

**ASSOCIAÇÃO ENTRE POSTURA SENTADA E ALTERAÇÕES POSTURAIS DA COLUNA
VERTEBRAL NO PLANO SAGITAL DE ESCOLARES DE LAJEADO, RS**Mateus Kunzler^aMatias Noll^bArthur Antonioli^aClaudia Tarragô Candotti^a**Resumo**

O objetivo deste estudo foi identificar a prevalência das alterações da coluna vertebral no plano sagital e dos hábitos adotados na postura sentada para escrever e sentada para utilizar o computador, assim como verificar se existe associação entre a postura sentada e a postura estática em pé. A amostra foi composta por 75 escolares da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul. Os escolares responderam ao questionário BackPEI para obtenção de informações acerca da postura que adotam ao sentar para escrever e ao utilizar o computador. As curvaturas torácicas e lombares dos escolares foram avaliadas e mensuradas por meio de um arcômetro. Os dados foram analisados no SPSS, através estatística descritiva e de razões de prevalência, com variância robusta ($\alpha=0,05$). Os resultados indicaram que 20% dos escolares apresentaram alterações na coluna torácica e 37,4% apresentaram alterações na coluna lombar. Em relação às posições sentadas, grande parte dos escolares adotam posturas inadequadas ao sentar para utilizar o computador (86,7%) e para escrever (89,3%), sendo essa última associada significativamente às alterações na coluna torácica. Conclui-se que os escolares, quando na posição sentada, apresentam posturas inadequadas, o que parece estar relacionado com as alterações posturais da coluna vertebral na posição em pé.

Palavras-chave: Avaliação. Postura. Coluna vertebral. Hábitos. Adolescente.^aUniversidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.^bInstituto Federal Goiano (IF Goiano) - Campus Ceres – Ceres (GO), Brasil.**Endereço para correspondência:** Matias Noll – Rua 17 Qd 53 Lt10A – Centro – CEP: 76310-000 – Rialma (RS), Brasil – E-mail: matiasnoll@yahoo.com.br

*ASSOCIATION BETWEEN SITTING POSTURE AND CHANGES IN SPINE ON SAGITAL
PLANE OF STUDENTS IN LAJEADO, RS*

Abstract

The objective of this study was to identify the prevalence of spinal abnormalities in the sagital plane and habits adopted in the “writing’s sitting posture” and the “sitting in front of the computer posture” as well as to investigate the association between sitting posture and standing static posture. The sample consisted of 75 students from Lajeado, Rio Grande do Sul, Brazil. To obtain information about the posture they adopt to sit down to write and use the computer, the school children were asked to answer the BackPEI questionnaire. Thoracic and lumbar curvatures of the subjects were measured and evaluated using an arcometer. Data were analyzed with SPSS, through descriptive statistics and prevalence ratios, with a robust variance ($\alpha=0.05$). The results indicated that 20% of the students showed changes in the thoracic spine and 37.4% showed changes in the lumbar spine. Regarding seating positions, most of the students adopt inadequate postures when sitting to use the computer (86.7%) and to write (89.3%), the latter being significantly associated with changes in the thoracic spine. It was concluded that the students, when seated, have poor posture, which seems to be related to postural changes in the spine in the standing position.

Keywords: Evaluation. Posture. Spine. Habits. Adolescent.

*ASOCIACIÓN ENTRE POSTURA SENTADA Y ALTERACIONES POSTURALES EN LA
COLUMNA VERTEBRAL EN EL PLAN SAGITAL DE ESTUDIANTES DE LAJEADO, RS*

Resumen

El objetivo de este estudio fue identificar la prevalencia de las alteraciones en la columna vertebral en el plan sagital y hábitos adoptados en la postura sentada para escribir y sentada para usar la computadora, así como para verificar si hay asociación entre la postura sentada y la estática de pie. La muestra fue de 75 estudiantes de la ciudad de Lajeado, Rio Grande do Sul. Los estudiantes respondieron al cuestionario BackPEI para obtener información sobre la postura que adoptan al sentarse a escribir y usar la computadora. Las curvaturas torácica y lumbar de los estudiantes fueron evaluadas y medidas por medio de un arco metro. Los datos fueron analizados utilizando

el programa SPSS, a través de la estadística descriptiva y las razones de prevalencia con varianza robusta ($\alpha=0,05$). Los resultados indicaron que el 20% de los estudiantes mostraron alteraciones en la columna torácica y 37,4% presentaron alteraciones en la columna lumbar. En cuanto a posiciones sentadas, la mayoría de los estudiantes adopta posturas inadecuadas al sentarse a utilizar la computadora (86,7%) y escribir (89,3%), siendo la última asociada significativamente con los cambios en la columna torácica. Se concluye que la escuela, una vez sentado, tiene una postura inadecuada, lo que parece estar relacionado con los cambios posturales de la columna vertebral en la posición de pie.

Palabras-clave: Evaluación. Postura. Columna vertebral. Hábitos. Adolescente.

INTRODUÇÃO

As atividades humanas mudam constantemente ao longo do tempo, o que interfere na relação do homem com o meio onde vive. Um exemplo claro dessa relação envolve a posição sentada, que devido aos avanços tecnológicos, está sendo cada vez mais utilizada pelas pessoas^{1,2} quando permanecem longos períodos sentadas, trabalhando, estudando, assistindo televisão, viajando, dentre outras atividades. Já é amplamente aceito que o simples fato de permanecer sentado em postura inadequada provoca alterações na coluna vertebral, como o aumento da pressão intervertebral em 30%, quando comparada com a posição em pé.^{3,4} Ainda, a posição sentada, quando mantida de maneira inadequada, pode gerar desconfortos momentâneos como formigamentos em algumas regiões do corpo e, em longo prazo, processos degenerativos e hérnias discais, entre outros.⁵

Pensando nas estratégias de intervenção para amenizar os efeitos deletérios dessa realidade, alguns estudos têm encontrado resultados positivos ao utilizar programas de ginástica laboral⁶ e de educação postural.⁷⁻¹¹ Esses últimos têm sido baseados na metodologia da escola postural, a qual visa intervir sobre os hábitos posturais, transformando as más posturas em posturas adequadas, com vistas à prevenção e/ou minimização das doenças musculoesqueléticas e dores relatadas pelas pessoas.^{9,12}

A preocupação com os efeitos da postura sentada sobre a saúde da coluna vertebral tem se estendido para além da população de adultos, pois alguns estudos iniciais já estão demonstrando que a postura sentada parece estar associada à ocorrência de alterações posturais em escolares, tais como a hiperlordose lombar e a hipercifose dorsal.¹³⁻¹⁷

O período da infância e adolescência tem sido relatado como uma fase onde é comum o aparecimento de muitas alterações na postura corporal.¹⁴ E, durante essa fase,

as crianças e os adolescentes se encontram no período escolar, que no Brasil deve ter, obrigatoriamente, 200 dias letivos, com no mínimo 4 horas de duração, durante 12 anos se somados ensino fundamental e médio. Essa realidade impõe aos escolares a necessidade de permanecer uma grande parte do tempo em atividades sentadas e sedentárias.

Embora justamente durante esse período da infância e adolescência a prevenção e o tratamento das alterações posturais se mostrem mais eficazes, na maior parte das vezes a preocupação com a postura dos escolares acaba sendo deixada de lado pelos professores de Educação Física, mesmo que a maioria considere o aspecto importante.¹⁸ Outro fator comumente deixado de lado é o mobiliário das escolas, adotando-se o mesmo padrão para alunos de diferentes faixas etárias,¹⁹ não atendendo às especificações ergonômicas, ignorando as normas que regulamentam o uso de mobiliário escolar de acordo com as características antropométricas dos escolares.^{19,20}

Considerando que estudos epidemiológicos buscam investigar a realidade local dos problemas de saúde que acometem a população, entende-se que na área da postura o conhecimento da prevalência de desvios posturais em escolares^{15,17} poderá auxiliar no planejamento da disciplina de Educação Física e/ou contribuir para o desenvolvimento de programas educativos na área da postura corporal para a comunidade escolar. Nesse sentido, considerando a preocupação com a postura dos adolescentes no período escolar, o presente estudo tem como objetivos: (1) identificar as prevalências de alterações estáticas da coluna vertebral no plano sagital e dos hábitos adotados para a postura sentada, nas posições sentada para escrever e sentada para utilizar o computador; e (2) verificar a associação entre a postura sentada nessas posições e as alterações na coluna vertebral, especificamente em escolares do Colégio Evangélico Alberto Torres na cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa é do tipo ex-post facto com delineamento correlacional, o qual se caracteriza por “estabelecer associações a partir de relações entre variáveis”.²¹

Os sujeitos desta pesquisa são alunos de quatro turmas do ensino médio do Colégio Evangélico Alberto Torres de Lajeado, Rio Grande do Sul. Para definir o tamanho da amostra foi realizado um cálculo amostral com base na estimativa da média populacional.²² Foi utilizado um grau de confiança de 95% e um erro máximo de estimativa de 5% sobre a média (53,6 graus) da curvatura da coluna dorsal e desvio padrão (11,5 graus) proveniente de resultados de um banco de dados de escolares. Desse modo, foi determinado um número

mínimo de 72 escolares para que se pudesse cumprir com os propósitos do presente estudo. Prevendo-se perdas e desistências, foram convidados a participar 90 escolares do ensino médio de uma escola de Lajeado, Rio Grande do Sul, escolhida intencionalmente.

Os sujeitos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: (a) estar cursando regularmente o ensino médio; (b) possuir entre 14 e 17 anos de idade; (b) estar apto a responder o questionário BackPEI; e (c) encontrar-se com roupas adequadas para realização da coleta. Foram excluídos os escolares que faltaram em algum dos encontros avaliativos.

Para participar da pesquisa foi necessário que cada aluno apresentasse o Termo de Consentimento devidamente assinado pelo seu responsável. Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob número 19832 e respeitou a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Para a realização dessa pesquisa foram utilizados dois instrumentos, o questionário *Back Pain and Body Posture Evaluation Instrument* (BackPEI)²³ e um arcômetro.²⁴ O primeiro visou avaliar a postura sentada para escrever e sentada para utilizar o computador. Já o segundo teve como objetivo identificar as alterações posturais estáticas no plano sagital da coluna vertebral torácica e lombar.

O questionário BackPEI é ilustrado com fotografias e é autoaplicável, constituído de questões referente aos hábitos posturais adotados em diversas atividades de vida diária e de questões referente aos hábitos comportamentais. Importante ressaltar que o questionário possui duas versões: uma masculina e outra feminina. Para esse estudo foram utilizadas apenas as questões referentes à postura sentada, questões de número 9 e 11, as quais apresentam alternativas ilustradas com fotografias indicativas de posturas adequadas e inadequadas, onde os escolares devem assinalar a postura que mais se assemelha à praticada por eles.

O arcômetro (Figura 1) é um instrumento de alumínio, que se constitui em eixo principal de 1 m de comprimento, 0,025 m de largura e 0,012 m de espessura e de 3 hastes perpendiculares de 0,5 m de comprimento por 0,012 m de largura e 0,012 m de espessura. Uma escala de 0 a 0,8 m foi anexada ao centro do eixo principal e escalas de 0 a 0,5 m foram anexadas ao centro de cada uma das 3 hastes perpendiculares. Cada haste é fixada ao eixo principal por um dispositivo, constituído por duas partes, que permite que a haste seja ajustada na horizontal e na vertical. Esse instrumento, que permite quantificar as curvaturas torácica e lombar da coluna vertebral, tem sua validade e reprodutibilidade intra e interavaliador confirmadas na literatura, sendo indicado para uso na avaliação de curvaturas da coluna vertebral no plano sagital.²⁴

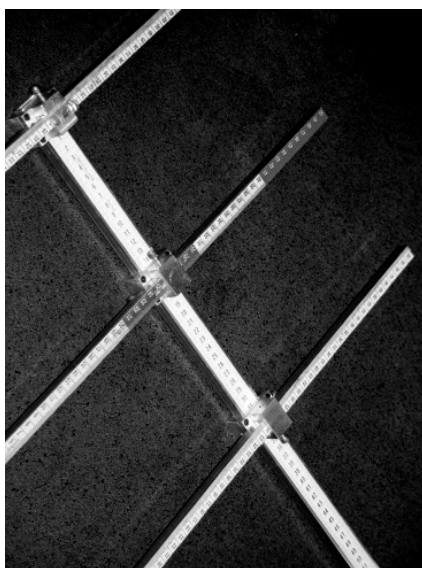


Figura 1 – Visualização do instrumento arcômetro (ilustração de Chaise et al.²⁴)

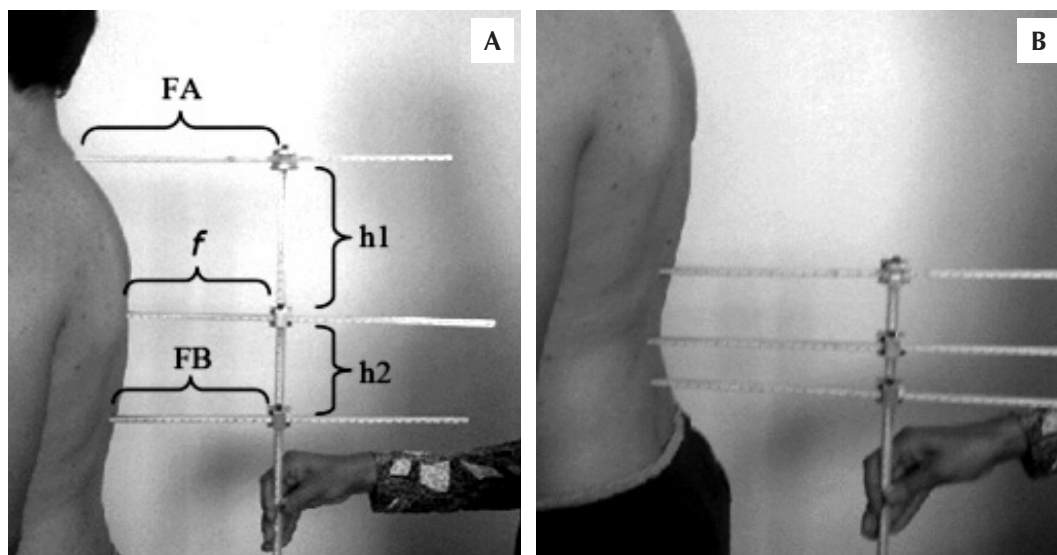
Primeiramente, foi realizado um convite para que a escola participasse desta pesquisa. Após esse primeiro contato foi marcada uma reunião para explicar o objetivo do trabalho, os motivos da pesquisa e a metodologia do trabalho. Somente após a escola aceitar a realização da pesquisa é que os alunos foram contatados.

Os escolares receberam um aviso por escrito na escola, informando-os sobre os dias em que a pesquisa seria realizada. Nesse momento os escolares já levaram para casa o Termo de Consentimento, que os pais ou responsáveis deveriam assinar. Foi então solicitado aos escolares que nos dias de realização da pesquisa deveriam ir à escola com roupas adequadas para realização dos testes, trazendo consigo o Termo de Consentimento devidamente assinado. No dia da avaliação, os alunos entregaram os termos de consentimento e foram convidados a responder o questionário BackPEI. O preenchimento do BackPEI foi realizado durante o período de aula, dentro da sala de aula de cada uma das turmas. Durante esse preenchimento foi coletada uma lista para que os alunos disponibilizassem um e-mail, caso desejassem receber os resultados da pesquisa. Durante o preenchimento do questionário o pesquisador permaneceu na sala e auxiliou aqueles que solicitaram.

Após o preenchimento do questionário os escolares foram chamados em ordem alfabética para a realização da avaliação da coluna vertebral. Essa avaliação foi realizada em uma sala disponibilizada pela escola, garantindo uma avaliação individual de cada aluno e evitando possíveis constrangimentos por parte dos avaliados. Permaneceram na sala o aluno, dois pesquisadores e durante algum tempo um funcionário da escola.

Para a realização da avaliação da coluna vertebral com o arcômetro foi necessário que o escolar estivesse trajando uma roupa adequada para pesquisa. No caso dos meninos, ela era realizada sem camisa e para as meninas era necessário o uso de um top, para que os pontos anatômicos pudessem ser marcados com precisão. A coleta foi realizada sempre pelo mesmo avaliador, com prévia experiência em palpação e marcação dos pontos anatômicos e treinamento no manuseio do instrumento.

Para a avaliação do arcômetro, os alunos permaneceram na posição ortostática, para que fosse marcado, por palpação, os pontos T1, T12, L1 e L5, sobre os quais foram colocadas as hastes inferior e superior do arcômetro sobre os pontos demarcados (Figura 2A) para se obtivesse as medidas FA e FB. Então, o avaliador identificou o ápice da curvatura por meio da haste central, que corresponde à medida de f . Em seguida, realizou a leitura na escala do instrumento das medidas de $h1$ e $h2$, que correspondem à distância entre a vértebra limite superior e o ponto do ápice da curvatura e entre o ápice da curvatura e a vértebra limite inferior, respectivamente. A verticalidade do arcômetro durante a coleta foi garantida pelo marcador de nível acoplado na haste superior.



FA: medida da haste superior; FB: medida da haste inferior; f : medida da haste central colocada no ápice da curvatura; $h1$: medida que corresponde à reta gerada entre a vértebra limite superior e o ponto do ápice da curvatura; $h2$: medida que corresponde à reta gerada entre a vértebra limite inferior e o ponto do ápice da curvatura. Todas as medidas são em centímetros.

Figura 2 – Avaliação da coluna vertebral com o arcômetro (A) da região torácica, identificando as variáveis de medida do arcômetro e (B) da região lombar (ilustração de Minossi et al.²⁵)

Esse procedimento foi repetido tanto para a obtenção dos dados da curvatura torácica (Figura 2A) quanto para a curvatura lombar (Figura 2B).

A análise das questões 9 e 11 do questionário BackPEI foi realizada através da tabulação das respostas no *software* Microsoft Excel 2010. As alternativas assinaladas foram cadastradas na tabela conforme aparecem no questionário, por exemplo, se a alternativa assinalada pelo escolar fosse a primeira opção no questionário, o número cadastrado era o número 1, se fosse marcada a segunda opção apresentada no questionário, seria cadastrado o número 2, e assim por diante. Apenas uma das alternativas constantes, em cada Atividade De Vida Diária (AVD), no questionário, era considerada como postura adequada, sendo as demais alternativas de cada AVD julgadas como posturas inadequadas.

Quanto à avaliação com o arcômetro, os valores lineares (FA, FB, f, h1, h2) obtidos na coleta para cada região da coluna vertebral foram inseridos em equações trigonométricas, no *software* Microsoft Excel 2010, e forneceram os valores angulares das curvaturas torácica e lombar.²⁴ De posse desses valores angulares, a postura dos escolares foi classificada, identificando a existência ou não de alterações posturais torácicas e lombares. Para essa classificação foram utilizados os parâmetros propostos por Bernhardt e Bridwell²⁶ e Propst-Proctor e Bleck,²⁷ respectivamente. Para tais autores, a coluna torácica normal pode variar de 20° a 60° e a coluna lombar normal pode variar de 22° a 54°. Portanto, no presente estudo, foi considerada retificação torácica quando observados valores angulares abaixo de 20° e hipercifose torácica, aqueles acima de 60°. Para a coluna lombar, valores angulares abaixo de 22° classificaram a postura como retificação lombar e aqueles acima de 54°, como hiperlordose lombar.

Após a análise de todos os dados desta pesquisa, foram disponibilizados para a escola e aos escolares os resultados obtidos juntamente com sugestões para possíveis correções posturais e dicas para manter uma postura adequada por meio de uma palestra educativa sobre hábitos posturais.

Os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 18.0, a partir de estatística descritiva e do cálculo das razões de prevalência (RP) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). As variáveis dependentes foram “alteração na curvatura torácica” e “alteração na curvatura lombar” e as variáveis independentes foram: sexo, postura adotada para escrever e postura sentada para utilizar o computador. As RP foram calculadas por meio de uma análise multivariada realizada a partir do modelo de regressão de Poisson, com variância robusta ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS

Dos 90 escolares convidados para participar da pesquisa, 75 participaram de todos os momentos da coleta.

Os resultados obtidos com a avaliação do arcômetro (Tabela 1) demonstraram que 80% dos escolares possuem a curvatura torácica sem alteração postural e que 17,3% apresentaram hipercifose torácica. Quanto à curvatura lombar, 62,7% dos escolares apresentaram postura normal, sendo que a alteração mais evidente foi a hiperlordose lombar (30,7%). A análise da postura em relação ao sexo demonstrou que um quarto dos escolares do sexo masculino apresentam alterações na curvatura torácica, mais especificamente a hipercifose torácica, enquanto que as mulheres apresentaram maior prevalência de alteração na curvatura lombar, em especial a hiperlordose lombar.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados de associação entre as alterações posturais, tanto da curvatura torácica quanto lombar, e as posturas adotadas pelos escolares ao sentar para escrever e para utilizar o computador. Pode-se observar que 10,7% dos escolares referem que adotam a postura adequada na posição sentada para escrever e que desses, nenhum apresentou alteração na postura torácica. O restante dos escolares (89,3%) referiu que adotam alguma postura inadequada ao sentar para escrever, sendo que 22,4% deles apresentaram alguma alteração na curvatura torácica. Esse resultado implicou na existência de uma associação significativa entre as alterações posturais da curvatura torácica e a postura de sentar para escrever (Tabela 2), com uma razão de prevalência de 1,11.

Em relação às alterações posturais na coluna lombar (Tabela 3), 50% dos escolares que adotaram uma postura correta ao sentar para escrever também apresentaram alguma alteração postural. Do mesmo modo, as alterações posturais na coluna lombar também estiveram presentes em 35,2% dos escolares que referiram sentar de maneira

Tabela 1 – Prevalência das alterações posturais estratificada por sexo e por região anatômica da coluna vertebral

Curvatura	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total n (%)
Torácica			
Normal	29 (74,4)	31 (86,1)	60 (80)
Retificada	0 (0)	2 (5,6)	2 (2,7)
Hipercifose	10 (25,6)	3 (8,3)	13 (17,3)
Lombar			
Normal	28 (71,8)	19 (52,8)	47 (62,7)
Retificada	4 (10,3)	1 (2,8)	5 (6,7)
Hiperlordose	7 (17,9)	16 (44,4)	23 (30,7)

inadequada para escrever. Esses resultados demonstraram que, independente da postura sentada para escrever ser adequada ou não, as alterações na coluna lombar sempre estiveram presentes, e, por isso, não foi encontrada associação significativa entre as alterações posturais da curvatura lombar e a postura de sentar para escrever.

Ainda referente à Tabela 2, pode-se notar que 13,3% dos escolares apresentam postura adequada ao sentar para utilizar o computador e que desses, um quinto apresentou alterações posturais na coluna torácica. Quanto à coluna lombar (Tabela 3), dos 13,3% dos escolares que referiram adotar a postura adequada para utilizar o computador, 40% deles apresentaram alguma alteração postural na lombar. Porém, dos 86,7% dos escolares que sentam de maneira inadequada, apenas 36,9% apresentaram alguma alteração postural na coluna lombar.

Tabela 2 – Resultados de associação e razões de prevalência entre as posturas sentadas e a variável dependente cifose torácica

Variáveis	Total n (%)	Cifose torácica		
		Alteração n (%)	χ^2 ^a	RP (IC95%)
Sexo (n=75)				
Masculino	39 (48)	10 (25,6)	0,193	1
Feminino	36 (52)	5 (13,9)		0,948 (0,87–1,02)
Postura sentada ao escrever (n=75)				
Adequada	8 (10,7)	0 (0)	0,001 ^b	1
Inadequada	67 (89,3)	15 (22,4)		1,11 (1,06–1,16)
Postura sentada ao utilizar o computador (n=75)				
Adequada	10 (13,3)	2 (20)	1	1
Inadequada	65 (86,7)	13 (20)		1 (0,88–1,12)

^aAnálise multivariável, teste do χ^2 ; RP: razão de prevalência; IC95%: intervalo de confiança de 95%; ^bAssociação significativa ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Resultados de associação e razões de prevalência entre as posturas sentadas e a variável dependente lordose lombar

Variáveis	Total n (%)	Lordose lombar		
		Alteração n (%)	χ^2 ^a	RP (IC95%)
Sexo (n=75)				
Masculino	39 (48)	11 (28,2)	0,083	1
Feminino	36 (52)	17 (47,2)		1,08 (0,99–1,18)
Postura sentada ao escrever (n=75)				
Adequada	8 (10,7)	4 (50)	0,436	1
Inadequada	67 (89,3)	24 (35,2)		0,94 (0,81–1,09)
Postura sentada ao utilizar o computador (n=75)				
Adequada	10 (13,3)	4 (40)	0,852	1
Inadequada	65 (86,7)	24 (36,9)		0,987 (0,86–1,13)

^aAnálise multivariável, teste do χ^2 ; RP: razão de prevalência; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

DISCUSSÃO

O presente estudo tem como objetivos: (1) identificar as prevalências de alterações estáticas da coluna vertebral no plano sagital e dos hábitos adotados para a postura sentada, nas posições sentada para escrever e sentada para utilizar o computador; e (2) verificar a associação entre a postura sentada nessas posições e as alterações na coluna vertebral, especificamente em escolares do Colégio Evangélico Alberto Torres na cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul. O principal achado deste estudo foi a associação significativa da postura sentada para escrever com as alterações da coluna torácica no plano sagital, o qual será discutido mais adiante.

Secundariamente, os dados apresentados na Tabela 1 indicam uma ocorrência de 20% de alterações posturais na curvatura torácica e 37,4% de alterações posturais na curvatura lombar. Corroborando o presente estudo, Martelli e Traebert¹⁴ realizaram um estudo com 344 escolares na cidade de Tangará do Sul, Santa Catarina, encontrando uma prevalência de 28,2% de alterações posturas em escolares entre 10 e 16 anos.

Analisando a Tabela 1, de acordo com os sexos, observou-se que 44% das meninas apresentaram hiperlordose lombar. Detsch et al.¹⁵ realizaram um estudo em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, com escolares do sexo feminino, com idades entre 14 e 18 anos e encontraram uma prevalência de 70% para alterações ântero-posteriores da coluna vertebral, prevalências superiores às encontradas no presente estudo. Lemos et al.¹⁶ realizaram um estudo com escolares entre 10 e 16 anos, da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, e encontraram um número elevado de hiperlordose lombar entre os indivíduos (78%), também com prevalência entre as mulheres (84,5%).

Uma possível causa para essa alta prevalência de hiperlordose lombar seria a fragilidade da musculatura do entorno da coluna lombar. Baixos níveis de força e flexibilidade também estão associados à hiperlordose lombar.¹⁶ Para Detsh e Candotti,¹³ a hiperlordose lombar em meninas de até 9 anos é considerada como uma alteração normal devido ao próprio desenvolvimento corporal, pois nessa idade as meninas não possuem estabilidade postural, necessitando de compensações no corpo, como a protusão abdominal e o aumento da inclinação anterior da pelve para buscar esse equilíbrio. Após essa idade, as compensações não se tornam mais necessárias e a hiperlordose lombar pode ser considerada uma alteração postural patológica. Penha et al.²⁸ ainda afirma que essa protusão abdominal pode ser trabalhada desde a infância com trabalhos de reforço muscular.

Outro achado deste estudo foi a maior ocorrência de hipercifose dorsal nos meninos (25,6%). Poussa et al.²⁹ realizaram uma pesquisa longitudinal, dos 11 aos 22 anos, e concluíram que a hipercifose dorsal também foi maior em meninos (9,6%). Nessa mesma linha, Widhe³⁰ constatou que o ângulo da cifose torácica aumentou em 7º nos meninos no período dos 5 aos 16 anos.

Dentre as causas da hipercifose dorsal, alguns estudos apontam para o peso das mochilas dos escolares,^{31,32} a falta de conscientização dos pais, professores e escolares¹⁸ e para as atividades diárias que predispõem os escolares a adotar posturas cifóticas como possíveis fatores que determinem ou favoreçam um aumento da cifose torácica. Ainda, para Rash e Burke,³³ os escolares mantêm os braços a frente do corpo para escrever, fazendo com que ocorra uma abdução das escapulas, fator que também favorece a postura cifótica.

Os dados da Tabela 2 demonstram não haver relação entre o sexo e as alterações posturais, tanto na coluna torácica como na lombar. Back e Lima³⁴ realizaram um estudo para avaliar a prevalência de desvios posturais em escolares e também não verificaram associação significativa entre os sexos. Bertolini e Gomes³¹ corroboram esses estudos não encontrando diferença significativa em relação ao sexo; seus resultados demonstraram uma incidência de cifose em 42% dos meninos e 58% das meninas.

Os resultados em relação à postura sentada para escrever, mais utilizada pelos escolares durante o período escolar, apresentou uma associação significativa em relação à cifose torácica, sendo que 22,4% dos escolares que adotam uma postura inadequada ao sentar para escrever apresentaram alterações posturais na coluna torácica, confirmando a hipótese inicial do presente estudo, de que a postura sentada de maneira inadequada estaria associada à presença de alteração postural estática na coluna vertebral, no plano sagital. Considerando que durante praticamente todo o período escolar o esqueleto está em fase de formação, acredita-se que ao sentar de maneira inadequada o escolar realmente fica mais propenso a alterações da coluna vertebral.³⁵

Um dos fatores que influencia de maneira negativa a postura dos escolares é o mobiliário inadequado que as escolas dispõem, seguindo muitas vezes o mesmo padrão na maior parte da vida escolar das crianças.^{19,36} Como com o simples fato de estar sentado já ocorrem alterações na coluna vertebral,³ pressupõe-se que manter essa posição de maneira inadequada por longos períodos na fase de formação do esqueleto e desenvolvimento do escolar pode ser responsável pelas alterações posturais atuais ou futuras.

Estudos que avaliaram a ergonomia das cadeiras concluíram que, para diminuir a pressão interdiscal, o ângulo ideal formado pelo tronco e joelho deve ser entre 110° e 130°. ^{37,38} Gouvali e Boudolos²⁰ realizaram um estudo com 274 estudantes para avaliar a ergonomia do mobiliário escolar e concluíram que as mesas (81,8%) e o assento (71,5%) se encontravam na altura inadequada, e apenas 38% dos estudantes tiveram a profundidade do seu encosto adequada. De acordo com Mandal,³⁹ a mesa deveria ter metade da altura do escolar, enquanto que a altura do assento deveria ser de um terço da altura do mesmo. Outro fator que chama atenção é que a importância da adoção de uma postura adequada, ao permanecerem longos períodos sentados, é deixada de lado pelos professores, mesmo sabendo da sua importância.¹⁸

Devido a isso, programas de educação postural são propostos e desenvolvidos^{8,9} com o intuito de conscientizar as crianças sobre os prejuízos que as mesmas podem ter no futuro, caso não cuidem da sua coluna principalmente no período escolar.

Esses programas de educação postural têm se mostrado eficazes na interiorização de conhecimento por parte dos escolares. Dois recentes artigos de revisão sistemática,^{40,41} ambos desenvolvidos pelo mesmo grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul tiveram o objetivo de avaliar a eficácia das Escolas Posturais desenvolvidas no Brasil com a população de jovens⁴⁰ e adultos.⁴¹ Ambas as publicações demonstraram, em geral, que os programas de Escola Postural contribuem para a aquisição de conhecimentos teóricos e de hábitos posturais saudáveis durante a execução das atividades de vida diárias, a eficácia imediata na diminuição da dor e na melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida após a Escola Postural. Porém, ambos os estudos alertam que os resultados ainda são divergentes em relação à eficácia em médio e longo prazos. Desse modo, torna-se necessária a realização de novos estudos que contemplem reavaliações em médio e longo prazos para que conclusões mais precisas sobre a eficácia das Escolas Posturais sejam obtidas.

Os resultados referentes à postura sentada para utilizar o computador não demonstraram associação significativa com as alterações posturais, possivelmente devido ao fato de utilizar o computador não ser uma atividade realizada durante tanto tempo se comparada com a postura sentada para escrever. Ainda, outro ponto que pode ter prejudicado a performance do teste estatístico de associação é o número reduzido de sujeitos, apesar do cálculo amostral ter sido realizado.

Por fim, espera-se que estudos como este, aliados ao aumento da preocupação com a postura dos escolares, promovam, em longo prazo, modificações no mobiliário escolar, as quais permitam que os alunos tenham mais conforto e, conseqüentemente, a possibilidade de uma melhor postura ao permanecerem longos períodos sentados. Do mesmo modo, outro ponto que já vem sendo abordado é o desenvolvimento de programas como as Escolas Posturais, sejam em oficinas, aulas mensais ou até mesmo semestrais para que os escolares se conscientizem cada vez mais sobre a importância de manter bons hábitos posturais desde jovens, para evitar problemas de postura na vida futura.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, conclui-se que grande parte dos escolares apresentam posturas inadequadas ao sentar para escrever e que existe uma associação significativa entre as alterações posturais estáticas no plano sagital e a postura sentada inadequada para escrever. Acredita-se que esses resultados estejam relacionados ao fato da maioria dos escolares não estar ciente dos problemas, em logo prazo, decorrentes da má postura.

REFERÊNCIAS

1. Owen N, Bauman A, Brown W. Too much sitting: a novel and important predictor of chronic disease risk? *Br J Sports Med.* 2009;43(2):81-3.
2. Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev.* 2010;38(3):105-13.
3. Nachemson A, Morris JM. In vivo measurement of interdiscal pressure. Discometry, a method for the determination of pressure in the lower lumbar discs. *J Bone Joint Surg.* 1964;46:1077-92.
4. Wilke HJ, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Claes LE. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine (Phila Pa 1976).* 1999;24(8):755-62.
5. Womersley L, May S. Sitting posture of subjects with postural backache. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29(3):213-8.
6. Candotti CT, Stroschein R, Noll M. Efeitos da ginástica laboral na dor nas costas e nos hábitos posturais adotados no ambiente de trabalho. *Rev Bras Ciênc Esporte.* 2011;33(3):699-714.
7. Benini J, Karolczak APB. Benefícios de um programa de educação postural para alunos de uma escola municipal de Garibaldi, RS. *Fisioter Pesqui.* 2010;17(4):346-51.
8. Foltran FA, Moreira RF, Komatsu MO, Falconi MF, Sato TO. Effects of an educational back care program on Brazilian schoolchildren's knowledge regarding back pain prevention. *Rev Bras Fisioter.* 2012;16(2):128-33.
9. Candotti CT, Macedo CH, Noll M, Freitas K. Escola de postura: uma metodologia adaptada aos pubescentes. *Rev Mackenzie Educ Fís Esporte.* 2010;9(2):91-100.
10. Candotti CT, Nunes SEB, Noll M, Freitas K, Macedo CH. Efeitos de um programa de educação postural para crianças e adolescentes após oito meses de seu término. *Rev Paul Pediatr.* 2011;29:577-83.
11. Stankovic RPT, Johnell, MD. Conservative treatment of acute low-back pain: a prospective randomized trial: McKenzie method of treatment versus patient education in "mini back school". *Spine (Phila Pa 1976).* 1990;15(2):120-3.
12. Forssell MZ. The Back School. *Spine.* 1981;6(1):104-6.
13. Detsch C, Candotti, CT. A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. *Movimento.* 2001;7(15):43-56.

14. Martelli RC, Traebert J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade: Tangará-SC, 2004. *Rev Bras Epidemiol.* 2006;9(1):87-93.
15. Detsch C, Luz AMH, Candotti CT, Oliveira DS, Lazon F, Guimarães LK, et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2007;21(4):231-8.
16. Lemos AT, Santos FR, Gaya ACA. Hiperlordose lombar em crianças e adolescentes de uma escola privada no Sul do Brasil: ocorrência e fatores associados. *Cad Saúde Pública.* 2012;28(4):781-8.
17. Guadagnin EC, Matheus SC. Prevalência de desvios posturais de coluna vertebral em escolares. *Rev Bras Ciênc Saúde.* 2012;10(31):31-7.
18. Candotti CT, Rohr JE, Noll M. A Educação Postural como conteúdo curricular da Educação Física no Ensino Fundamental II nas escolas da Cidade de Montenegro/RS. *Movimento.* 2011;17(3):57-77.
19. García F. Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas. *Fisioterapia.* 2009;31(4):137-42.
20. Gouvali MK, Boudolos K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Appl Ergon.* 2006;37(6):765-73.
21. Gaya AC. Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa. *Artmed;* 2008.
22. Santos GR, Abbud EL, Abreu AJ. Determination of the size of samples: an introduction for new researches. *Rev Cient Symposium.* 2007;5:59-65.
23. Noll M, Candotti CT, Vieira A, Loss JF. Back pain and body posture evaluation instrument (BackPEI): development, content validation and reproducibility. *Int J Public Health.* 2013;58(4):565-72.
24. Chaise FO, Candotti CT, Torre ML, Furlanetto TS, Pelinson PP, Loss JF. Validation, repeatability and reproducibility of a noninvasive instrument for measuring thoracic and lumbar curvature of the spine in the sagittal plane. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(6):511-7.
25. Minossi CES, Candotti CT, Bacchi C, Noll M, Casal MZ. Avaliação da coluna lombar e torácica nas situações com salto alto e com os pés descalços com o instrumento arcômetro. *Fisioter Pesqui.* 2012;19(3):196-203.
26. Bernhardt M, Bridwell K. Segmentar analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. *Spine (Phila Pa 1976).* 1989;14(7):717-21.
27. Propst-Proctor SL, Bleck EE. Radiographic determination of lordosis and kyphosis in normal and scoliotic children. *J Pediatr Orthop.* 1983;3(3):344-6.

28. Penha PJ, Casaroto RA, Sacco ICN, Marques AP, João SMA. Qualitative postural analysis among boys and girls of seven to ten years of age. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(5):386-91.
29. Poussa MS, Heliövaara MM, Seitsamo JT, Könönen MH, Hurmerinta KA, Nissinen MJ. Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. *Eur Spine J*. 2005;14(8):738-42.
30. Widhe, T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *Eur Spine J*. 2001;10(2):118-23.
31. Bertolini SMMG, Gomes A. Estudo da incidência de cifose postural em adolescentes na faixa etária de 11 a 14 anos da rede escolar de Maringá. *REVDEF*. 1997;8(1):105-10.
32. Candotti CT, Noll M, Roth E. Avaliação do peso e do modo de transporte do material escolar em alunos do ensino fundamental. *Rev Paul Pediatr*. 2010;30(1):100-6.
33. Rach PJ, Burke RK. *Cinesiologia e anatomia aplicada*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1983.
34. Back CMZ, Lima IAX. Fisioterapia na escola: avaliação postural. *Fisioter Bras*. 2009;10(2):72-7.
35. Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL. Impacto da ingestão de cálcio sobre a mineralização óssea em adolescentes. *Rev Nutri*. 2004;17(3):351-9.
36. Linton SJ, Hellsing AL, Halme T, Akerstedt K. The effects of ergonomically designed school furniture on pupils' attitudes, symptoms and behavior. *Appl Ergon*. 1994;25(5):299-304.
37. Keegan JJ. Alteration of the lumbar curve related to posture and seating. *J Bone Joint Surg Am*. 1953;35-A(3):589-603.
38. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics part I: review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther*. 1999;22(9):594-609.
39. Mandal AC. The correct height of school furniture. *Physiotherapy*. 1984;70(2):48-53.
40. Noll M, Candotti CT, Vieira A. Escola de Educação Postural: revisão sistemática dos programas desenvolvidos para escolares no Brasil. *Movimento*. 2012;18(4):265-91.
41. Noll M, Vieira A, Darski C, Candotti CT. Escolas posturais desenvolvidas no Brasil: revisão sobre os instrumentos de avaliação, as metodologias de intervenção e seus resultados. *Rev Bras Reumatol*. 2014;54(1):51-8.

Recebido em 27.08.2013 e aprovado em 10.07.2014.