 17 anos e para a especificidade aos 10, 14 e 15 anos.

Quanto à variável força/resistência abdominal, os resultados das AROC estão expressos na tabela 3. As AROC, no sexo masculino, foram superiores a 0,5, variando de 0,521 a 0,800 à exceção dos oito anos, que foi de 0,437. No sexo feminino, as AROC também foram maiores do que 0,5 em todas as idades, variando de 0,535 à 0,833, exceto aos 12 anos (0,493). Os valores de sensibilidade e especificidade dos pontos de corte encontrados foram superiores a 0,5 nos dois sexos. As exceções foram: quanto à sensibilidade, para o sexo masculino aos oito anos e para o sexo feminino aos 17 anos; quanto à especificidade, para o sexo feminino aos 12 anos.

**Tabela 3** - Área sob a curva ROC e pontos de corte, com respectivos valores de sensibilidade e especificidade para a variável força/resistência abdominal, estratificados por sexo e idade.

idade	Sexo masculino					Sexo feminino				
	n	AROC	SENS	ESP	PC	n	AROC	SENS	ESP	PC
7	19	0,785	0,833	0,667	18	22	0,714	0,727	0,714	18
8	26	0,437	0,421	0,600	24	28	0,833	0,741	1,000	18
9	16	0,736	0,583	1,000	26	29	0,689	0,556	0,636	20
10	40	0,582	0,667	0,500	31	43	0,661	0,500	0,650	26
11	40	0,750	0,750	0,735	37	33	0,598	0,500	0,565	30
12	44	0,614	0,556	0,600	41	34	0,493	0,600	0,444	30
13	44	0,663	0,667	0,657	42	45	0,535	0,577	0,526	33
14	47	0,521	0,444	0,704	43	56	0,735	0,516	0,840	34
15	50	0,559	0,524	0,536	45	49	0,803	0,667	0,636	34
16	54	0,523	0,563	0,568	46	35	0,614	0,538	0,550	34
17	17	0,800	0,800	0,571	47	20	0,611	0,160	0,920	34

n=amostra; AROC=área sobre a curva ROC; SENS=sensibilidade; ESP=especificidade; PC=ponto de corte referente ao número de repetições abdominais que devem ser feitas para o avaliado ter risco reduzido de apresentar dor lombar e/ou alteração do equilíbrio sagital pélvico.

Na tabela 4, apresentamos os valores de sensibilidade e especificidade dos diferentes pontos de corte encontrados na literatura, bem como os valores encontrados pelo presente estudo, para a flexibilidade com banco, flexibilidade sem banco e para a força/resistência abdominal. O cálculo da sensibilidade e da especificidade foi realizado a partir da associação entre os pontos de corte do *Fitnessgram*, *Physical Best*, PROESP-Br/2009 e do presente estudo com a ocorrência de DL e/ou alteração do ESP.

**Tabela 4** - Sensibilidade e especificidade dos pontos de corte para a flexibilidade com banco, flexibilidade sem banco e para a força/resistência abdominal proposto pelo *Fitnessgram*, *Physical Best*, PROESP-Br/2009 e pelo presente estudo, estratificados por sexo.

	Masculino		Feminino	
	SENS	ESP	SENS	ESP
<b><i>Flexibilidade com banco</i></b>				
<i>Fitnessgram</i>	0,552	0,622	0,301	0,795
<i>Physical Best</i>	0,611	0,517	0,318	0,784
PROESP-Br/2009	0,309	0,736	0,248	0,914
Presente	0,678	0,611	0,697	0,507
<b><i>Flexibilidade sem banco</i></b>				
PROESP-Br/2009	0,250	0,813	0,159	0,956
Presente	0,720	0,588	0,598	0,566
<b><i>Abdominal</i></b>				
<i>Physical Best</i>	0,476	0,609	0,671	0,361
PROESP-Br/2009	0,179	0,821	0,261	0,776
Presente	0,618	0,644	0,600	0,659

SENS=sensibilidade; ESP=especificidade

Ao analisarmos os resultados, é possível verificar que, para a flexibilidade com banco, os pontos de corte sugeridos pelo *Fitnessgram* e pelo *Physical Best* apresentaram, para o sexo masculino, valores de sensibilidade e especificidade com bom equilíbrio e superiores à 50%. Já para o sexo feminino, essas mesmas propostas, bem como a do PROESP-Br/2009, demonstram uma mesma característica: baixa sensibilidade e elevada especificidade. Comportamento semelhante ocorre com os níveis estipulados pelo PROESP-Br/2009 para a flexibilidade com banco, no sexo masculino.

Em relação à flexibilidade sem banco, os valores de corte sugeridos pelo PROESP-Br/2009 apresentaram baixa sensibilidade e elevada especificidade para os dois sexos. Os resultados da flexibilidade sem banco são demonstrados apenas quanto aos critérios do PROESP-Br/2009, uma vez que as demais baterias não utilizam este teste.

Baixas sensibilidades e altas especificidades também foram encontradas para a variável força/resistência abdominal nas referências do *Physical Best*, para o sexo masculino, e nas do PROESP-Br/2009, em ambos os sexos. Para o sexo feminino, os critérios do *Physical Best* apresentaram elevada sensibilidade e baixa especificidade. Tendo em vista que o *Fitnessgram* se utiliza do teste *Curl up* para medir a força/resistência abdominal, não foi possível analisar os resultados desta variável.

Após categorizarmos cada escolar de acordo com os pontos de corte estabelecidos por este estudo, bem como pelas demais referências encontradas na literatura, recorreremos à Regressão de Poisson a fim de verificarmos a associação entre o desfecho (dor lombar e/ou

alteração do ESP) e cada variável independente em questão. Estes resultados estão expressos na tabela 5.

**Tabela 5** - Resultados da etapa univariável da Regressão de Poisson entre o desfecho dor lombar e/ou alteração do equilíbrio sagital pélvico e os diferentes critérios de referência.

Variável/Referência	n(%)	Masculino			Feminino			
		RP	IC(95%)	p	n(%)	RP	IC(95%)	p
<b><u>Flexibilidade com banco</u></b>								
<b><i>Physical Best</i></b>								
Acima do PC	42,7	ref.			70,6	ref.		
Abaixo do PC	57,3	1,068	1,010-1,129	0,021	29,4	1,053	1,002-1,106	0,040
<b><i>Fitnessgram</i></b>								
Acima do PC	50,0	ref.			72,2	ref.		
Abaixo do PC	50,0	1,090	1,033-1,150	0,002	27,8	1,051	1,000-1,105	0,050
<b>PROESP-Br/2009</b>								
Acima do PC	70,4	ref.			90,9	ref.		
Abaixo do PC	29,6	1,028	0,971-1,088	0,349	9,10	1,098	1,039-1,161	0,001
<b>Presente estudo</b>								
Acima do PC	53,7	ref.			59,0	ref.		
Abaixo do PC	46,3	1,100	1,043-1,160	0,000	41,0	1,095	1,045-1,147	0,000
<b><u>Flexibilidade sem banco</u></b>								
<b>PROESP-Br/2009</b>								
Acima do PC	76,9	ref.			86,8	ref.		
Abaixo do PC	23,1	1,046	0,985-1,110	0,139	13,2	1,105	1,054-1,158	0,000
<b>Presente estudo</b>								
Acima do PC	63,2	ref.			47,0	ref.		
Abaixo do PC	36,8	1,073	1,018-1,131	0,009	53,0	1,087	0,013-1,166	0,020
<b><u>Abdominal</u></b>								
<b><i>Physical Best</i></b>								
Acima do PC	55,1	ref.			33,7	ref.		
Abaixo do PC	44,9	1,045	0,990-1,102	0,108	66,3	1,016	0,964-1,070	0,563
<b>PROESP-Br/2009</b>								
Acima do PC	82,1	ref.			74,8	ref.		
Abaixo do PC	17,9	1,001	0,993-1,073	0,988	25,2	1,021	0,968-1,077	0,450
<b>Presente estudo</b>								
Acima do PC	50,3	ref.			47,6	ref.		
Abaixo do PC	49,7	1,071	1,015-1,130	0,012	52,4	1,081	1,030-1,135	0,002

n=amostra; PC= ponto de corte; RP=razão de prevalência; IC(95%)=intervalo de confiança de 95%; p=significância; ref.=referência

Quanto à flexibilidade com banco, as propostas do *Physical Best*, do *Fitnessgram* e do presente estudo apresentaram associação significativa com o desfecho, nos dois sexos, sendo a razão de prevalência (RP) do presente estudo superior às demais. Em relação à flexibilidade sem banco, a associação foi significativa para a referência do PROESP-Br/2009, no sexo feminino, e para a referência do presente estudo, nos dois sexos, com RP de 1,073 e 1,087, para meninos e meninas, respectivamente. Quanto à variável força/resistência abdominal, as referências apresentadas na literatura não foram significativas, enquanto que as do presente

estudo apresentaram significância estatística, com RP de 1,071 para os meninos e de 1,081 para as meninas.

## DISCUSSÃO

Considerando os resultados do presente estudo, fica evidenciado que as variáveis flexibilidade e força/resistência abdominal, quando nos níveis estabelecidos, apresentam acurácia para identificação de escolares com probabilidade aumentada de DL e/ou alteração do ESP. Tendo em vista as elevadas prevalências de DL e de alterações posturais que vêm sendo encontradas já na infância e na adolescência, a possibilidade de identificar valores, para estas componentes da ApFRS, que permitam a triagem inicial de escolares que se encontram numa zona de risco à saúde osteomuscular, é fundamental. A importância deste estudo está, principalmente, pelo fato deste dimensionar a quantidade de flexibilidade ou de força/resistência abdominal necessárias para um menor risco à DL e/ou alteração do ESP. Para tanto, utilizou testes de campo simples e acessíveis, capazes de serem aplicados em qualquer local dentro da escola.

O guia de referência do *Fitnessgram* (WELK; MEREDITH, 2008) apresenta uma discussão extensa sobre a necessidade e importância de a ApFRS ser avaliada de forma criterial, sendo que já no primeiro capítulo (CORBIN; PANGRAZI, 2008) é mencionado que as zonas saudáveis de aptidão são baseadas em critérios oriundos do quanto de condicionamento físico uma criança necessitaria alcançar para ter boa saúde. Entretanto, Plowman (2008) refere, no mesmo guia e em capítulo específico para as variáveis de força, resistência e flexibilidade que, tendo em vista que alguns estudos os quais citou não apresentaram um nível crítico para cada variável, que então a utilização de critérios de referência não é possível nesse momento. Curiosamente, o guia indica, em diversos capítulos, que a avaliação é criterial, mas finaliza expondo que, atualmente, os critérios para todas estas variáveis são baseados na opinião de especialistas a partir de uma análise normativa advinda de estudos das décadas de 80 e 90.

O presente estudo é o primeiro, em nosso conhecimento, que propõe pontos de corte para as variáveis da ApFRS através de resultados empíricos pela associação destas à problemas osteomusculares.

A importância da força/resistência abdominal e da flexibilidade na manutenção do equilíbrio sagital pélvico e na prevenção de DL já foi referida anteriormente (CAILLET,

2001; CHAPMAN; DEFRANCA, 2002; KENDALL *et al.*, 1995; LEMOS *et al.*, 2012), entretanto, carecíamos da indicação sobre os desempenhos necessários para manutenção da saúde. O presente estudo propôs valores de referência, acima dos quais, é possível reduzir a probabilidade de DL e/ou alteração do ESP.

Verificamos que, para as três variáveis utilizadas – flexibilidade com banco, flexibilidade sem banco e força/resistência abdominal, na maioria dos casos, os valores referenciados na literatura careceram de equilíbrio entre sensibilidade e especificidade. Constatamos que a proposta que apresenta o melhor equilíbrio e valores mais elevados de sensibilidade e especificidade é a do presente estudo, representando a melhor opção para pontos de corte para flexibilidade com banco, flexibilidade sem banco e força/resistência abdominal.

Situar-se abaixo dos PC do *Physical Best*, do *Fitnessgram* e do PROESP-Br/2009 (este último apenas para o sexo feminino) em relação à flexibilidade com banco, representou RP aumentada para o desfecho (embora RP menor do que a do presente estudo), mas, quanto à força/resistência abdominal, a categorização dos escolares conforme os PC sugeridos, não se associou ao desfecho. Quanto à flexibilidade sem banco, a classificação de acordo com os critérios do PROESP-BR/2009 revelou RP superior à do presente estudo em, aproximadamente, 0,02. Entretanto, só foi significativa no sexo feminino.

Reforçando a adequação dos PC sugeridos por este estudo, a análise realizada através da Regressão de Poisson, demonstrou que escolares que não alcançaram os níveis estipulados apresentaram maior razão de prevalência de DL e/ou alteração do ESP, quando comparados aos que alcançaram, para as três variáveis analisadas e nos dois sexos.

## CONCLUSÕES

As variáveis flexibilidade (com e sem banco) e força/resistência abdominal, a partir dos pontos de corte estabelecidos pelo presente estudo, demonstraram associação à ocorrência de DL e/ou alteração do ESP. Escolares classificados como abaixo destes critérios apresentaram razão de prevalência mais elevada para dor lombar e/ou alteração do ESP, comparados àqueles com desempenho superior.

Os resultados do presente estudo evidenciam que a utilização de critérios internacionais para avaliação de escolares brasileiros não é adequada, ainda mais quando estes são oriundos de escalas normativas.

Sugerimos a utilização dos pontos de corte encontrados pelo presente estudo para a avaliação da ApFRS (flexibilidade e força/resistência abdominal) de crianças e jovens que apresentem características semelhantes.

## REFERÊNCIAS

AAHPERD AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH PHYSICAL EDUCATION RECREATION AND DANCE. **Physical best**. Reston, 1988.

BERGMANN, G. G.; GAYA, A.; HALPERN, R. *et al.* Pontos de Corte para a Aptidão Cardiorrespiratória e a Triagem de Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares na Infância. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 5, p. 339-343, 2010.

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

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

CHAPMAN, S. A.; DEFRANCA, C. L. Reabilitação do paciente com dor lombar. In: COX, J. M. (Ed.). **Dor Lombar: Mecanismo, diagnóstico e tratamento**. São Paulo: Manole, 2002.

CIAR. COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH. **The prudential FITNESSGRAM test administration manual**. Dallas: The Cooper Institute, 1999.

CORBIN, C. B.; PANGRAZI, R. P. FITNESSGRAM and ACTIVITYGRAM: An Introduction. **FITNESSGRAM / ACTIVITYGRAM Reference Guide**. 3. ed. Dallas: The cooper institute, 2008. .

GAYA, A. **PROJETO ESPORTE BRASIL. Manual de Aplicação de Medidas e Testes, Normas e Critérios de Avaliação/2009**. Disponível em: <[www.proesp.ufrgs.br](http://www.proesp.ufrgs.br)>. Acesso em: 1 dez. 2011.

JONES, G. T.; WATSON, K. D.; SILMAN, A. J.; SYMMONS, D. P. M.; MACFARLANE, G. J. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. **Pediatrics**, v. 111, n. 4, p. 822, 2003.

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

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos, provas e funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

LEMONS, 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**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

LEMOS, A.; SANTOS, F.; GAYA, A. Hiperlordose lombar em crianças e adolescentes de uma escola privada no Sul do Brasil: ocorrência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, p. 781-788, 2012.

LUNARDI, C. C.; PETROSKI, É. L. Índice de Massa Corporal, Circunferência da Cintura e Dobra Cutânea Tricipital na Predição de Alterações Lipídicas em Crianças com 11 Anos de Idade. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabolismo**, v. 52, n. 6, p. 1009-1014, 2008.

MOREIRA, R. B. **Composição corporal de escolares de 10 a 15 anos: um estudo longitudinal**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

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

PLOWMAN, S. A. Muscular Strength, Endurance, and Flexibility Assessments. In: WELK, G. J.; MEREDITH, M. D. (Eds.). **Fitnessgram / Activitygram Reference Guide**. Dallas: The cooper institute, 2008. .

PROESP-BR. **Projeto Esporte Brasil**. Disponível em: <[www.proesp.ufrgs.br/](http://www.proesp.ufrgs.br/)>. Acesso em: 25 maio. 2012.

SILVA, M. F. **Promoção da saúde: a relação entre aptidão física e fatores de risco biológico das doenças cardiovasculares em escolares**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SJOLIE, A. N. Active or passive journeys and low back pain in adolescents. **European spine journal**, v. 12, p. 581-588, 2003.

VIDAL, A. R. **Dor lombar inespecífica em alunos adolescentes em função do gênero , idade e nível de actividade física**. Porto: Universidade do Porto, 2009.

WATSON, K. Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. **Archives of Disease in Childhood**, v. 88, n. 1, p. 12-17, 1 jan 2003.

WELK, G. J.; MEREDITH, M. D. **Fitnessgram / Activitygram Reference Guide**. 3. ed. Dallas: The cooper institute, 2008.

## 4.2 ESTUDO 2

### **Dor lombar em crianças e adolescentes: ocorrência e fatores associados**

#### **RESUMO**

A dor lombar (DL) tem sua etiologia multifatorial e, quando presente em crianças e jovens, representa um fator de risco significativo para que ocorra também na vida adulta. Entretanto, pouco se sabe sobre a etiologia deste desfecho. O objetivo deste estudo é descrever a ocorrência de DL em escolares de 7 a 17 anos de idade, além de verificar seus fatores associados. Participaram deste estudo transversal 770 crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade. Os escolares foram convidados a preencher um questionário sobre DL e realizaram testes de flexibilidade (sentar e alcançar), força/resistência abdominal (abdominais em um minuto), mobilidade lombar (schober modificado) e ativação do músculo transverso do abdome (*stabilizer*). Ainda, foi avaliado o equilíbrio sagital pélvico, medida a circunferência abdominal, a estatura e o peso, e calculado o índice de massa corporal. Para verificar a associação das variáveis independentes ao desfecho foi estimada a razão de prevalência (RP) através da Regressão de Poisson, adotando significância de 5% e intervalo de confiança de 95%. A ocorrência de dor lombar foi de 31,6%. Os fatores associados à dor lombar foram semelhantes para os dois sexos, sendo a idade comum nos dois modelos. Para os meninos, a flexibilidade e, para as meninas, a interação entre flexibilidade e força/resistência abdominal, ambos na zona de risco à saúde, fizeram parte do modelo associado à DL.

**Palavras-Chave:** Dor lombar – escolares – ocorrência – fatores associados.

## ABSTRACT

Low back pain (LBP) has multifactorial etiology and its occurrence in childhood and adolescence is a significant risk factor for LBP in adulthood. However, little is known about the etiology of this outcome. The aim of this cross-sectional study carried out in 770 children aged 7 to 17 is to describe LBP occurrence and identify its associated factors. Schoolchildren were asked to fill in a questionnaire on LBP. Flexibility (sit and reach test), abdominal strength (sit up test), lumbar mobility (modified schober test) and activation of transverses abdominis (stabilizer test) were performed. Pelvic sagittal alignment was assessed and abdominal circumference, height and weight were measured and body mass index was calculated. The analysis was performed using a descriptive approach besides bivariate and multivariate Poisson regression. The occurrence of LBP was 31.6%. Multivariate analyses shows association between LBP and age for both sexes. Flexibility was also associated with LBP for boys, and interaction between flexibility and abdominal strength (in health risk zone) for girls. **Key-words:** Low back pain – schoolchildren – occurrence – associated factors.

## INTRODUÇÃO

A dor lombar (DL) 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 (BURTON *et al.*, 2004) sendo que causas específicas (por exemplo, infecções, tumores, osteoporose, espondilite anquilosante, fraturas, processos inflamatórios, cauda equina, etc.) são responsáveis por menos de 20% dos casos (EHRlich, 2003).

Frequente em escolares (WATSON *et al.*, 2002) a DL tem sua etiologia multifatorial (CHALÉAT-VALAYER *et al.*, 2011) e, quando presente em crianças e jovens, representa um fator de risco significativo para que esteja presente também na vida adulta (BRATTBERG, 2004; HESTBAEK *et al.*, 2006). Por esta razão, é importante identificar os fatores que causam ou contribuem para o princípio da DL e, assim, investir na intervenção primária (WEDDERKOPP *et al.*, 2008).

Os riscos para a ocorrência de DL referenciados na literatura, podem ser divididos em modificáveis (fatores referentes ao estilo de vida – sobrepeso/obesidade, tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas, hábitos alimentares, trabalho, participação em esportes, sedentarismo; variáveis da aptidão física – flexibilidade, mobilidade e força; fatores relacionados à escola - mochilas e móveis escolares; fatores psicossociais) e em não modificáveis (sexo, idade, estatura).

No cenário internacional, embora sejam numerosos os estudos sobre o tema, não há um consenso das variáveis associadas à ocorrência de DL em escolares. No Brasil, as investigações ainda são escassas. Carecemos tanto do conhecimento sobre os fatores associados à DL e seus respectivos níveis (quando pertinente), bem como de uma etapa básica e igualmente relevante: a descrição dessa ocorrência no país.

Nesse sentido, alguns estudos isolados vêm sendo desenvolvidos tanto com adultos (ALMEIDA *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2011; MATOS *et al.*, 2008) quanto com escolares, sendo que alguns resultados encontrados apresentaram a associação entre DL e sexo, idade e flexibilidade (LEMOS, 2007), hiperlordose lombar (GRAUP *et al.*, 2010), sexo, prática de esportes fora da escola e assistir televisão por mais de duas horas por dia (VITTA *et al.*, 2011).

A exploração dos fatores modificáveis associados à DL e de suas atuações dentre os sexos e idades é fundamental no sentido de melhorar o entendimento sobre este desfecho e auxiliar no planejamento de estratégias efetivas que previnam ou reduzam as elevadas prevalências que vem sendo encontradas.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é descrever a ocorrência de DL em escolares de 7 a 17 anos de idade, além de verificar seus fatores associados.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo transversal foi realizado com escolares de 7 a 17 anos de idade, dos dois sexos, de uma escola privada da cidade de Porto Alegre. Todos os estudantes da faixa etária em estudo foram convidados a participar. A amostra foi constituída por 770 crianças e adolescentes. Todas as avaliações foram realizadas durante as aulas de Educação Física por um grupo de profissionais previamente treinados. O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os pais ou responsáveis

assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando com a participação dos escolares no estudo.

Para avaliação da dor lombar, utilizamos um questionário adaptado de Jones *et al.* (2003), Watson (2003) e Sjölie, (2003), utilizado por Vidal (2009). Em um subgrupo de 110 escolares selecionados aleatoriamente em cada sexo e idade, a objetividade e fidedignidade do questionário foram testadas através da estatística Kappa, as quais apresentaram concordância excelente ( $k > 0,8$ ) para as duas questões determinantes da DL. A DL inespecífica foi definida como dor ou desconforto na região lombar, não relacionada ao período menstrual ou a traumas e que tivesse duração mínima de um dia ou mais no último mês. A presença de DL foi considerada por resposta afirmativa às questões “Durante o mês passado, você sentiu alguma dor lombar que tivesse duração de um dia ou mais?” e “Durante o mês passado, tiveste alguma dor, com duração de um dia ou mais, na região pintada na figura abaixo?”.

As componentes da aptidão física avaliadas foram a força/resistência abdominal, verificada pelo teste abdominal em um minuto (*sit up's*), a flexibilidade, medida pelo teste sentar e alcançar (*sit and reach*) e o IMC, onde  $IMC = \text{Massa (Kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$ . A aplicação dos testes e os critérios para categorização dos resultados seguiu as orientações do Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br, 2012) para as três variáveis. Os escolares foram classificados em zona de risco à saúde, quando abaixo, ou em zona saudável, quando acima do ponto de corte (PC). A mobilidade lombar foi avaliada pelo teste modificado de Schober (MACRAE; WRIGHT, 1969) e seus resultados foram interpretados considerando a variável como contínua. Para avaliação do equilíbrio sagital pélvico, seguimos os procedimentos sugeridos por Bienfait (1995), onde a pelve foi considerada alinhada quando a espinha ílica anterossuperior (EIAS) e a espinha posteroinferior (EIPI) encontravam-se na mesma altura, no plano sagital. As possíveis classificações foram neutra (quando houve alinhamento), anteversão (quando a EIAS estava abaixo da EIPI) e retroversão (quando a EIAS estava acima de EIPI).

Quanto à avaliação da ativação do músculo transverso do abdome, foi utilizada unidade de biofeedback pressórico (UBP) – *Stabilizer Pressure Biofeedback*. Para a aplicação do teste, seguimos as orientações de Costa *et al.* (2004) e seus resultados foram interpretados de forma contínua.

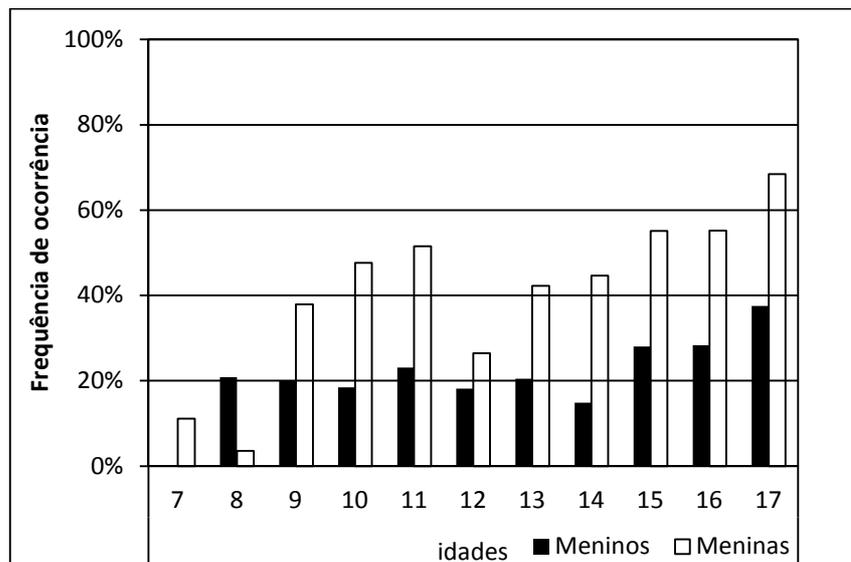
Para a descrição das variáveis, utilizamos as frequências de ocorrência em valores absolutos e percentuais, estratificados por sexo. A fim de verificarmos a associação entre a exposição e o desfecho foi estimada a razão de prevalência (RP), através da Regressão de Poisson, adotando significância de 5% e intervalo de confiança de 95%.

A dor lombar foi considerada como desfecho. As variáveis independentes foram: idade, mobilidade lombar, ativação do músculo transverso do abdome, circunferência abdominal, peso, estatura, flexibilidade (acima do PC – referência; abaixo do PC), força/resistência abdominal (acima do PC – referência; abaixo do PC), IMC (normal – referência; acima) e equilíbrio sagital pélvico (neutro – referência; anteversão; retroversão).

## RESULTADOS

A ocorrência de DL na amostra estudada foi de 31,6%. No sexo masculino, 21,4% (n=83) referiram DL e, no feminino, 41,9% (n=160). Houve associação entre o sexo feminino e a dor lombar ( $\chi^2=37,427$ ,  $p=0,000$ ). A figura 1 apresenta a frequência de dor lombar ao longo das idades.

**Figura 1** - Frequência de dor lombar ao longo das idades, estratificada por sexo.



A tabela 1 apresenta a frequência de escolares em cada variável analisada, e suas respectivas categorias.

Quando associamos o sexo à ocorrência de dor lombar na regressão de Poisson, verificamos que as meninas apresentaram RP de 1,17 (IC95%=1,114-1,227;  $p=0,000$ ), comparadas aos meninos. Tendo em vista esse resultado, optamos por elaborar modelos distintos para cada sexo.

**Tabela 1** - Ocorrência de escolares nas categorias de idade, pelve, flexibilidade, força/resistência abdominal e IMC, estratificada por sexo.

	Masculino n=388		Feminino n=382	
	n	%	N	%
Idade				
7	18	4,60	18	4,70
8	24	6,20	28	7,30
9	15	3,90	29	7,60
10	38	9,80	42	11,0
11	39	10,1	33	8,60
12	44	11,3	34	8,90
13	44	11,3	45	11,8
14	47	12,1	56	14,7
15	50	12,9	49	12,8
16	53	13,7	29	7,60
17	16	4,10	19	5,00
Pelve				
Neutra	147	38,0	151	40,1
Anteversão	207	53,5	179	47,5
Retroversão	33	8,50	47	12,5
Flexibilidade				
Acima do PC	201	53,7	223	59,0
Abaixo do PC	173	46,3	155	41,0
Força/resistência abdominal				
Acima do PC	195	50,3	182	47,6
Abaixo do PC	193	49,7	200	52,4
Índice de massa corporal				
Normal	269	69,5	270	70,9
Acima	118	30,5	110	28,9

n=amostra

Os resultados da análise univariável da Regressão de Poisson estão apresentados na tabela 2. Observamos que as variáveis selecionadas para a próxima etapa, ou seja, aquelas que apresentaram  $p < 0,25$ , foram semelhantes para os dois sexos. As variáveis que se destacaram foram: idade, circunferência abdominal, peso, estatura, flexibilidade, força/resistência abdominal e IMC, sendo que para o sexo masculino, a pelve também foi significativa.

Para o sexo masculino, elaboramos um modelo contendo todas as variáveis que na primeira etapa apresentaram  $p < 0,25$ . A partir deste, testamos possíveis outros modelos e verificamos que aquele com maior eficiência estatística e melhor ajuste foi o composto pela idade e flexibilidade (tabela 3). A variável circunferência abdominal apresentou colinearidade com a idade e foi descartada do modelo. Quanto à flexibilidade, estar abaixo do ponto de corte estabelecido, significou uma RP de 1,19 vezes maior de dor lombar, quando comparado àqueles meninos que estavam acima do valor de referência. Em relação à idade, a cada

aumento de um ano, houve uma RP de 1,015 vezes maior na ocorrência de DL. O acréscimo na ocorrência de DL ao longo das idades pode ser visualizado na tabela 4 e na figura 2.

**Tabela 2** - Resultado da análise univariável de Regressão de Poisson, estratificado por sexo.

Variáveis	Masculino			Feminino		
	RP	IC(95%)	p	RP	IC(95%)	p
Idade	1,018	1,003-1,027	0,013	1,031	1,020-1,043	0,000
Mobilidade lombar	1,009	0,982-1,037	0,517	1,004	0,975-1,033	0,802
Circunferência abdominal	1,004	1,002-1,007	0,002	1,006	1,004-1,009	0,000
Força do transverso do abdome	1,003	0,995-1,010	0,465	1,001	0,991-1,010	0,890
Peso	1,003	1,001-1,005	0,003	1,005	1,003-1,007	0,000
Estatura	1,277	1,028-1,586	0,027	1,515	1,193-1,926	0,001
Pelve						
Neutra	ref.			ref.		
Anteversão	1,039	0,968-1,114	0,289	0,993	0,921-1,071	0,863
Retroversão	1,107	0,971-1,262	0,128	1,051	0,941-1,174	0,380
Flexibilidade						
Acima do PC	ref.			ref.		
Abaixo do PC	1,193	1,116-1,274	0,000	1,128	1,052-1,209	0,001
Força/resistência abdominal						
Acima do PC	ref.			ref.		
Abaixo do PC	1,041	0,973-1,113	0,242	1,111	1,037-1,191	0,003
Índice de massa corporal						
Normal	ref.			ref.		
Acima	1,048	0,973-1,128	0,217	1,048	0,971-1,131	0,225

RP=razão de prevalência; IC(95%)=intervalo de confiança de 95%; p=significância; ref.=referência

**Tabela 3** - Resultado da análise multivariável de Regressão de Poisson, para o sexo masculino.

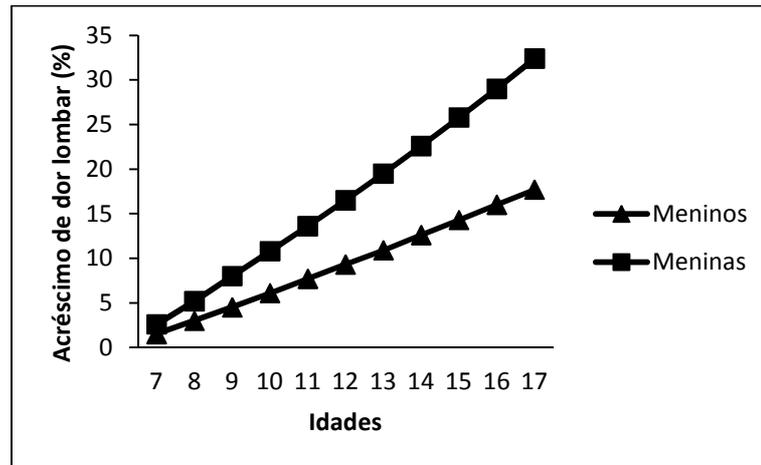
Variáveis	Sexo Masculino		
	RP	IC(95%)	p
<i>Idade</i>	1,015	1,002-1,088	0,020
<i>Flexibilidade</i>			
Acima do PC	ref.		
Abaixo do PC	1,197	1,121-1,278	0,000

RP=razão de prevalência; IC(95%)=intervalo de confiança de 95%; p=significância; ref.=referência

**Tabela 4** - Razões de prevalência (RP) e acréscimos, ao longo das idades, na ocorrência de dor lombar, estratificado por sexo.

Sexo	Idades	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>M</b>	RP	1,02	1,03	1,05	1,06	1,08	1,09	1,11	1,13	1,14	1,16	1,18
	Acréscimo(%)	1,5	3,0	4,5	6,1	7,7	9,3	10,9	12,6	14,3	16,0	17,7
<b>F</b>	RP	1,03	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,20	1,23	1,26	1,29	1,32
	Acréscimo(%)	2,6	5,2	8,0	10,8	13,6	16,5	19,5	22,6	25,8	29	32,4

M=masculino; F=feminino

**Figura 2** - Acréscimos na ocorrência de dor lombar, ao longo das idades, de acordo com o sexo.

Para a elaboração do modelo para o sexo feminino, incluímos as variáveis que, na primeira etapa, apresentaram  $p < 0,25$ . Compuseram o modelo final, por demonstrarem associação com o desfecho, ao nível de  $p < 0,05$ , as seguintes variáveis: idade e a interação entre flexibilidade e força/resistência abdominal. Assim, o modelo com maior eficiência estatística e que se mostrou com relevância clínica e biológica está descrito na tabela 5. Em relação à idade, a cada aumento de um ano, houve RP de 1,03 vezes maior na ocorrência de dor lombar. O acréscimo na RP de dor lombar ao longo das idades pode ser visualizado na tabela 4 e na figura 2. Quanto à flexibilidade e a força/resistência abdominal, meninas situadas abaixo do ponto de corte nas duas variáveis demonstraram RP de 1,17 vezes maior, quando comparadas àquelas acima dos pontos de corte. As outras possibilidades de interação entre estas duas variáveis não foram significativas.

**Tabela 5** - Resultado da análise multivariável de Regressão de Poisson, para o sexo feminino.

	Sexo Feminino		
	RP	IC(95%)	p
<i>Idade</i>	1,026	1,015-1,038	0,000
<i>Flexibilidade*Força/Resistência abdominal</i>			
Acima do PC em ambos	ref.		
Abaixo do PC em ambos	1,170	1,069-1,282	0,001
Acima do PC em Flexibilidade e abaixo em F/R abdominal	1,069	0,977-1,169	0,144
Acima do PC em F/R abdominal e abaixo em Flexibilidade	1,100	0,989-1,225	0,079

RP=razão de prevalência; IC(95%)=intervalo de confiança de 95%; p=significância; PC=ponto de corte; F/R abdominal=força/resistência abdominal; ref.=referência

## DISCUSSÃO

A ocorrência de DL encontrada no presente estudo foi de 31,6%, sendo mais comum entre meninas (41,9%) do que entre meninos (21,4%). Dois estudos recentes com escolares brasileiros, de 11 a 14 anos (VITTA *et al.*, 2011) e de 15 a 18 anos (GRAUP *et al.*, 2010), encontraram ocorrências de DL de 19,5% e 49,3%, respectivamente. O primeiro considera a DL nos últimos 12 meses e o último não define dor lombar e nem o período considerado. Diferenças na definição de DL geram dificuldades na comparação entre prevalências (BALAGUÉ *et al.*, 2011), entretanto, é possível constatar, independente do estudo, que as ocorrências são elevadas e preocupantes nas cidades brasileiras pesquisadas. No cenário internacional, estas variam de 23,7% a 49,4%, considerando algumas investigações dos últimos cinco anos (AUVINEN *et al.*, 2008; BALAGUÉ *et al.*, 2012; HAYDEN *et al.*, 2009; SATO *et al.*, 2008; SKOFFER; FOLDSPANG, 2008; TURK *et al.*, 2011; VIDAL, 2009; YAO *et al.*, 2011).

Encontramos associação entre o sexo feminino e a ocorrência de DL, mesmo resultado verificado da maioria dos estudos. Yao *et al.* (2011) verificaram maior prevalência de DL em meninas do que em meninos chineses, além de diferenças quanto a frequência e natureza da dor. Diepenmaat *et al.* (2006), afirmam que os motivos da relação entre o sexo feminino e a ocorrência de DL permanecem em especulação. Possíveis razões para esta situação poderiam estar relacionadas 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 (BRACK *et al.*, 1994; MCGRATH, 1994; SHEHAB; AL-JARALLAH, 2005), também são cogitadas.

A idade se associou à DL, tanto para meninos (RP=1,015), quanto para meninas (RP=1,026). Na figura 2, é possível observar a probabilidade de acréscimo na ocorrência do desfecho ao longo das idades, chegando a, aproximadamente, 18% e 32%, em meninos e meninas, respectivamente, aos 17 anos de idade. Nossos resultados demonstraram que os percentuais de DL ficaram em torno de 20%, no sexo masculino, até os 14 anos, quando passaram a ser próximos (15 e 16 anos) e superiores (17 anos) a 30%. Nas meninas, os dados sugerem que a ocorrência de DL não é muito comum aos sete e oito anos de idade, mas frequente nas idades subsequentes. Como na maioria dos estudos, a tendência de DL foi crescente ao longo das idades.

Em relação à flexibilidade, esta se associou à DL nos dois sexos. Para o sexo feminino, em modelos formulados previamente ao aceite, verificamos que modelo elaborado com as variáveis idade (RP=1,028) e força/resistência abdominal (RP=1,08), apresentou significância e ajuste muito semelhante ao formulado com as variáveis idade (RP=1,028) e flexibilidade (RP=1,108). Entretanto, quando incluímos as três variáveis num mesmo modelo (idade, flexibilidade e força/resistência abdominal), a força/resistência abdominal perdeu sua significância ( $p=0,069$ ), demonstrando que a flexibilidade assumia a importância na relação. Assim, verificamos que havia interação entre estas duas componentes da aptidão física e elaboramos o modelo final contendo esta nova variável (interação entre a flexibilidade e a força/resistência abdominal). Neste, encontramos RP de 1,17, ou seja, superior à prevista pelos modelos com as variáveis isoladas, adicionada à idade. Ressaltamos, ainda, que a associação à DL se deu com a zona de risco à saúde para as duas variáveis.

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 lombo-pélvico. 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 pode gerar dor (CAILLET, 2001). Em estudo longitudinal com meninos de 13 e 14 anos na avaliação inicial, Balagué *et al.* (2010) verificaram que o grupo com dor lombar persistente após 2 anos, apresentava pior flexibilidade (medida através da distância entre a ponta dos dedos e o chão na flexão do tronco) do que os outros grupos (“never”, “new” e “remission”).

Em relação à força/resistência abdominal, identificamos sua importância para o sexo feminino e os motivos desta relação apenas para um dos sexos precisam ser mais bem investigados. Teoricamente, esta variável é importante na manutenção da estabilidade pélvica e na ausência de dor lombar (CHAPMAN; DEFRANCA, 2002).

Em investigações futuras, pretendemos verificar a importância de outras variáveis na relação com a DL, como a resistência muscular de extensores de tronco, a razão entre resistência de flexores/extensores de tronco, bem como a força/resistência abdominal medida por outros testes.

Em síntese, as variáveis da aptidão física estudadas apresentaram associação com a ocorrência de DL. Os resultados encontrados reforçam a necessidade de que é necessário “fazer da Educação Física Escolar o principal instrumento e meio de promoção de estilos de vida mais ativos e saudáveis...” (NAHAS; GARCIA, 2010).

## CONCLUSÕES

A ocorrência de dor lombar na amostra estudada foi de 31,6%. As meninas apresentaram  $RP=1,17$  quando comparadas aos meninos. Os fatores associados à dor lombar foram semelhantes para os dois sexos, sendo a idade comum nos dois modelos. Além da variável anteriormente citada, para as meninas a interação entre flexibilidade e força/resistência abdominal e, para os meninos, a flexibilidade, fizeram parte do modelo associado à DL.

Ao constatarmos que estar situado abaixo de determinados níveis de flexibilidade e de força/resistência abdominal está associado a uma maior probabilidade de ocorrência de dor lombar, nos parece evidente que, no ambiente escolar, um dos objetivos das aulas de educação física deva ser a melhoria dos níveis de aptidão física relacionada à saúde dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. C. G. B.; SÁ, K. N.; SILVA, M. *et al.* Prevalência de dor lombar crônica na população da cidade de Salvador. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 43, n. 3, p. 96-102, mar 2008.
- AUVINEN, J.; TAMMELIN, T.; TAIMELA, S.; ZITTING, P.; KARPPINEN, J. Associations of physical activity and inactivity with low back pain in adolescents. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 18, n. 2, p. 188-94, abr 2008.
- BALAGUÉ, F.; BIBBO, E.; MÉLOT, C. *et al.* The association between isoinertial trunk muscle performance and low back pain in male adolescents. **European Spine Journal**, v. 19, n. 4, p. 624-32, abr 2010.
- BALAGUÉ, F.; FERRER, M.; RAJMIL, L. *et al.* Assessing the association between low back pain, quality of life, and life events as reported by schoolchildren in a population-based study. **European Journal of Pediatrics**, v. 171, n. 3, p. 507-14, 7 mar 2012.
- BALAGUÉ, F.; MANNION, A. F.; PELLISÉ, F.; CEDRASCHI, C. Non-specific low back pain. **Lancet**, v. 6736, n. 11, p. 1-10, 6 out 2011.
- BIENFAIT, M. **Os desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico**. São Paulo: Summus, 1995.

BRACK, C.; BRACK, G.; ORR, D. 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.

BRATTBERG, G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. **European journal of pain (London, England)**, v. 8, n. 3, p. 187-99, jun 2004.

BURTON, A. K.; ERIKSEN, H. R.; LECLERC, A. *et al.* EUROPEAN GUIDELINES. **Pain**, p. 1-53, 2004.

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

CHALÉAT-VALAYER, E.; MAC-THIONG, J.-M.; PAQUET, J. *et al.* Sagittal spino-pelvic alignment in chronic low back pain. **European spine journal**, v. 20 Suppl 5, p. 634-40, set 2011.

CHAPMAN, S. A.; DEFRANCA, C. L. Reabilitação do paciente com dor lombar. In: COX, J. M. (Ed.). **Dor Lombar: Mecanismo, diagnóstico e tratamento**. São Paulo: Manole, 2002.

COSTA, L. O. P.; COSTA, L. DA C. M.; CANÇADO, R. L.; OLIVEIRA, W. DE M.; FERREIRA, P. H. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. **Acta Fisiatrica Acta**, v. 11, n. 3, p. 101-105, 2004.

DIEPENMAAT, A.; WAL, M. VAN DER; VET, H. DE; HIRASING, R. 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, p. 412-416, 2006.

EHRlich, G. E. Low back pain. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 81, n. 9, p. 671-6, jan 2003.

FERREIRA, G. D.; SILVA, M. C.; ROMBALDI, A. J. *et al.* Prevalência de dor nas costas e fatores associados em adultos do Sul do Brasil: estudo de base populacional. **Revista brasileira de fisioterapia (São Carlos (São Paulo, Brazil))**, v. 15, n. 1, p. 31-36, 2011.

GRAUP, S.; SANTOS, S. G.; MORO, A. R. P. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede federal de ensino de Florianópolis. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 45, n. 5, p. 453-459, 2010.

HAYDEN, J. A.; CHOU, R.; HOGG-JOHNSON, S.; BOMBARDIER, C. Systematic reviews of low back pain prognosis had variable methods and results - guidance for future prognosis reviews. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 62, n. 8, p. 781-796.e1, 2009.

HESTBAEK, LISE; LEBOEUF-YDE, C.; KYVIK, K. O. Is comorbidity in adolescence a predictor for adult low back pain? A prospective study of a young population. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 7, n. 29, jan 2006.

JONES, G. T.; WATSON, K. D.; SILMAN, A. J.; SYMMONS, D. P. M.; MACFARLANE, G. J. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. **Pediatrics**, v. 111, n. 4, p. 822, 2003.

LEMOS, 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**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

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

MATOS, M. G.; HENNINGTON, É. A.; HOEFEL, A. L.; DIAS DA COSTA, J. Dor lombar em usuários de um plano de saúde: prevalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 9, p. 2115-2122, 2008.

MCGRATH, P. Psychosocial correlates of low-back pain in adolescents. **Archives of oral biology**, v. 39, n. suppl. 1, p. s55-s62, 1994.

NAHAS, M. V.; GARCIA, L. M. T. Um pouco de história, desenvolvimentos recentes e perspectivas para a pesquisa em atividade física e saúde no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 24, n. 1, p. 135-148, 2010.

PROESP-BR. **Projeto Esporte Brasil**. Disponível em: <[www.proesp.ufrgs.br/](http://www.proesp.ufrgs.br/)>. Acesso em: 25 maio. 2012.

SATO, T.; ITO, T.; HIRANO, T. *et al.* Low back pain in childhood and adolescence: a cross-sectional study in Niigata City. **European Spine Journal**, v. 17, n. 11, p. 1441-7, nov 2008.

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

SJOLIE, A. N. Active or passive journeys and low back pain in adolescents. **European spine journal**, v. 12, p. 581-588, 2003.

SKOFFER, B.; FOLDSPANG, A. Physical activity and low-back pain in schoolchildren. **European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, v. 17, n. 3, p. 373-9, mar 2008.

TURK, Z.; VAUHNİK, R.; MICETIĆ-TURK, D. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia. **Collegium antropologicum**, v. 35, n. 4, p. 1031-5, dez 2011.

VIDAL, A. R. **Dor lombar inespecífica em alunos adolescentes em função do gênero, idade e nível de atividade física**. Porto: Universidade do Porto, 2009.

VITTA, A. D.; MARTINEZ, M. G.; PIZA, N. T.; SIMEÃO, S. F.; FERREIRA, N. P. Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 8, p. 1520-1528, 2011.

WATSON, K. D.; PAPAGEORGIU, A.; JONES, G. *et al.* Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. **Pain**, v. 97, n. 1-2, p. 87-92, maio 2002.

WATSON, K. D. Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. **Archives of Disease in Childhood**, v. 88, n. 1, p. 12-17, 1 jan 2003.

WEDDERKOPP, N.; KJAER, P.; HESTBAEK, L; KORSHOLM, L. High-level physical activity in childhood seems to protect against low back pain in early adolescence. **Spine**, 2008.

YAO, W.; MAI, X.; LUO, C.; AI, F.; CHEN, Q. A cross-sectional survey of nonspecific low back pain among 2083 schoolchildren in China. **Spine**, v. 36, n. 22, p. 1885-90, 15 out 2011.

### 4.3 ESTUDO 3

#### Ocorrência de alteração do equilíbrio sagital pélvico e fatores associados em escolares de 7 a 17 anos de idade

##### RESUMO

A avaliação do equilíbrio sagital pélvico (ESP) durante a infância e adolescência, viabiliza a detecção precoce de possíveis alterações posturais. No entanto, carecemos de informações advindas de estudos com escolares brasileiros e que norteiem a atuação dos profissionais da saúde. Este estudo de delineamento transversal teve como objetivo verificar a ocorrência de alteração do ESP, além de identificar as variáveis associadas a este desfecho. A amostra foi composta por 787 escolares de 7 a 17 anos de idade. As variáveis independentes foram: dor lombar (questionário), força/resistência abdominal (abdominais em um minuto), flexibilidade (sentar e alcançar), mobilidade lombar (Schober modificado), ativação do músculo transverso do abdome (*stabilizer*), peso, altura e índice de massa corporal. Para a descrição da ocorrência de alteração do ESP, utilizamos as frequências de ocorrência em valores percentuais, estratificados por sexo e idade. A fim de verificarmos a relação entre a exposição e o desfecho foi estimada a razão de prevalência (RP), através da Regressão de Poisson. A ocorrência de alteração do ESP foi de 60,2%. As variáveis que compuseram o modelo ajustado foram a idade, a ativação do músculo transverso do abdome, o IMC, a flexibilidade e a mobilidade lombar.

## ABSTRACT

The assessment of the pelvic saggital alignment (PSA) during childhood and adolescence allows early detection of possible problems in posture. However, there is a lack of information about this topic with Brazilian schoolchildren which make the work of the health professionals difficult. The aim of this study was to describe the alterations in PSA occurrence and identify its associates factors. This cross-sectional study was carried out with 787 schoolchildren aged 7 to 17. The outcome was the PSA. Possible risk factors were: low back pain (questionnaire), abdominal strength (sit up's), flexibility (sit and reach), lumbar mobility (modified schober test), activation of transversus abdominis (stabilizer), height, weight and body mass index (BMI). Descriptive statistics was used to describe the occurrence of alteration in PSA, according to gender and age. The bivariate and multivariate analysis was performed using Poisson regression. The occurrence of change in PSA was 60.2%. Age, activation of transversus abdominis, BMI, flexibility and lumbar mobility were associated to PSA changes.

## INTRODUÇÃO

A alteração do alinhamento postural no plano sagital é considerada um importante fator no risco e no desenvolvimento de alterações da coluna vertebral e síndromes dolorosas (LAFOND *et al.*, 2007). Investigações têm se focado no exame do equilíbrio sagital pélvico, devido a sua íntima relação com a coluna vertebral e pelo fato de que uma postura equilibrada depende do alinhamento entre estas duas regiões (MAC-THIONG *et al.*, 2011).

De acordo com Kratenová *et al.* (2007), um desequilíbrio muscular gradual se manifesta, inicialmente, como uma desordem funcional, seguido por mudanças estruturais que afetam primeiramente os tecidos moles e, após, as estruturas ósseas e ligamentares (alterações estruturadas). Se as alterações posturais não estiverem estruturadas, estas podem ser corrigidas pelo fortalecimento muscular (GROHOTT *et al.*, 2003) e influenciadas por exercícios regulares e específicos (FILIPOVÁ *apud* KRATENOVÁ *et al.*, 2007). Assim, a avaliação do equilíbrio sagital pélvico (ESP) durante a infância e adolescência, permite a detecção precoce de possíveis alterações e, igualmente relevante, a investigação dos fatores associados a essas ocorrências, possibilita a estruturação de estratégias preventivas.

Níveis satisfatórios de aptidão física relacionada à saúde (ApFRS) são associados a menores riscos de desenvolvimento de doenças e/ou de condições crônico-degenerativas

(NAHAS, 2003). No entanto, carecemos de informações advindas de estudos com escolares brasileiros que norteiem a atuação dos profissionais da saúde, considerando que são raras as investigações visando verificar fatores associados às alterações posturais e que indiquem quais níveis são satisfatórios para redução desses riscos. Lemos *et al.* (2012) verificaram que escolares com mobilidade lombar diminuída apresentaram menores chances de hiperlordose lombar, demonstrando que uma recomendação generalizada de aumento no desempenho deve ser feita com cautela. Martelli e Traebert (2006) verificaram que menor estatura e menor peso corporal (classificados conforme ponto de corte estabelecido pelo estudo) estavam associados à ocorrência de alterações posturais, enquanto que no estudo de Lemos *et al.* (2012), a estatura demonstrou mesmo comportamento (a cada acréscimo de centímetro na estatura, havia maior proteção em relação à hiperlordose lombar), embora o peso não tenha sido significativo.

Diante disto, se torna importante identificar quais fatores estão associados à alteração do ESP e em quais níveis. Considerando o anteriormente exposto, os objetivos deste estudo foram verificar a ocorrência de alteração do ESP e identificar as variáveis associadas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Estudo de delineamento transversal foi realizado com crianças e jovens de uma escola privada da cidade de Porto Alegre. A amostra foi selecionada por critério de conveniência e composta por 787 escolares de 7 a 17 anos de idade.

Para avaliação do ESP, seguimos os procedimentos sugeridos por Bienfait (1995) em que a pelve foi considerada alinhada quando a espinha ílica anterossuperior e a espinha ílica posteroinferior encontravam-se na mesma altura, no plano sagital.

Para avaliação da dor lombar, utilizamos um questionário adaptado de Sjölie (2003), Jones *et al.* (2003) e Watson (2003), utilizado por Vidal (2009). A dor lombar inespecífica foi definida como dor ou desconforto na região lombar, não relacionada ao período menstrual ou a traumas e que tivesse duração mínima de um dia ou mais, no último mês.

As componentes da aptidão física avaliadas foram: a força/resistência abdominal, verificada pelo teste abdominal em um minuto (*sit up's*); a flexibilidade, medida pelo teste sentar e alcançar (*sit and reach*) e o IMC ( $IMC = \text{Massa (Kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$ ). A aplicação dos testes e os critérios para categorização dos resultados seguiram as orientações do Projeto

Esporte Brasil (PROESP-Br)<sup>1</sup> para as três variáveis. Os escolares foram classificados em zona de risco à saúde, quando abaixo, ou em zona saudável, quando acima do ponto de corte (PC).

A mobilidade lombar foi avaliada pelo teste modificado de Schober (MACRAE; WRIGHT, 1969) e seus resultados, inicialmente, foram divididos em quartis. Verificamos, através do teste do Qui-quadrado, que houve associação entre o terceiro quartil e o ESP e entre o quarto quartil e alteração do ESP. Assim, na ausência de critérios de referência para crianças e jovens neste teste, categorizamos os resultados em abaixo e acima deste quartil (23 centímetros para os meninos e 23,4 centímetros para as meninas). Quanto à avaliação da ativação do músculo transverso do abdome, foi utilizada unidade de biofeedback pressórico (UBP) – *Stabilizer Pressure Bio-feedback*. Para a aplicação do teste, seguimos os procedimentos já realizados por Costa *et al.*, (2004). Dividimos os escores em quartis, sendo que a categorização dos resultados se deu por aquele que apresentou associação com o desfecho (acima e abaixo de 65mmHg). Além disso, verificamos que o valor de referência se assemelha ao referido na literatura como a pressão negativa mínima exigida.

Para a descrição da ocorrência de alteração do ESP, utilizamos as frequências de ocorrência em valores percentuais, estratificados por sexo e idade. As associações entre a alteração do ESP com o sexo e a idade, foram averiguadas pelo teste do Qui-quadrado. A fim de verificarmos a relação entre a exposição e o desfecho foi estimada a razão de prevalência (RP), através da Regressão de Poisson. Inicialmente, executamos a etapa univariável, na qual se identificou a relação bruta entre a variável dependente e as independentes. Em seguida, selecionamos para a etapa multivariável aquelas que apresentaram valor de  $p < 0,25$  na associação isolada com a dependente e elaboramos modelos, sendo que o selecionado foi o que apresentou melhor ajuste (verificado através da análise dos resíduos) e menor valor na estatística AIC (*Akaike's Information Criterion*). Adotamos significância de 5% e intervalo de confiança de 95%.

O ESP foi considerado como desfecho. As variáveis independentes foram: idade, circunferência abdominal, sexo (Masculino – referência; Feminino), mobilidade lombar (Abaixo do PC – referência; Acima do PC), flexibilidade (Acima do PC – referência; Abaixo do PC), força/resistência abdominal (Acima do PC – referência; Abaixo do PC), IMC (Zona saudável – referência; Zona de risco à saúde), dor lombar (Ausente – referência; Presente) e ativação do músculo transverso do abdome (Bom – referência; Fraco).

---

<sup>1</sup> O Projeto Esporte Brasil (PROESP-Br) se configura num observatório permanente de indicadores de crescimento e desenvolvimento corporal, motor e do estado nutricional de crianças e jovens entre 7 e 17 anos – [www.proesp.ufrgs.br](http://www.proesp.ufrgs.br)

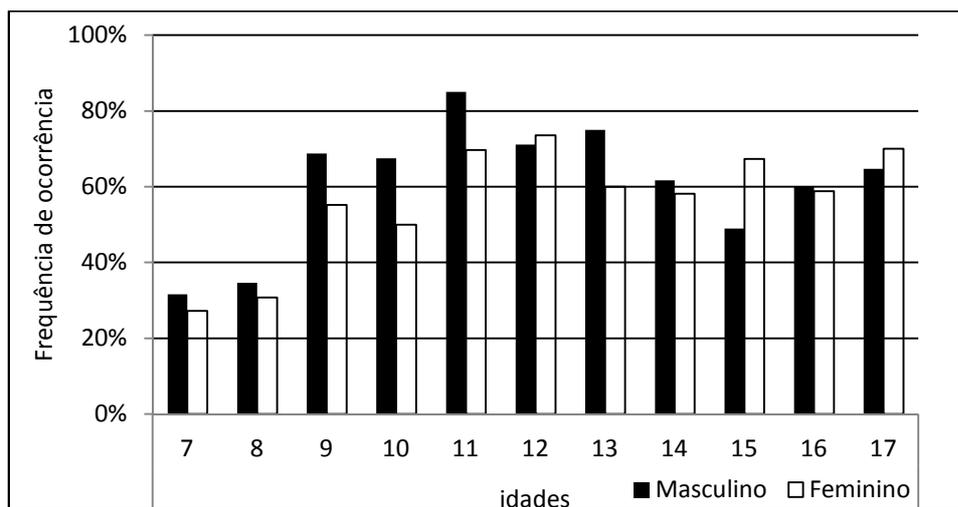
## RESULTADOS

Dos 787 escolares participantes do estudo, 398 (50,6%) eram do sexo masculino.

A alteração do ESP esteve presente em 60,2% dos avaliados, sendo sua ocorrência nos meninos (62,6%) superior a nas meninas (57,8%). Não houve associação entre alteração do ESP e o sexo.

A figura 1 apresenta a frequência de ocorrência de alteração do ESP ao longo das idades. Houve associação entre os sete e oito anos com o equilíbrio sagital pélvico e entre os 11 e 12 anos com a alteração do ESP ( $\chi^2=50,319$ ;  $p=0,000$ ).

**Figura 1-** Frequência de ocorrência de alteração do equilíbrio sagital pélvico, de acordo com o sexo e a idade.



A tabela 1 apresenta a etapa univariável da Regressão de Poisson, na qual se identificou a relação bruta entre exposição e desfecho. Identificamos que todas as variáveis foram selecionadas para a próxima etapa, com exceção da dor lombar.

O modelo ajustado e aceito pelo presente estudo está exposto na tabela 2. A cada acréscimo em um ano de idade, a RP foi maior em 1,014 vezes. A ativação do músculo transversal do abdome e a flexibilidade também mantiveram relação com o desfecho, sendo que aqueles que não atingiram os valores estabelecidos apresentaram RP de 1,10 e de 1,05, respectivamente, quando comparados aos que atingiram. Escolares na zona de risco à saúde para o IMC demonstraram RP 1,08 vezes maior do que os que se encontravam na zona

saudável. Por outro lado, apresentar valores acima do PC para mobilidade lombar, revelou, aproximadamente, RP 1,07 vezes maior quando comparado aos abaixo do PC.

**Tabela 1** - Resultado da análise univariável de Regressão de Poisson para o equilíbrio sagital pélvico.

	<b>RP</b>	<b>IC (95%)</b>	<b>p</b>
<i>Idade</i>	1,012	1,004-1,020	0,002
<i>Sexo</i>	0,971	0,930-1,013	0,176
<i>Circunferência abdominal</i>	1,007	1,005-1,008	0,000
<i>Mobilidade lombar</i>			
Abaixo do PC	ref.		
Acima do PC	1,096	1,049-1,145	0,000
<i>Dor Lombar</i>			
Ausente	ref.		
Presente	1,016	0,970-1,064	0,500
<i>Ativação do músculo transverso do abdome</i>			
Bom	ref.		
Fraco	1,103	1,058-1,151	0,000
<i>Flexibilidade</i>			
Acima do PC	ref.		
Abaixo do PC	1,066	1,021-1,112	0,003
<i>Força/resistência abdominal</i>			
Acima do PC	ref.		
Abaixo do PC	1,067	1,022-1,113	0,003
<i>Índice de massa corporal</i>			
Zona Saudável	ref.		
Zona de risco à saúde	1,120	1,074-1,168	0,000

PC=ponto de corte; ref.=referência; RP=razão de prevalência; IC (95%)= intervalo de confiança de 95%; p=significância.

**Tabela 2** - Resultado da análise multivariável de Regressão de Poisson.

	<b>RP</b>	<b>IC(95%)</b>	<b>p</b>
<i>Idade</i>	1,014	1,006-1,022	0,001
<i>Ativação do músculo transverso do abdome</i>			
Bom	ref.		
Fraco	1,100	1,054-1,149	0,000
<i>Índice de massa corporal</i>			
Zona Saudável	ref.		
Zona de risco à saúde	1,080	1,033-1,129	0,001
<i>Flexibilidade</i>			
Acima do PC	ref.		
Abaixo do PC	1,051	1,008-1,097	0,020
<i>Mobilidade lombar</i>			
Abaixo do PC	ref.		
Acima do PC	1,066	1,019-1,116	0,006

PC=ponto de corte; ref.=referência; RP=razão de prevalência; IC (95%)= intervalo de confiança de 95%; p=significância.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, a ocorrência de alteração do ESP foi de 60,2%, sendo os meninos mais acometidos do que as meninas. Houve associação entre o desfecho e a idade (sete e oito anos com equilíbrio e 11 e 12 anos com alteração do ESP). Ao observamos a figura 1, constatamos que em todas as idades, a ocorrência de alteração do ESP é igual ou superior a 50%, exceto aos sete e oito anos, nos dois sexos, e aos 15 anos no sexo masculino (49%). Elevadas ocorrências de alteração do ESP já haviam sido anteriormente descritas. Semelhante aos resultados do presente estudo, 58% de anteversão pélvica foi revelada em escolares de 10 a 13 anos do Município de General Câmara (LEMOS *et al.*, 2005). A anteversão pélvica também se destacou entre os desvios observados em estudo realizado com crianças de sete (73%), oito (58%), nove (67%) e 10 (64%) anos de idade na cidade de São Paulo (PENHA *et al.*, 2005). Detsch e Candotti (2001) demonstraram a ocorrência, no Município de Novo Hamburgo, de alinhamento sagital pélvico em todas as avaliadas de 6 a 9 anos e alteração do ESP em 24% nas meninas de 10 e 11 anos, 43,7% nas de 12 e 13 anos e 40% nas de 14 a 17 anos. Estudantes de 6 a 12 anos de Jaguariúna apresentaram 19% de anteversão pélvica (SANTOS *et al.*, 2009), sendo este o único estudo que encontrou ocorrência bem inferior às anteriormente citadas.

Ainda, outros estudos têm apresentado altos percentuais de alterações posturais na coluna lombar (GRAUP *et al.*, 2010; LEMOS *et al.*, 2012). Tendo em vista que as regiões da coluna e sacro-pélvica são interdependentes e suas relações resultam em uma postura estável e equilibrada (MAC-THIONG *et al.*, 2007), o fato de diferentes estudos estarem apresentando percentuais elevados de alterações posturais deveria receber maior atenção, principalmente no que se refere à sondagem das variáveis predisponentes a tais ocorrências.

Os fatores associados à alteração do ESP foram idade, ativação do músculo transverso do abdome, IMC, flexibilidade e mobilidade lombar. Todas as variáveis que compuseram o modelo final já apresentavam associação ao nível de  $p < 0,05$  na etapa univariável e suas razões de prevalência se mantiveram semelhantes nas duas etapas.

A ocorrência de alteração do ESP aumentou ao longo das idades, sendo a  $RP = 1,014$  para cada aumento de um ano ou  $RP$  de 1,10 para cada cinco anos. Diferente dos resultados deste estudo, embora em relação à hiperlordose lombar, pesquisas anteriores não verificaram associação entre o desvio e idade (KRATENOVÁ *et al.*, 2007; LEMOS *et al.*, 2012; MARTELLI; TRAEBERT, 2006).

Exceto a idade, os fatores associados à ocorrência de alteração do ESP são todos modificáveis e merecem atenção para que possam ser manipulados no ambiente escolar. Aqueles indivíduos categorizados como “fracos” para ativação do músculo transverso do abdome (MTrA), apresentaram RP de 1,10, quando comparados aos com boa força. Esses resultados estão de acordo com as evidências de que o MTrA é um músculo postural que auxilia no fornecimento de estabilidade à coluna (REEVE; DILLEY, 2009).

Escolares com IMC na zona de risco à saúde apresentaram RP superior aos considerados na zona saudável. Lemos et al. (2012) encontraram associação entre IMC e hiperlordose lombar apenas na análise bivariada (RP=1,07) para escolares classificados como obesos, segundo o critério de Conde e Monteiro (2006). 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; NERY, 1995). Arruda (2009) constatou, maior ocorrência de hiperlordose lombar em escolares obesos de oito a 10 anos (categorizados como aqueles acima do percentil 95), enquanto que a postura neutra prevaleceu em escolares eutróficos (percentil 5 ao 85). Por outro lado, Martelli e Traebert (2006) não encontraram associação entre IMC (classificado em abaixo e acima de  $19\text{Kg/m}^2$ , valor encontrado como a mediana da amostra) e presença de hiperlordose e/ou hipercifose, numa amostra de 10 a 16 anos. Contrário aos demais achados, a razão de chance para alterações posturais (incluindo postura da coluna e de membros superiores e inferiores) em escolares obesos (acima do percentil 90) foi de 0,81, quando comparados aos indivíduos com IMC considerado normal (KRATENOVÁ *et al.*, 2007). Esta última referência, por considerar a postura de diversos segmentos para categorizar “alteração postural”, dificulta uma comparação mais consistente aos resultados do presente estudo. Ao confrontarmos os resultados da presente investigação com aqueles encontrados na literatura, observamos que há o emprego de diferentes referências para categorização do IMC, o que dificulta uma comparação mais consistente dos resultados.

Em relação à flexibilidade, componente da ApFRS, autores já mencionaram sua importância na prevenção de problemas posturais (KAPANDJI, 1990; NAHAS, 2003). Os músculos isquiotibiais são relevantes no equilíbrio pélvico sagital, sendo que a flexibilidade alterada dessa musculatura pode causar desvios posturais significativos, além de afetar a funcionalidade da articulação do quadril e coluna lombar (HAMIL; KNUTZEN, 1999; PALASTANGA *et al.*, 2000).

Maior mobilidade lombar se associou à alteração do ESP, confirmando achados anteriormente descritos (LEMOS *et al.*, 2012). Num primeiro momento, organizamos os

escores em quartis, de acordo com o sexo, e verificamos que, comparado ao quarto quartil (maior mobilidade), pertencer do primeiro ao terceiro indicava RP significativa e menor que 1 (sendo a maior proteção obtida no terceiro quartil –  $RP=0,884$ ). Considerando que a literatura carece de valores de referência para o teste modificado de Schober para crianças e adolescentes, optamos por categorizar os escolares em acima e abaixo do quarto quartil. Assim, verificamos que valores de mobilidade lombar acima de 23 centímetros para meninos e 23,4 centímetros para meninas, representaram maior probabilidade de alteração do ESP. Segundo McGill (2000), “estabilidade suficiente” é um conceito complexo que visa um ótimo equilíbrio entre estabilidade e mobilidade. Biering-Sorensen (citado por MCGILL, 2001) demonstrou que maior mobilidade lombar levou a um aumento nos problemas lombares.

O presente estudo averiguou a ocorrência e os fatores associados à alteração do ESP de escolares de 7 a 17 anos de uma escola privada de Porto Alegre. Como discutido anteriormente, carecemos de estudos que exponham fatores associados à postura em escolares e que norteiem a atuação de profissionais da saúde, principalmente no ambiente escolar. Considerando os resultados aqui apresentados, ressaltamos a importância da implementação de estratégias que estimulem a obtenção/manutenção de níveis satisfatórios de aptidão física.

## **CONCLUSÕES**

A ocorrência de alteração do ESP foi de 60,2% e, apesar da maior porcentagem de meninos acometidos, não houve associação entre o desfecho e o sexo. As variáveis que compuseram o modelo ajustado foram a idade, a ativação do músculo transverso do abdome, o IMC, a flexibilidade e a mobilidade lombar.

Em síntese, a ocorrência de alteração do ESP encontrada é elevada e indica a necessidade de que as variáveis modificáveis, que se associaram a esta condição, sejam contempladas em programas de educação física para a promoção da saúde.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, M. F. Análise postural computadorizada de alterações musculoesqueléticas decorrentes do sobrepeso em escolares. **Motriz**, v. 15, n. 1, p. 143-150, 2009.

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

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

CONDE, W.; MONTEIRO, C. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 82, p. 266-272, 2006.

COSTA, L. O. P.; COSTA, L. DA C. M.; CANÇADO, R. L.; OLIVEIRA, W. DE M.; FERREIRA, P. H. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. **Acta Fisiátrica Acta**, v. 11, n. 3, p. 101-105, 2004.

DETSCH, C.; CANDOTTI, C. T. A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. **Movimento (ESEF/UFRGS)**, v. 7, n. 15, p. 43-56, 2001.

GRAUP, S.; SANTOS, S. G.; MORO, A. R. P. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede federal de ensino de Florianópolis. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 45, n. 5, p. 453-459, 2010.

GROHOTT, B.; STIGUM, H.; NORDHAGEN, R. Recurrent pain in children, socio-economic factors and accumulation in families. **European Journal of epidemiology**, v. 18, p. 965-975, 2003.

HAMIL, J.; KNUTZEN, K. **Bases biomecânicas do movimento humano**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1999.

JONES, G. T.; WATSON, K. D.; SILMAN, A. J.; SYMMONS, D. P. M.; MACFARLANE, G. J. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. **Pediatrics**, v. 111, n. 4, p. 822, 2003.

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

KRATENOVÁ, J.; ZEJGLICOVÁ, K.; MALY, M.; FILIPOVÁ, V. Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic. **Journal of School Health**, v. 77, n. 3, p. 131-138, 2007.

LAFOND, D.; DESCARREAU, M.; NORMAND, M. C.; HARRISON, D. E. Postural development in school children: a cross-sectional study. **Chiropractic & osteopathy**, v. 15, p. 1, jan 2007.

LEMOS, A; MACHADO, D.; MOREIRA, R. *et al.* Atitude postural de escolares de 10 a 13 anos de idade. **Revista Perfil**, v. 7, n. 7, p. 53-59, 2005.

LEMOS, AT; SANTOS, F.; GAYA, A. Hiperlordose lombar em crianças e adolescentes de uma escola privada no Sul do Brasil : ocorrência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 4, p. 781-788, 2012.

MAC-THIONG, J.-M.; BERTHONNAUD, É.; DIMAR, J. R.; BETZ, R. R.; LABELLE, H. Sagittal Alignment of the Spine and Pelvis During Growth. **Spine**, v. 29, n. 15, p. 1642-1647, ago 2004.

MAC-THIONG, J.-M.; LABELLE, H.; BERTHONNAUD, E. Saggital spinopelvic balance in normal children and adolescents. **European spine journal**, v. 16, p. 227-234, 2007.

MAC-THIONG, J.-M.; LABELLE, H.; ROUSSOULY, P. Pediatric sagittal alignment. **European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, v. 20 Suppl 5, p. 586-90, set 2011.

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

MARTELLI, R. C.; TRAEBERT, J. Estudo descritivo das alterações posturais de 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, mar 2006.

MCGILL, S. M. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 29, n. 1, p. 26-31, jan 2001.

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

PALASTANGA, N.; FIELD, D.; SOAMES, R. **Anatomia e movimento: estrutura e função**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.

PENHA, P. J.; BALDINI, M.; JOÃO, S. M. A. Spinal postural alignment variance according to sex and age in 7- and 8-year-old children. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 32, n. 2, p. 154-9, fev 2009.

PENHA, P. J.; JOÃO, S. M. A.; CASAROTTO, R. A.; AMINO, C. J.; PENTEADO, D. C. Postural assessment of girls between 7 as 10 years of age. **Clinics (São Paulo, Brazil)**, v. 60, n. 1, p. 9-16, 2005.

REEVE, A.; DILLEY, A. Effects of posture on the thickness of transversus abdominis in pain-free subjects. **Manual therapy**, v. 14, n. 6, p. 679-84, dez 2009.

SANTOS, C. I.; CUNHA, A. B.; BRAGA, V. P. *et al.* Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna , São Paulo. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, n. 1, p. 74-80, 2009.

SJOLIE, A. N. Active or passive journeys and low back pain in adolescents. **European spine journal**, v. 12, p. 581-588, 2003.

VIDAL, A. R. **Dor lombar inespecífica em alunos adolescentes em função do gênero , idade e nível de actividade física.** Porto: Universidade do Porto, 2009.

WATSON, K. Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. **Archives of Disease in Childhood**, v. 88, n. 1, p. 12-17, 1 jan 2003.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do conjunto de estudos realizados, conclui-se que os pontos de corte para ApFRS osteomuscular disponíveis na literatura não apresentaram bom ajuste entre sensibilidade e especificidade, não sendo recomendados para a avaliação de escolares brasileiros com características semelhantes as do presente estudo. Verificamos que a flexibilidade e a força/resistência abdominal apresentaram acurácia para triagem de escolares com maiores probabilidades de apresentarem DL e/ou alteração do ESP e, que os pontos de corte sugeridos pelo presente estudo, se mostraram adequados para avaliação de escolares por exibirem bons ajustamentos entre a sensibilidade e a especificidade.

Ao recorrermos à Regressão de Poisson, verificamos que crianças e escolares que não alcançaram os PC estipulados pelo presente estudo apresentaram razão de prevalência superior para o desfecho, quando comparados aos que alcançaram. Isso foi demonstrado para as três variáveis analisadas (flexibilidade com banco, flexibilidade sem Banco e força/resistência abdominal).

Já em relação aos critérios disponíveis na literatura, crianças e jovens abaixo dos pontos de corte para flexibilidade com banco apresentaram RP aumentada para o desfecho (no PROESP-Br/2009 apenas para o sexo feminino), mas estas foram inferiores às do presente estudo, enquanto que para força/resistência abdominal, as associações não foram significativas para nenhuma das baterias de testes. Para a flexibilidade sem banco, a associação entre estar abaixo do PC e maior probabilidade de ocorrência do desfecho só foi significativa para o sexo feminino.

Quanto à ocorrência de DL, esta esteve presente em 31,6% da amostra e se associou ao sexo feminino. No modelo ajustado da Regressão de Poisson, as variáveis que se associaram à dor lombar, no sexo masculino, foram a idade e a flexibilidade; no sexo feminino, a idade e a interação entre flexibilidade e força/resistência abdominal.

A alteração do ESP foi observada em 60,2% dos escolares avaliados. Compuseram o modelo ajustado as seguintes variáveis: idade, ativação do músculo transversal do abdome, IMC, flexibilidade e mobilidade lombar.

Nos modelos multivariáveis para DL e ESP, estar abaixo dos pontos de corte revelou razões de prevalência superiores quando comparado a estar acima dos mesmos. A exceção se fez à mobilidade lombar, no modelo de ESP, em que estar abaixo do PC protegeu quanto à ocorrência da alteração.

Em síntese, verificamos que as variáveis da aptidão física relacionada à saúde, bem como outros fatores modificáveis, se associaram, quando abaixo de determinados níveis, à ocorrência de dor lombar e de alteração do ESP, o que reforça a importância de estas variáveis serem exercitadas nas aulas de educação física.

## ANEXOS

### ANEXO A

#### TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, Adriana Torres de Lemos, fisioterapeuta, professora de Educação Física e doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) venho, por meio deste, solicitar autorização desta Instituição para a realização do estudo intitulado “Dor lombar e alteração do equilíbrio sagital pélvico em escolares: ocorrência e fatores associados”, orientado por Adroaldo Gaya, Professor da UFRGS.

Os resultados obtidos através das avaliações farão parte de um banco de dados que será utilizado em minha tese de doutorado. Saliento o fato de que todas as informações obtidas nas coletas serão mantidas em sigilo, preservando a identidade de cada participante. Além disso, a participação dos alunos é voluntária.

O objetivo do estudo é identificar os fatores que se associam a ocorrência de dor lombar e de alteração no equilíbrio pélvico sagital em escolares de 7 a 17 anos de idade, tendo em vista que é na fase de crescimento que muitos problemas na postura e a dor lombar começam a surgir, sendo que muitos deles permanecem na vida adulta. O estudo seguirá as seguintes etapas:

1. Entrega, aos alunos, e recolhimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente preenchido e assinado;
2. Aplicação de um questionário que abordará o tema de dor lombar (se já teve dor lombar, a frequência e intensidade com que a dor aconteceu, se já necessitou de consulta com profissionais, entre outras questões relacionadas ao tema).
3. Avaliação da postura da pelve: Serão marcados dois pontos com lápis dermográfico (um na região lateral da barriga e um nas costas) e, após, será medida a diferença de altura entre os pontos.
4. Medidas antropométricas: peso, estatura, circunferência do abdome e altura sentada.
5. Testes de aptidão física: flexibilidade (sentado alcançar na fita métrica o mais longe possível), flexibilidade lombar (marca-se, com lápis dermográfico, dois pontos na coluna lombar em ortostase e depois verifica-se a distância entre os pontos quando se flexiona o tronco), força abdominal (número máximo de repetições abdominais que conseguir fazer no tempo de um minuto), ativação do músculo transverso do abdome (deita-se de barriga para baixo sobre um manguito – bolsa inflável – e contraí-se o abdome o máximo que conseguir).
6. Avaliação pelve: Serão feitas duas marcas de lápis na região da bacia, uma na frente e outras atrás e comparadas as alturas destas marcas.
7. Digitação dos dados em um banco de dados único.
8. Avaliação dos resultados e elaboração de relatórios individuais a serem entregues aos pais ou responsáveis dos alunos.

O estudo fornecerá informações importantes sobre a postura e os níveis de aptidão física relacionada à saúde dos escolares. Com isso, será possível acompanhar o desenvolvimento das atitudes encontradas, bem como auxiliar em práticas de intervenção que possam minimizar a ocorrência destas patologias.

---

Eu, \_\_\_\_\_, diretora da Instituição \_\_\_\_\_, declaro estar informada dos objetivos e procedimentos a serem realizados nesse estudo de maneira clara e detalhada.

Estou ciente da garantia de receber esclarecimento a qualquer dúvida inerente aos procedimentos, benefícios ou outros assuntos relacionados ao estudo e da liberdade de poder retirar o consentimento dado para a realização do mesmo a qualquer momento.

Declaro que recebi a cópia do presente termo de consentimento.

Porto Alegre, 21 de setembro de 2010.

\_\_\_\_\_  
Nome  
Diretor(a) da \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Adriana Torres de Lemos  
Pesquisadora

## ANEXO B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Meu nome é Adriana Torres de Lemos, sou fisioterapeuta e professora de educação física e gostaria de convidar seu filho ou parente para participar da pesquisa **“Dor lombar e alteração do equilíbrio sagital pélvico em escolares: ocorrência e fatores associados”**. Este estudo é desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, sob orientação do Professor Doutor Adroaldo Gaya.

#### **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 (se já teve dor lombar, a frequência e intensidade com que a dor aconteceu, se já necessitou de consulta com profissionais, entre outras questões relacionadas ao tema).
2. Na segunda etapa será realizada a avaliação da postura da pelve (bacia). Serão marcados dois pontos com lápis dermatográfico (um na região lateral da barriga e um nas costas) e, após, será medida a diferença de altura entre os pontos. Será medido o peso, a estatura, a circunferência do abdome e a altura sentada. Além disso, serão realizados os seguintes testes: flexibilidade (sentado alcançar na fita métrica o mais longe possível), flexibilidade lombar (marca-se, com lápis dermatográfico, dois pontos na coluna lombar em pé e depois verifica-se a distância entre os pontos quando se flexiona o tronco a frente), força abdominal (número máximo de repetições abdominais que conseguir fazer no tempo de um minuto), ativação do músculo transverso do abdome (deita-se de barriga para baixo sobre um manguito – bolsa inflável – e contraí-se o abdome o máximo que conseguir).
3. Com relação às medidas, aos testes e à avaliação da postura, salienta-se que nenhuma dessas avaliações foi desenvolvida para esse estudo, sendo que são todos testes válidos nacionalmente e internacionalmente e aplicados nas escolas.
4. No transcorrer ou após os testes 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.
7. Ao final da análise dos dados, será entregue um relatório individual com as avaliações realizadas.

## 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 a 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 dois questionários e a segunda fase com a participação em avaliação da postura e medidas e testes de aptidão física.
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 ou com a pesquisadora Adriana Lemos.
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 pesquisa.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Aceite do (a) escolar: \_\_\_\_\_

Nome da pesquisadora responsável: Adriana Torres de Lemos

Assinatura da pesquisadora responsável: \_\_\_\_\_

**ANEXO C**  
**QUESTIONÁRIO DE DOR LOMBAR**

**Questionário de dor**

Nome completo: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

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

1. Você pratica algum exercício físico além das aulas de Educação Física?  Sim  Não

2. Se você pratica algum exercício:

Qual? \_\_\_\_\_

Onde você pratica? \_\_\_\_\_

Quantos dias por semana? \_\_\_\_\_ Quanto tempo cada dia? \_\_\_\_\_

Você participa de escolinhas de esporte ou clubes?  Sim  Não

Qual? \_\_\_\_\_

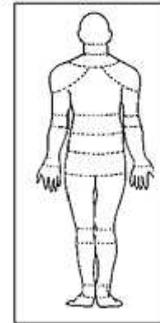
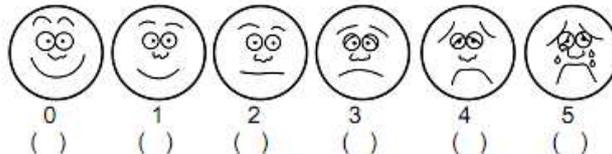
3. Você sente dor em alguma parte do corpo?  Sim  Não

4. Se SIM, escreva as partes do corpo que você sente dor ou, se preferir, marque na figura abaixo:

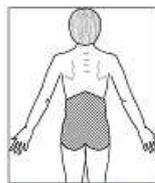
\_\_\_\_\_

5. Durante o mês passado, você sentiu alguma dor nas costas que tivesse duração de um dia ou mais?  Sim  Não

6. Se você respondeu **SIM** na questão número 5, marque a face abaixo que melhor indica a intensidade da sua dor.

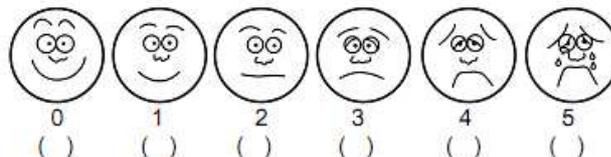


7. Durante o mês passado, você sentiu dor lombar (região pintada na figura abaixo) que tivesse duração de um dia ou mais?  Sim  Não



Região lombar

8. Se você respondeu **SIM** na questão número 7, marque qual das faces abaixo que melhor indica a intensidade da sua dor.



9. Você já teve algum traumatismo (batida, queda ou lesão) na coluna lombar?  
 Sim  Não
10. Se você já teve algum traumatismo (batida, queda ou lesão) na coluna lombar, você se recuperou completamente?  Sim  Não
11. Alguma vez você já teve dor lombar ou desconforto lombar, não associada a traumatismos (batida, queda ou lesão) ou ao período menstrual?  Sim  Não
12. Alguma vez já teve que ser tratado por um profissional por causa da sua dor lombar?  
 Sim  Não
13. Você teve dor lombar durante o último ano?  Sim  Não  
(Se SIM, continue a responder. Se NÃO, terminastes este questionário e podes responder ao outro)
14. Se você teve dor lombar no último ano, qual a frequência com que essa dor aconteceu?  
 de 1 a 7 dias  
 de 8 a 30 dias  
 mais de 30 dias, mas não todos os dias  
 todos os dias
15. Nos últimos 12 meses, consultou com médico, fisioterapeuta quiroprata ou outro profissional por causa da sua dor lombar?  Sim  Não
16. Já tiraste algum raio x da coluna lombar?  Sim  Não
17. Alguma(s) das atividades ou posições abaixo iniciam ou aumentam sua dor lombar? (Marque com um X apenas as posições que iniciam ou aumentam sua dor lombar)  
 sentado, durante o período escolar  
 sentado em casa para fazer os temas  
 sentado utilizando o computador ou vídeo game  
 sentado assistindo televisão  
 sentado no carro ou ônibus  
 outras posições sentadas  
 trabalhos em casa (lavar a louça, varrer, lavar roupa, etc)  
 aulas de Educação Física  
 Atividades físicas de lazer (futebol, basquete, dança, handebol, vôlei, etc)