

Alterações posturais em escolares do ensino fundamental de uma escola de Teutônia/RS

Postural changes of basic school schoolchildren of school from Teutônia/RS

NOLL M, ROSA BN da, CANDOTTI CT, FURLAMETTO TS, GONTIJO KNS, SEDREZ JA. Alterações posturais em escolares do ensino fundamental de uma escola de Teutônia/RS. **R. bras. Ci. e Mov** 2012;20(2):32-42.

Matias Noll¹
Bruna N. da Rosa¹
Cláudia T. Candotti¹
Tássia S. Furlanetto¹
Kaanda N. S. Gontijo¹
Juliana A.S.¹

¹UFRGS

RESUMO: Este estudo teve como objetivo verificar, por meio da fotogrametria, se existe diferença na prevalência de alterações posturais entre os sexos, masculino e feminino, e verificar se existe um aumento desta prevalência com o avanço da idade em escolares do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de Teutônia, Rio Grande do Sul. A amostra, composta por 65 escolares, foi submetida a uma avaliação postural, a qual consistiu na palpação e marcação de pontos anatômicos, com marcadores reflexivos, no plano sagital (PS) e plano frontal (PF). Em seguida, ocorreram registros fotográficos dos indivíduos em ortostase, no PS (na posição de perfil direito) e no PF (na posição de costas). As imagens foram digitalizadas e analisadas pelo *software* DIPA, sendo obtidas informações quantitativas da postura. Os resultados analisados por meio de estatística descritiva demonstraram que as principais alterações encontradas foram: (1) no PS, desequilíbrio anterior (53,8%), hiperlordose lombar (46,2%), hipercifose dorsal (40%), coluna cervical anteriorizada (36,9%); e no (2) PF, escoliose (63,1%), desalinhamento dos ombros (36,9%), desequilíbrio corporal direito (32,3%) e joelho valgo (24,6%). Os resultados demonstraram também que (1) existe diferença significativa entre os sexos apenas no PS no equilíbrio corporal e na postura da coluna dorsal, e que (2) não existe diferença significativa entre os grupos etários para todas as variáveis nos planos PS e PF. Concluiu-se que a prevalência de alterações posturais nesse grupo de escolares foi alta, estando em acordo com a literatura, o que sugere a necessidade da implantação de programas educativos e preventivos no contexto escolar.

Palavras-chave: Prevalência; Avaliação; Postura; Adolescente.

ABSTRACT: The objective of this study was verify, using photogrammetry, if there is difference in postural changes prevalence between male and female, and verify if there is an increase in this prevalence with increasing age of basic education schoolchildren in a school in Teutônia, Rio Grande do Sul. The sample, composed by 65 schoolchildren, was submitted to a postural assessment, which consisted of palpation and marking of anatomical points, using reflective markers, on sagittal plane (SP) and frontal plane (FP). Then, occurred photographic records of subjects standing on SP (position of right profile) and FP (position on the back). The images were scanned and analyzed by DIPA software, being obtained quantitative information of posture. The results analyzed by descriptive statistic showed that the main postural changes were: (1) on SP, previous imbalance (53,8%), lumbar hyperlordosis (46,2%), dorsal hyperkyphosis (40%), cervical spine anterior (36,9%); and on (2) FP, scoliosis (63,1%), shoulders misalignment (36,9%), right body imbalance (32,3%) and valgus knee (26,4%). The results also showed that (1) there is significant difference between sex only on SP on body balance and on dorsal spine posture, and (2) there is no significant difference between age groups to all variables on SP and FP. It was concluded that the prevalence of postural changes in this group is high, agreeing with literature, what suggests the need of implantation of educative and preventive programs in school context.

Key Words: Prevalence; Assessment; Posture; Teenagers.

Enviado em: 06/06/2012
Aceito em: 11/10/2012

Introdução

O termo postura corporal refere-se à posição que o corpo assume no espaço de forma a equilibrar os constituintes anatómicos da coluna vertebral: vértebras, discos, articulações e músculos¹. Essa estrutura, apesar de ser de constituição própria, sofre influências e pode ser modificada pelos hábitos da civilização, desde os hábitos posturais e comportamentais até os socioeconômicos, de modo que se esses forem inadequados podem resultar em alterações posturais^{1,2}. Apesar dos hábitos comportamentais e posturais inadequados serem os principais predisponentes a alterações posturais, outros fatores também oferecem risco de desenvolvimento de problemas na coluna, tais como: Índice de Massa Corporal (IMC), estatura, crescimento acelerado durante a puberdade, fatores demográficos (escolaridade, rede de ensino frequentada), falta de informações sobre as alterações posturais e sedentarismo²⁻⁶. Relacionando, mais especificamente, o ambiente escolar com a postura, é perceptível que existem inúmeros problemas nesse meio, tais como as dificuldades ergonômicas enfrentadas (representadas pelo peso excessivo do material escolar e pela disposição e proporção inadequada do mobiliário não regulável), e o fato de que esse grupo permanece por longos períodos na postura sentada, a qual impede a livre movimentação^{7,8}.

Especula-se que mais de 50% dos escolares permanecem no mínimo 8 horas diárias em uma posição sentada, somando-se as horas regulares de ensino em sala de aula e em frente à televisão e ao computador^{9,10}. Além do longo período em posição sentada, soma-se o fato de que os escolares permanecem nessa posição, na maior parte do tempo, com uma postura inadequada, o que predispõe à fadiga, formigamento em diversas partes do corpo, processos degenerativos nas estruturas osteoarticulares da coluna vertebral e alterações posturais¹¹. O transporte do material escolar também é considerado como outro fator predisponente às alterações posturais, posto que se o feito de maneira assimétrica pode resultar em torques de inclinação prejudiciais na coluna vertebral, podendo ocasionar processos degenerativos na coluna vertebral ao longo dos anos¹²⁻¹⁵.

Estudos como o de Detsch e Candotti¹⁶ que buscaram determinar a prevalência de alterações posturais em escolares de seis a dezessete anos do sexo feminino, demonstraram que as meninas com mais de dez anos têm maior probabilidade de apresentar desvios posturais. Na mesma perspectiva, Widhe⁶, em um estudo longitudinal, examinou 90 crianças de cinco a seis anos e os reexaminou dez anos depois. Comparando os resultados, pode-se verificar que tanto a cifose dorsal quanto a lordose lombar aumentaram em seis graus neste período. Tais evidências apontam para a necessidade de detectar precocemente o desenvolvimento desses problemas, visto que essa ação propicia um tratamento mais eficiente, com melhores resultados e com baixo risco de progressão do problema, além de evitar deformidades permanentes que, muitas vezes, são acompanhadas por algias e processos degenerativos na vida adulta^{7,8}. Assim, assumindo que o ambiente escolar seja um local predisponente às alterações posturais, quanto maior o tempo em que um indivíduo é exposto aos riscos, maior será a probabilidade do mesmo desenvolver alterações posturais. Dessa forma, acredita-se que os escolares de maior faixa etária estão mais propensos a ter alterações posturais se comparados aos alunos com uma menor faixa etária, visto que o tempo em que frequentam o ambiente escolar é maior.

Apesar da problemática das alterações posturais estar bastante difundida na literatura^{17,18}, a grande maioria dos estudos utilizam-se da avaliação postural qualitativa visual como procedimento de coleta e de análise. Esse meio de avaliação subjetiva dificulta a reprodução dos resultados entre diferentes avaliadores, além do fato de permitir apenas detectar assimetrias na coluna vertebral, não sendo possível quantificar essas alterações^{4,18-21}. Dessa forma, torna-se necessária a realização de estudos avaliando essa questão a partir de métodos mais sofisticados⁴, como a fotogrametria computadorizada, a qual fornece informações precisas e quantitativas, aumentando a exatidão dos dados obtidos no estudo^{20,22,23}. Além disso, esse método permite registrar mudanças sutis bem como a inter-relação entre diferentes partes do corpo humano difíceis de serem mensuradas ou registradas por outros métodos de avaliação, o que proporciona dados

mais confiáveis em relação àqueles fornecidos pelos métodos visuais²⁴. Nessa perspectiva, justifica-se a realização do presente estudo que teve como objetivo verificar, por meio da fotogrametria, se há diferença na prevalência de alterações posturais entre os sexos, masculino e feminino, e verificar se existe um aumento desta prevalência com o avanço da idade em escolares do Ensino Fundamental, visto que investigações desse tipo permitem o direcionamento do trabalho educacional e preventivo para essa população. Especula-se que os escolares em geral (1) apresentam alta prevalência de alterações posturais, (2) sendo maior nas meninas em comparação aos meninos, e que, (3) para ambos os sexos, este percentual aumenta com o aumento da idade.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo do tipo *Ex Post Facto* com delineamento descritivo transversal²⁵ realizado nos meses de setembro e outubro de 2011. O tamanho da amostra foi calculado com base no tamanho da população de escolares de 5ª a 8ª do Ensino Fundamental de Teutônia (n=1597), nível de confiança de 95% e um erro amostral de 10%. Deste modo, a partir destas informações verificou-se que a amostra deve conter 60 escolares.

Foi realizado um sorteio simples entre as 11 escolas do município de Teutônia, Rio Grande do Sul para escolha da escola participante do presente estudo. Deste modo, prevendo-se perdas amostrais foram convidados a participar do presente estudo 70 escolares desta escola. 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.

Procedimento de coleta dos dados

Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação postural, a qual consistiu na palpação de pontos anatômicos de referência (PA), colocação de marcadores reflexivos sobre os PA, registros fotográficos digitais e digitalização dos pontos em um *software* de avaliação da postura denominado DIPA (Digital Image-based Postural Assessment)^{22,23}. Todo o protocolo de avaliação postural

foi realizado por um único avaliador, sendo que cada indivíduo foi avaliado uma vez. Para a avaliação, os escolares deveriam estar vestindo roupa de banho, de pés descalços e, se fosse o caso, com os cabelos devidamente presos.

A preparação da sala ocorreu mediante a padronização do local onde ocorreriam os registros fotográficos. Para o registro fotográfico foi utilizada uma câmera digital Sony (Sony Brasil Ltda., Modelo Cyber-shot, 12.1 Mega Pixels, Brasil) acoplada a um tripé, com altura de 0,95m e distante horizontalmente 2,80 m do indivíduo. Os registros fotográficos foram realizados com o indivíduo em ortostase (1) no plano sagital, na posição de perfil direito, para avaliação das alterações anteroposteriores, e (2) no plano frontal, na posição de costas, para avaliação das alterações latero-laterais.

Para a referência vertical foram utilizados dois marcadores reflexivos, presos ao fio de prumo, distantes entre si 1 m. A referência horizontal foi desta forma assumida com sendo perpendicular ao fio de prumo. Para os registros fotográficos o indivíduo era posicionado de forma que os marcadores reflexivos ficassem aproximadamente no mesmo plano do fio de prumo, mantendo, desta forma a mesma distância da câmera aos pontos e ao fio de prumo. O *zoom* da imagem não foi alterado em nenhuma situação.

Os PA, indicados por marcadores reflexivos, foram demarcados antes da aquisição das imagens e correspondem aos seguintes pontos anatômicos: no plano sagital, foram demarcados o lóbulo da orelha, o acrômio, a cicatriz umbilical, a espinha íliaca posterossuperior (EIPS), a espinha íliaca anterossuperior (EIAS), o trocânter maior do fêmur, o côndilo lateral do joelho, a fossa anterior ao maléolo externo e os processos espinhosos das vértebras C7, T6, L4 e S2; no plano frontal os PA correspondem aos acrômios, aos ângulos inferiores das escápulas, às EIPS e aos calcânhares, sendo todos estes demarcados bilateralmente, além dos processos espinhosos das vértebras C7, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2. Os PA no plano sagital e no plano frontal estão ilustrados na Figura 1.

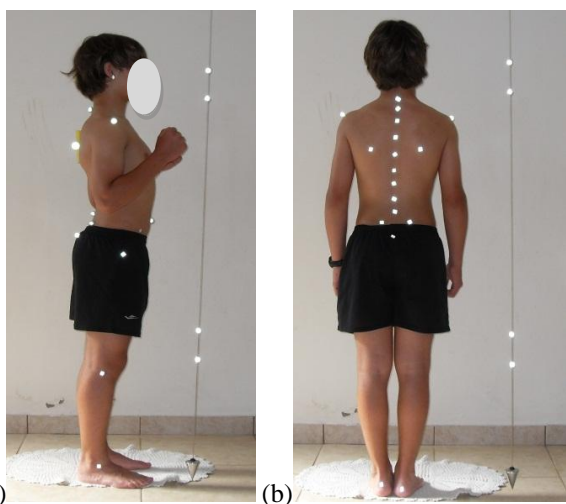


Figura 1. Pontos anatômicos reflexivos nos planos sagital (a) e frontal (b)

Procedimento de análise dos dados

Após os registros fotográficos as imagens foram transferidas para um computador (Notebook Sony, HD 500GB, 4GB RAM), onde foram digitalizadas e analisadas pelo *software* DIPA^{22,23}, o qual fornece informações quantitativas da postura do indivíduo, nos planos sagital e frontal, além da classificação desta postura (Figura 2)²⁶⁻²⁸. Após a digitalização das imagens, o DIPA automaticamente fornecia as informações sobre a postura de cada avaliado, a partir de referenciais teóricos que subsidiam o próprio *software*^{22,23}. O Quadro 1 apresenta as possibilidades de classificações provenientes

do DIPA para cada região avaliada^{22,23}

O *software* DIPA foi utilizado conforme recomendado por Furlanetto *et al*^{22,23}, em um estudo no qual o mesmo fora desenvolvido e validado, tendo sido encontradas correlações fortes e significativas para a totalidade das variáveis estudadas, além de apresentar um grau de fidedignidade superior a 75% para todas as variáveis nominais (Quadro 1).

A análise estatística foi feita utilizando-se o *Statistical Package for the Social Sciences* (versão 18.0). Para análise dos dados foi utilizada estatística descritiva, sendo os resultados apresentados em tabelas de frequências, para cada uma das seguintes variáveis no plano sagital (equilíbrio corporal, alinhamento dos joelhos, coluna cervical, coluna dorsal, coluna lombar) e frontal (equilíbrio corporal, presença de escoliose, alinhamento dos ombros, alinhamento dos joelhos). Os dados foram apresentados por sexo e agrupados em 3 faixas etárias: Grupo 1 (11 e 12 anos), Grupo 2 (13 e 14 anos) e Grupo 3 (15 e 16 anos). Foi também realizada estatística inferencial por meio do teste *Kruskal-Wallis* para verificar as diferenças entre os sexos e entre os grupos etários (Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3). O nível de significância adotado foi de 0,05.

Plano	Região avaliada	Classificações
Sagital	Equilíbrio corporal	Normal, Desequilíbrio Anterior (DA) e Desequilíbrio Posterior (DP)
	Alinhamento dos Joelhos	Normal, Em Flexão (FLEX) e em Hiperextensão (HIPER)
	Coluna Cervical	Normal, Anteriorizada (ANTER) e em Retroversão (RETRO)
	Coluna Dorsal	Cifose Normal, Hipercifose (HIPERCI) e Cifose Retificada (CIRET)
	Coluna Lombar	Lordose Normal, Hiperlordose (HIPERLO) e Lordose Retificada (LORET)
Frontal	Equilíbrio corporal	Normal, Desequilíbrio Direito (DD) e Desequilíbrio Esquerdo (DE)
	Alinhamento dos Joelhos	Normal, Valgo e Varo
	Alinhamento dos Ombros	Normal, Presença de desequilíbrio
	Presença de escoliose	Postura normal, Escoliose Dorsal (D), Lombar (L) e em S Dorsal e Lombar (S)

Quadro 1. Classificações da postura do indivíduo no plano sagital e frontal, fornecidas pelo DIPA

Resultados

Foram convidados a participar do presente estudo 70 escolares do ensino fundamental de uma escola localizada em Teutônia, Rio Grande do Sul, sendo que destes, 65 foram avaliados. A Tabela 1 descreve o número de participantes estratificados por sexo e idade.

Tabela 1. Frequência e percentual dos escolares estratificados por sexo e idade

Idade (anos)	Masculino n(%)	Feminino n(%)	Total N(%)
11	5 (13,5)	5 (17,9)	10 (15,4)
12	9 (24,3)	5 (17,9)	14 (21,5)
13	9 (24,3)	9 (32,1)	18 (27,7)
14	9 (24,3)	5 (17,9)	14 (21,5)
15	4 (10,8)	4 (14,3)	8 (12,3)
16	1 (2,7)	0 (0)	1 (1,5)
Total	37 (100)	28 (100)	65(100)

A Figura 2 apresenta um exemplo de imagem que o DIPA fornece. A Figura 2A apresenta especificamente o resultado para o plano sagital sendo que os pontos e as linhas demonstram os métodos de avaliação utilizados para classificação da postura, sendo eles (a) o teste do fio de prumo e (b) a linha de referência posterior^{22,23}. A Figura 2B apresenta especificamente o resultado para o plano frontal sendo que os pontos e as linhas demonstram o método para avaliação da postura denominado teste do eixo occipital^{22,23}.

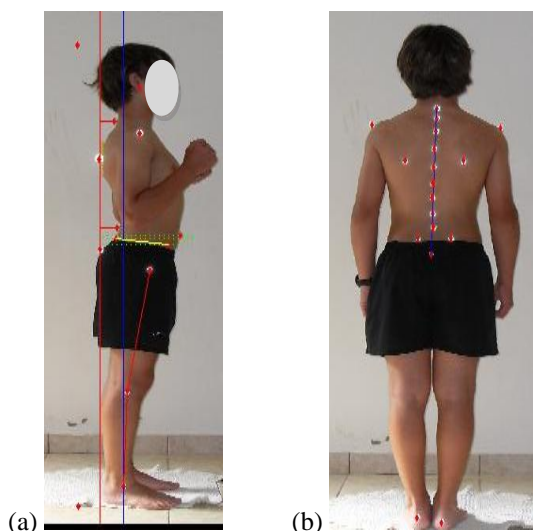


Figura 2. Resultado da avaliação realizada no *Software* DIPA com os métodos de avaliação utilizados no *software*

Os resultados referentes à prevalência de alterações posturais no plano sagital e frontal estão descritos, para cada sexo, na Tabela 2 e na Tabela 3,

respectivamente. Os resultados demonstraram que existe diferença significativa entre os sexos apenas para duas variáveis no plano sagital: equilíbrio corporal ($\chi^2 = 12,45$; $p = 0,001$) e coluna dorsal ($\chi^2 = 7,51$; $p = 0,006$). As demais variáveis no plano sagital não apresentaram diferença significativa entre os sexos: alinhamento dos joelhos ($\chi^2 = 0,02$; $p = 0,888$), coluna cervical ($\chi^2 = 1,50$; $p = 0,220$) e coluna lombar ($\chi^2 = 0,37$; $p = 0,541$). Do mesmo modo não foi encontrada diferença significativa entre os sexos para as variáveis no plano frontal: equilíbrio corporal ($\chi^2 = 0,20$; $p = 0,652$), presença de escoliose ($\chi^2 = 0,01$; $p = 0,922$), alinhamento dos ombros ($\chi^2 = 0,47$; $p = 0,491$) e alinhamento dos joelhos ($\chi^2 = 0,11$; $p = 0,74$).

Tabela 2. Prevalência de alterações posturais no plano sagital para cada sexo: (a) equilíbrio corporal, (b) alinhamento dos joelhos, (c) coluna cervical, (d) coluna dorsal e (e) coluna lombar

(a) Equilíbrio corporal	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Desequilíbrio Anterior	27 (73)	8 (28,6)	35 (53,8)
Desequilíbrio Posterior	10 (27)	20 (71,4)	30 (46,2)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

(b) Alinhamento dos Joelhos	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	26 (70,3)	20 (71,4)	46 (70,8)
Flexão	5 (13,5)	1 (3,6)	6 (9,2)
Hiperextensão	6 (16,2)	7 (25)	13 (20)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

(c) Coluna Cervical	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	13 (35,1)	10 (35,7)	23 (35,4)
Anteriorizada	18 (48,6)	6 (21,4)	24 (36,9)
Retrovertida	6 (16,2)	12 (42,9)	18 (27,7)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

(d) Coluna Dorsal	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	11 (29,7)	11 (39,3)	22 (33,8)
Hipercifose	9 (24,3)	17 (60,7)	26 (40)
Cifose Retificada	17 (45,9)	0 (0)	17 (26,2)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

(e)

Coluna Lombar	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	20 (54,1)	13 (46,4)	33 (50,8)
Hiperlordose	16 (43,2)	14 (50)	30 (46,2)
Lordose Retificada	1 (2,7)	1 (3,6)	2 (3,1)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

Tabela 3. Prevalência de alterações posturais no plano frontal para cada sexo: equilíbrio corporal (a), alinhamento dos joelhos (b), alinhamento dos ombros (c) e presença de escoliose (d)

(a)

Equilíbrio corporal	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	13 (35,1)	12 (42,9)	25 (38,5)
Desequilíbrio Direito	13 (35,1)	8 (28,6)	21 (32,3)
Desequilíbrio Esquerdo	11 (29,7)	8 (28,6)	19 (29,2)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

(b)

Alinhamento dos Joelhos	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	22 (59,5)	15 (53,6)	37 (56,9)
Valgo	8 (21,6)	8 (28,6)	16 (24,6)
Varo	7 (18,9)	5 (17,9)	12 (18,5)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

(c)

Alinhamento dos Ombros	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Normal	22 (59,5)	19 (67,9)	41 (63,1)
Desequilíbrio	15 (40,5)	9 (32,1)	24 (36,9)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

(d)

Presença de escoliose	Masculino n (%)	Feminino n (%)	Total N (%)
Postura normal	13 (35,1)	11 (39,3)	24 (36,9)
Escoliose Dorsal	18 (48,7)	10 (35,7)	28 (43,1)
Escoliose Lombar	3 (8,1)	4 (14,3)	7 (10,8)
Escoliose em S	3 (8,1)	3 (10,7)	6 (9,2)
Total	37 (100)	28 (100)	65 (100)

Os resultados referentes à prevalência de alterações posturais no plano sagital e frontal estão descritos, para cada grupo etário, na Tabela 4 e na Tabela 5, respectivamente. Os resultados demonstraram que não existe diferença significativa entre os grupos etários para as variáveis no plano sagital: equilíbrio corporal ($\chi^2 = 2,37$; $p = 0,306$), alinhamento dos joelhos ($\chi^2 = 3,53$; $p = 0,171$), coluna cervical ($\chi^2 = 0,35$; $p = 0,837$), coluna dorsal ($\chi^2 = 3,13$; $p = 0,209$) e coluna lombar ($\chi^2 = 1,71$; $p = 0,426$). Do mesmo modo não foi verificada diferença

significativa entre os grupos etários para as variáveis no plano frontal: equilíbrio corporal ($\chi^2 = 0,35$; $p = 0,840$), presença de escoliose ($\chi^2 = 4,26$; $p = 0,119$), alinhamento dos ombros ($\chi^2 = 2,29$; $p = 0,319$) e alinhamento dos joelhos ($\chi^2 = 3,18$; $p = 0,204$).

Tabela 4. Prevalência de alterações posturais no plano sagital para cada grupo etário*: (a) equilíbrio corporal, (b) alinhamento dos joelhos, (c) coluna cervical, (d) coluna dorsal e (e) coluna lombar.

(a)

Equilíbrio corporal	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	0(0)	0(0)	0(0)	0 (0)
Desequilíbrio Anterior	10(41,7)	20(62,5)	5(55,6)	35 (53,8)
Desequilíbrio Posterior	14(48,3)	12(37,5)	4(44,4)	30 (46,2)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

(b)

Alinhamento dos Joelhos	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	18(75)	20(62,5)	8(88,9)	46 (70,8)
Flexão	3(12,5)	2(6,3)	1(11,1)	6 (9,2)
Hiperextensão	3(12,5)	10(31,3)	0(0)	13 (20)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

(c)

Coluna Cervical	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	10(41,7)	9(28,1)	4(44,5)	23 (35,4)
Anteriorizada	5(20,8)	16(50)	3(33,3)	24 (36,9)
Retrovertida	9(37,5)	7(21,9)	2(22,2)	18 (27,7)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

(d)

Coluna Dorsal	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	8(33,3)	9(28,1)	5(55,6)	22 (33,8)
Hipercifose	13(54,2)	11(34,4)	2(22,2)	26 (40)
Cifose Retificada	3(12,5)	12(37,5)	2(22,2)	17 (26,2)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

(e)

Coluna Lombar	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	14(58,3)	14(43,8)	5(55,6)	33 (50,8)
Hiperlordose	10(41,7)	16(50)	4(44,4)	30 (46,2)
Lordose Retificada	0(0)	2(6,3)	0(0)	2 (3,1)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

* Grupos etários: Grupo 1 (11 e 12 anos), Grupo 2 (13 e 14 anos) e Grupo 3 (15 e 16 anos).

Tabela 5. Prevalência de alterações posturais no plano frontal para cada grupo etário*: equilíbrio corporal (a), alinhamento dos joelhos (b), alinhamento dos ombros (c) e presença de escoliose (d).

(a)

Equilíbrio corporal	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	14(58,3)	14(43,8)	5(55,6)	33 (50,8)
Hiperlordose	10(41,7)	16(50)	4(44,4)	30 (46,2)
Lordose Retificada	0(0)	2(6,3)	0(0)	2 (3,1)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

Normal	10(41,7)	12(37,5)	3(33,3)	25 (38,5)
Desequilíbrio Direito	8(33,3)	9(28,1)	4(44,5)	21 (32,3)
Desequilíbrio Esquerdo	6(25)	11(34,4)	2(22,2)	19 (29,2)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

(b)

Alinhamento dos Joelhos	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	17(70)	15(46,9)	5(55,6)	37 (56,9)
Valgo	4(16,7)	9(28,1)	3(33,3)	16 (24,6)
Varo	3(12,5)	8(25)	1(11,1)	12 (18,5)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

(c)

Alinhamento dos Ombros	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Normal	18(75)	18(56,3)	5(55,6)	41 (63,1)
Desequilíbrio	6(25)	14(43,8)	4(44,4)	24 (36,9)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

(d)

Presença de escoliose	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Grupo 3 n (%)	Total N (%)
Postura normal	10(41,7)	9(28,1)	5(55,6)	24 (36,9)
Escoliose Dorsal	12(50)	14(43,8)	2(22,2)	28 (43,1)
Escoliose Lombar	0(0)	6(18,7)	1(11,1)	7 (10,8)
Escoliose em S	2(8,3)	3(9,4)	1(11,1)	6 (9,2)
Total	24(100)	32(100)	9(100)	65 (100)

* Grupos etários: Grupo 1 (11 e 12 anos), Grupo 2 (13 e 14 anos) e Grupo 3 (15 e 16 anos)

Discussão

Este estudo teve como objetivo verificar se existe diferença na prevalência de alterações posturais entre os sexos, masculino e feminino, bem como se existe um aumento dessa prevalência conforme o avanço da idade em escolares do Ensino Fundamental. Para este fim, os escolares tiveram suas posturas avaliadas nos planos sagital e frontal.

Avaliação postural no plano sagital

Considerando a avaliação postural especificamente no plano sagital, as principais alterações posturais encontradas foram: desequilíbrio corporal (100%), alteração na coluna cervical (64,6%), dorsal (66,2%) e lombar (49,2%), e desalinhamento dos joelhos (29,2%) (Tabela 2), sendo encontrada diferença significativa entre os sexos apenas para as variáveis equilíbrio corporal ($p = 0,001$) e cifose dorsal ($p = 0,006$).

Quanto ao equilíbrio corporal, todos os escolares apresentaram desequilíbrio, sendo que 53,8% apresentaram desequilíbrio anterior enquanto que 46,2%

apresentaram desequilíbrio posterior. Tais achados concordam com o estudo de Candotti *et al*²⁹ no qual, a partir do teste de fio de prumo, a maioria dos avaliados apresentaram desequilíbrio anterior. Analisando os resultados por sexo, verificou-se diferença significativa ($p=0,001$) demonstrando que os meninos apresentam um predomínio de desequilíbrio anterior e as meninas apresentam um predomínio de desequilíbrio posterior.

Referente aos joelhos (Tabela 2B) foi constatada uma prevalência de 29,2% de desalinhamento dessa articulação nos escolares, sendo maior o índice de hiperextensão de joelhos (20%), não sendo verificadas diferenças entre os sexos. Contudo, pode ser observado um padrão de joelho em hiperextensão no sexo feminino quando comparado ao joelho em flexão, visto que essa alteração acomete um percentual maior de meninas (25%), enquanto a alteração de joelho em flexão teve uma prevalência de apenas 3,6% entre elas. Já nos meninos as alterações foram similares, encontrando-se prevalências de 16,2% e 13,5% para alterações de joelhos em hiperextensão e joelhos em flexão, respectivamente. Penha *et al*²⁰ também encontraram como um dos principais desvios no público feminino o joelho em hiperextensão, no entanto, com um índice mais elevado, de aproximadamente 55%. De forma geral, o joelho em hiperextensão ocorre com uma alta prevalência dentre a população escolar, como demonstram os estudos de Lemos *et al*¹⁷ e de Santos *et al*³⁰, que observaram percentuais gerais de joelho em hiperextensão de 51% e de 19%, respectivamente.

No que diz respeito à coluna vertebral avaliada no plano sagital, o presente estudo teve como principais resultados: alteração na coluna cervical (64,6%), com 36,9% dos escolares apresentando a coluna cervical anteriorizada e 27,7% retrovertida; alteração na coluna dorsal (66,2%), com um índice de 40% de hipercifose dorsal e de 26,2% de retificação da coluna dorsal; e alteração na coluna lombar (49,2%), sendo que, nessa região, a principal alteração foi a hiperlordose lombar com índice de 46,2% (Tabela 2).

Tais achados estão de acordo com os resultados demonstrados na literatura³¹. Brianezzi, Cajazeiro e

Maifrino³² avaliaram a prevalência de alterações posturais em escolares e também verificaram alta prevalência de cervical anteriorizada (40,3%), hipercifose torácica (43,6%) e hiperlordose lombar (49,7%). Do mesmo modo, Detsch e Candotti¹⁶, ao avaliar 154 meninas de 6 a 17 anos, verificaram alta prevalência de anteriorização da cervical (66,2%), hipercifose dorsal (10,3%) e hiperlordose lombar (31,1%), corroborando com os resultados do presente estudo. Além dos citados, outros estudos também têm demonstrado que é alta a prevalência de hipercifose dorsal e de hiperlordose lombar em escolares^{4,33}.

No presente estudo, ao analisar os resultados por sexo, verificou-se diferença significativa para a coluna dorsal ($p=0,006$), demonstrando um predomínio de hipercifose nas meninas enquanto que nos meninos houve o predomínio de cifose retificada. Estes achados estão de acordo com os resultados encontrados por Bertolini¹⁹, no qual o índice de hipercifose torácica também foi maior no sexo feminino (58%). Tem sido relatado que além das causas comuns no ambiente escolar que podem predispor a alterações posturais como as classes inadequadas e a falta de conscientização corporal, o predomínio de hipercifose dorsal no sexo feminino pode ser explicado pela etapa do desenvolvimento nos quais as meninas se encontram, utilizando a postura hipercifótica como forma de esconder o desenvolvimento dos seios^{16,20}.

Avaliação postural no plano frontal

Os resultados referentes à avaliação postural no plano frontal demonstram uma alta prevalência de escolares com escoliose (63,1%), bem como com desequilíbrio corporal lateral (61,5%) e desalinhamento dos joelhos (43,1%) (Tabela 3). Do mesmo modo, os resultados demonstraram para todas as variáveis que não houve diferenças significativas entre os sexos.

Assim como a hipercifose dorsal e a hiperlordose lombar, a escoliose também é uma alteração postural frequente na população escolar. Resultados similares foram encontrados por Rego e Scartoni³⁴, os quais observaram uma prevalência de 51% de escoliose em escolares, por Penha *et al*²⁰, cuja alteração foi observada

em aproximadamente 60% das meninas avaliadas, bem como no estudo de Santo, Guimarães e Galera³⁵, que ao avaliar 210 escolares, verificaram uma prevalência superior a 50%. Na mesma perspectiva, o estudo de Destch *et al*³, que buscou estimar a prevalência de alterações laterais em meninas verificou um índice de 66% dessas alterações na amostra. Contudo, encontram-se na literatura alguns estudos com resultados contrários. Nery *et al*³⁶ verificaram que em apenas 1,4% dos 1340 escolares avaliados apresentaram escoliose, bem como o estudo de Adegoke³⁷ no qual verificou uma prevalência de 5,3% de escoliose em 999 estudantes nigerianos; assim como também foi observado no estudo de Wong³⁸, que obteve como resultado um índice global de escoliose de apenas 0,59% em crianças de seis a quatorze anos, moradores de Singapura. Tais diferenças podem ser explicadas em parte devido à heterogeneidade das amostras analisadas, visto que estudos demonstram que pode haver variação desse índice entre o sexo, faixa etária e também entre grupos étnicos pesquisados, e as diferentes metodologias de coleta de dados utilizadas³⁹.

No que concerne ao desalinhamento dos joelhos no plano frontal (43,1%), encontrou-se prevalência de 24,6% de joelho valgo e de 18,5% de joelho varo, sendo seus resultados semelhantes entre os sexos (Tabela 3B). Há achados na literatura que também verificaram índices idênticos, sendo considerado, juntamente com os acometimentos da região dorso-lombar da coluna, uma das principais alterações posturais encontrados em escolares^{18,20,31}.

Analisando os resultados por grupos etários no plano sagital e no plano frontal pode-se observar que não houve diferença significativa para nenhuma das variáveis analisadas. Os dados apresentados na literatura demonstram que essa questão tem sido amplamente investigada, como por exemplo, o estudo de Wong *et al*³⁸, cujos achados demonstraram que a prevalência de escoliose em escolares de foi mais alta no grupo com maior faixa-etária (13-14 anos) quando comparados aos outros grupos, assim como o estudo de Penha *et al*²⁰, em que encontraram um índice de hipercifose torácica maior no grupo de 9 anos, quando comparados aos grupos de 7 e

8 anos. Todavia há também achados que não demonstram diferenças significativas nas prevalências alterações posturais entre as faixas etárias, como os estudos de Martelli e Traebert⁴ e de Detsch et al.³. Essa grande variabilidade de achados na literatura pode estar relacionada aos desenhos dos estudos bem como aos métodos utilizados na avaliação postural, o que torna difícil a comparação entre diferentes estudos. Nessa perspectiva, tornam-se necessários mais estudos, com amostras maiores, com esta população.

Apesar da problemática da alta prevalência de alterações posturais em escolares ser bastante difundida pela literatura, a grande maioria se utiliza de uma avaliação postural visual qualitativa, fato que aumenta a chance de vieses visto que a avaliação postural pelo método visual depende em grande parte da experiência e subjetividade do avaliador²⁴. Tendo em vista as limitações de uma avaliação visual qualitativa, destaca-se como aspecto positivo do presente estudo a utilização da fotogrametria computadorizada como procedimento de avaliação postural, a qual permite a obtenção de resultados mais precisos e quantitativos, diminuindo o viés de erro de subjetividade do avaliador²². No entanto, apesar do presente estudo ter se apropriado da técnica de fotogrametria como instrumento avaliativo, proporcionando maiores índices de precisão e acurácia, o mesmo apresenta limitações. Dentre elas, destaca-se que a escolha da amostra foi realizada por meio de sorteio, sendo selecionada apenas uma escola dentre todas de Ensino Fundamental de Teutônia, sendo que o mais indicado seria a utilizada de um procedimento de amostragem estratificado, em que os escolares de todas as escolas obtivessem a mesma chance de participar do estudo.

A importância do desenvolvimento de um estudo de avaliação postural na idade escolar é devida aos inúmeros fatores de risco cuja população de escolares está submetida. O ambiente escolar apresenta diversos problemas ergonômicos os quais têm sido indicados pela literatura como fatores predisponentes às alterações posturais^{40,41}. Além disso, é na idade escolar que ocorre o maior e mais acelerado desenvolvimento físico, fator que

pode ocasionar alterações na coluna vertebral, tais como o aumento das curvaturas torácica e lombar, deslocamentos translacionais anteriores da cabeça, dos ombros, da pelve e dos joelhos, contribuindo para anormalidades posturais^{6,42}. Nessa perspectiva, há também o fato de que muitos dos padrões posturais obtidos nessa etapa do desenvolvimento se tornam permanentes na vida adulta¹⁵.

Dessa forma, é de suma importância que avaliações posturais sejam feitas periodicamente nas escolas no intuito de evitar a instalação de problemas posturais nesse público. Outra proposta de intervenção que pode ser adotada no ambiente escolar como forma de prevenção é a implantação dos conteúdos da escola postural nas aulas de educação física, visto que esses, apesar de serem considerados importantes por grande parte dos profissionais da saúde ainda são negligenciados pela maioria dos professores de educação física em suas aulas²⁹. A literatura demonstra que a utilização da Escola Postural tem efeito positivo não só na mudança de hábitos dos seus participantes, como também no realinhamento da postura estática e da postura dinâmica no desenvolvimento de atividades de vida diária (AVDs), podendo contribuir para a melhora do problema das alterações posturais^{29,34}.

Por fim, a partir da avaliação postural de 65 escolares de ambos os sexos, concluiu-se que a prevalência de alterações posturais nesse grupo é alta, visto que todos os avaliados tiveram pelo menos uma alteração detectada, confirmando uma das hipóteses iniciais do estudo. As principais alterações encontradas no plano sagital foram: desequilíbrio anterior, coluna cervical anteriorizada, hipercurvatura dorsal e hiperlordose lombar. Quanto à avaliação no plano frontal, as lateralizações mais frequentes foram: escoliose, desequilíbrio corporal e joelho valgo, sendo similares para ambos os sexos. No entanto, contrário ao que foi especulado, não foi verificada diferença entre a prevalência de alterações posturais entre os sexos para a maioria das variáveis, bem como também não foi verificado aumento da prevalência de alterações posturais com o aumento da idade.

Referências

1. Knoplich J. **Viva bem com a coluna que você tem: dores nas costas – tratamento e prevenção.** 31 ed. São Paulo: Ibrasa, 2005.
2. Santos, SG. Educação postural mediante um trabalho teórico. **Rev Bras Ativ Fís e Saúde.** 1998; 3(2).
3. 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.
4. Martelli RC e 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.
5. Maunu J, Nissinen MD, Markku M, Heliövaara MD, Jorma T, Sitsamo MSS et al. Development of Trunk Asymmetry in a Cohort of Children Ages 11 to 22 Years. **Spine.** 2000; 25(5): 570-574.
6. Widhe T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. **Eur Spine J.** 2001; 10: 118-123.
7. Bracialli, LMP e Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Rev. paul. Educ. Fís,** São Paulo. 2000; 14(2).
8. Giusti PH, Almeida Jr HL e Tomasi E. Weight excesso of school materials and its risks factors in South Brazil. **Eur J Phys Rehabil Med.** 2008; 44(1): 33-8.
9. Freire IA, Teixeira TG, Sales CR. Hábitos posturais: diagnóstico a partir de fotografias. **Conexões.** 2008; 6(2): 28-41.
10. Martínez-Crespo G, Rodríguez-Piñeiro DM, López-Salguero AI, Zarco-Periñan MJ, Ibáñez-Campos T, Echevarría-Ruiz VC. Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. **Rehabilitación.** 2009; 43(2): 72-80.
11. Candotti CT, Noll M, Cruz M. Prevalência de dor lombar e os desequilíbrios musculares em manicures. **Rev Arquivos em Movimento.** 2010; 6(1): 125-40.
12. Whittfield J, Legg SJ, Hedderly DI. Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. **Appl Ergon** 2005; 36:193-8.
13. Varela M, Candotti CT, La Torre M, Noll M, Chaise F, Bassani E. Avaliação neuromuscular dos músculos iliocostal lombar e trapézio superior durante execução do exercício de flexão de cotovelo bilateral e unilateral. **Rev Arquivos em Movimento.** 2011; 7(1): 69-85.
14. Oshiro VA, Ferreira PG e Costa RF. Alterações posturais em escolares: uma revisão da literatura. **Rev Bras Ci Saúde.** 2007; 13.
15. Contri DE, Petrucelli A, Perea DCB. Incidência de desvios posturais em escolares do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental. **Conscientiae Saúde.** 2009; 8(2): 219-224.
16. Detsch C e Candotti CT. A incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos da cidade de Novo Hamburgo. **Movimento.** 2001; 15(7).
17. Lemos AT, Machado DT, Moreira R, Torres L, Garlipp DC, Lorenzi TC et al. Atitude Postural de Escolares de 10 a 13 anos de idade. **Revista Perfil.** 2005; 7: 53-59.
18. Pinho RA e Duarte MFS. Análise Postural em Escolares de Florianópolis – SC. **Rev Bras Ativ Fís e Saúde.** 1995; 2(1): 49-58.
19. Bertolini SMMG e Gomes A. Estudo da incidência de cifose postural em adolescentes na faixa etária de 11 a 14 anos da rede escolar de Maringá. **R da Educação Física/UEM.** 1997; 8(1): 105-110.
20. Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ e Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. **Clinics.** 2005; 60(1): 9-16.
21. Ferronato A, Candotti CT e Silveira RP. A incidência de alterações do equilíbrio estático da cintura escapular em crianças entre 7 a 14 anos. **Movimento.** 1998; 9: 24-30.
22. Furlanetto TS, Chaise FO, Candotti CT e Loss JF. Fidedignidade de um protocolo de avaliação postural. **R da Educação Física/UEM.** 2011; 22(3): 411-419.
23. Furlanetto TS, Candotti CT, Comerlato T, Loss JF. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. **Comput Methods Programs Biomed.** In Press, 2012.
24. Sacco ICN, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. **Rev Bras Fisioter.** 2007; 11(5): 411-17.
25. Gaya A et al. **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa.** Porto Alegre: Artmed, 2008.
26. Kendall FP. **Músculos, provas e funções.** 4ed. São Paulo: Manole, 1995.
27. Charrière L e Roy J. **Fisioterapia dos desvios laterais da coluna vertebral.** São Paulo: Roca, 1987.
28. Carrière L e Roy J. **Kinésithérapie des deviations atéro-postérieures du rachis et de l'épiphysite vertébrale.** Paris: Masson, 1975.
29. Candotti CT, Soares VR e Noll M. A influência da postura sobre as capacidades motoras: agilidade, força e velocidade. **R. bras Ci. e Mov.** 2010; 18(2): 11-18.
30. Santos CIS, Cunha ABN, Braga VP, Saad IAB, Ribeiro MAGO, Conti PBM et al. Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna, São Paulo. **Rev Paul Pediatr.** 2009; 27(1): 74-80.
31. Espinoza-Navarro O, Valle S, Berrios G, Horta J, Rodríguez H e Rodríguez M. Prevalencia de alteraciones posturales em niños de Arica-Chile. Efectos de um

programa de melhoramento de la postura. **Int. J. Morphol.** 2009; 27(1): 25-30.

32. Brianezi L, Cajazeiro DC e Maifrino LBM. Prevalence of postural deviations in school of education and professional practice of physical education. **J. Morphol. Sci.** 2011; 28(1): 35-36.

33. Arruda MF e Simões MJS. Caracterização do excesso de peso na infância e sua influência sobre o sistema músculo esquelético de escolares em Araraquara-SP. **Movimento & Percepção.** 2007; 8(11): 323-344.

34. Rego ARON e Scarioni FR. Alterações posturais de alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental. **Fit Perf J.** 2008; 7(1): 10-15.

35. Santo AE, Guimarães LV e Galera MF. Prevalência de escoliose idiopática e variáveis associadas em escolares do ensino fundamental de escolas municipais de Cuiabá, MT, 2002. **Rev Bras Epidemiol.** 2011; 14(2): 347-56.

36. Nery LS, Halpern R, Nery PC, Nehme KP e Stein AT. Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. **São Paulo Med J.** 2010; 128(2): 69-73.

37. Adegoke BO, Akinpelu AO, Taylos BL. Adolescent Idiopathic Scoliosis in Ibadan, Nigeria. **The Internet J Epidemiol.** 2011 9(2).

38. Wong H, Hui JHP, Rajan U, Chia HC. Idiopathic Scoliosis in Singapore Schoolchildren. **Spine.** 2005; 30(10): 1188-96.

39. Daruwalla JS, Balasubramaniam P, Chay SO, Rajan U, Lee HP. Prevalence and ethnic distribution in Singapore schoolchildren. **J Bone Jt Surg.** 1985; 67(2): 182-84.

40. Neuschwander TB, Cutrone J, Macias BR, Cuutrone S, Murthy G, Chambers H et al.. The Effect of Backpacks on the Lumbar Spine in Children. **Spine.** 2009; 35(1). 83-88.

41. Gedhof E, De Clercq D, De Bourdeaudhuij I, Cardon G. Classroom postures of 8-12 year old children. **Ergonomics.** 2007; 50(10): 1571-1581.

42. Lafond D, Descarreaux M, Normand MC, Harrison DE. Postural development in school children: a cross-sectional study. **Chiropr Osteopat.** 2007; 15(1): 1-7.