

## Há uma zona de conforto ideal para escrever na lousa que previna a dor em ombro de professores?\*

### Is there an ideal comfort zone for writing in blackboard to prevent shoulder pain in teachers

Carolina Mouco Viana Sanchez<sup>1,2</sup>, Raquel Aparecida Casarotto<sup>1,3</sup>

<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v25i3p299-308>

Sanchez CMV, Casarotto RA. Há uma zona de conforto ideal para escrever na lousa que previna a dor em ombro de professores? Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2014 set./dez.;25(3):299-308.

**RESUMO:** As doenças do ombro estão fortemente relacionadas aos afastamentos de trabalho e os professores estão incluídos entre os profissionais que apresentam sobrecarga nesta articulação pelas posturas de trabalho. Os objetivos deste estudo foram identificar prevalências de queixas musculoesqueléticas dentre estes profissionais e estabelecer uma zona de conforto para escrita na lousa. A avaliação das queixas foi realizada através do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares e Mapa de Desconforto Postural em 82 professores do Ensino Básico, Fundamental e Médio. A zona de conforto foi avaliada através de estudo psicofísico utilizando as Escalas Visual Analógica e de Borg. Os resultados mostraram que coluna lombar, pernas e ombro direito apresentaram maiores índices de queixas de dor musculoesquelética e que alturas na faixa de 20 cm acima da altura do ombro a 20 cm abaixo não tiveram relação causa-efeito com o nível de desconforto para escrever na lousa ( $p < .05$ ). Concluiu-se que professores podem apresentar sobrecarga postural no ombro dependendo da altura em que escrevem na lousa.

**DESCRITORES:** Dor musculoesquelética; Docente; Psicofísica; Avaliação da Capacidade de Trabalho; Ombro.

Sanchez CMV, Casarotto RA. Is there an ideal comfort zone for writing in blackboard to prevent shoulder pain in teachers? Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2014 set./dez.;25(3):299-308.

**ABSTRACT:** Shoulder disorders represent are highly related with occupational diseases and teachers are included among professionals who have this joint overloaded by working postures. The objectives of this study were to identify the prevalence of musculoskeletal complaints among these professionals and to establish a comfort zone for writing on a blackboard. The evaluation of complaints was performed using the Nordic Musculoskeletal Questionnaire and Map of Postural Discomfort (or Postural Discomfort Map) in 82 Elementary and High School teachers. The comfort zone was evaluated by psychophysical study using the Visual Analogue and Borg Scales. The results showed that lumbar spine, legs and right shoulder had higher rates of complaints and heights between 20 cm above and 20 cm below shoulder level showed no discomfort to blackboard writing ( $p < .05$ ). It was concluded that teachers may have postural overload on shoulder depending on the height that they write on the blackboard.

**KEY WORDS:** Musculoskeletal pain; Faculty; Psychophysics; Work Capacity Evaluation; Shoulder.

\* A pesquisa é resultado de Dissertação de Mestrado do Programa Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. As coletas foram realizadas no período de agosto/2012 a janeiro/2013.

<sup>1</sup> Programa de Ciências da Reabilitação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

<sup>2</sup> Docente da Faculdade de Mauá. Mestre em Ciências da Reabilitação. Mauá/SP. E-mail: [carolmvs@gmail.com](mailto:carolmvs@gmail.com)

<sup>3</sup> Docente. Curso de Fisioterapia da Universidade de São Paulo. Professora Associada. São Paulo/SP. E-mail: [racasaro@usp.br](mailto:racasaro@usp.br)

**Endereço para correspondência:** End. Rua: Afonso de Mendonça, 144- apto. 04, Bairro Homero Thon, Santo André – SP, CEP- 09110-410

## INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas por professores durante a jornada de trabalho podem levar ao aparecimento de Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT). Movimentos repetitivos, posturas inadequadas de membros superiores, transporte de peso, uso de força excessiva e insatisfação com o trabalho são fatores de risco para o desenvolvimento destas doenças que estão presentes no cotidiano destes profissionais<sup>1,2,3</sup>.

O ato de escrever na lousa predispõe o professor a uma sobrecarga na articulação do ombro. A postura no trabalho é um componente importante de estresse biomecânico, principalmente as posições que sobrecarregam as articulações sinoviais e do tipo esferoide, como a flexão e abdução do ombro. Quando mantidas por longos períodos, estas posições ocasionam compressão de veias e capilares gerando déficit na nutrição das fibras musculares e irritação biomecânica nos tendões levando a lesões musculoesqueléticas<sup>4,5</sup>.

Chiu e Lam (2007)<sup>6</sup> (p.23) mostraram que 46,8% dos professores do Ensino Médio escrevem na lousa com o braço elevado acima da cabeça. Neste estudo, 17,95% dos entrevistados apontaram que permaneciam mais de 15 minutos nesta posição (p.29).

Araújo et al. (2005)<sup>7</sup> (p.12) e Neto et al. (2000)<sup>8</sup> (p.47) verificaram que grande parte dos professores estudados referiram a atividade de escrever na lousa como um dos principais motivos de sobrecarga ergonômica no trabalho, chegando a 79,4% no primeiro estudo.

De acordo com o método de avaliação de sobrecarga musculoesquelética em membros superiores - RULA, posições com flexão de ombro acima de 90 graus recebem o escore máximo de sobrecarga<sup>9</sup>. Sendo assim, a escrita na lousa pode ser considerada uma atividade de risco para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Em revisão sistemática, Mayer<sup>10</sup> (p.600) concluíram que posturas de trabalho com as mãos acima da altura do ombro predispõem os trabalhadores a distúrbios no ombro.

Estudos epidemiológicos mostram que as queixas musculoesqueléticas autorreferidas em professores variam de 39 a 95%<sup>3</sup>. De acordo com Carvalho e Alexandre<sup>11</sup> (p.37) a prevalência de patologias em ombro refere-se a 58% dos professores entrevistados, quando analisado o período dos últimos 12 meses. Segundo Chong e Chan (2010)<sup>12</sup> (p.26), a dor em ombro ocupa o primeiro lugar na incidência entre as morbidades referidas nesta categoria profissional. A coluna cervical e o ombro fazem parte das articulações mais atingidas entre professores e representam aproximadamente 30% das queixas musculoesqueléticas avaliadas no período

da semana anterior à coleta de dados<sup>3, 11, 12</sup>.

Estudos epidemiológicos com outras categorias profissionais também mostram alta prevalência de dores nestas regiões<sup>13, 14, 15, 16</sup>. Medidas psicofísicas de desconforto são utilizadas em ergonomia para avaliar a adequação dimensional de equipamentos e mobiliário em ambientes escolares, industriais e de serviços<sup>12, 17, 18</sup> e são componentes de métodos que avaliam a sobrecarga nas mais variadas situações de trabalho, como os métodos REBA, RULA e NIOSH<sup>9, 19</sup>. Ou seja, todas estas ferramentas de análise ergonômica associam as medidas biomecânicas a escores psicofísicos e demonstram grande eficácia na identificação das posturas de risco para desenvolvimento de dor e desconforto musculoesquelético relacionados aos postos de trabalho e às tarefas realizadas nas atividades desenvolvidas pelos trabalhadores.

O ato de escrever é relatado como uma situação de esforço profissional<sup>8</sup>, ocupa um tempo significativo na jornada de trabalho e é uma das principais tarefas desenvolvidas pelo professor. Esta atividade pode gerar sobrecargas importantes no sistema musculoesquelético e não há referências sobre recomendações ergonômicas para minimizar o impacto desta ocupação nos professores.

Assim, objetivou-se com este estudo transversal avaliar a prevalência de queixas musculoesqueléticas na população de docentes de uma cidade de pequeno porte e estabelecer a zona de conforto durante a escrita na lousa utilizando métodos psicofísicos para sua análise.

## MATERIAL E MÉTODO

### Amostra

Participaram do estudo 82 professores de 6 escolas públicas do Ensino Infantil, Fundamental e Médio de uma cidade com cerca de 12.000 habitantes do interior do Estado de São Paulo para a coleta de dados epidemiológicos referentes à presença de dor musculoesquelética. O número total de professores da cidade é 86. Para a realização da delimitação da Zona de Conforto participaram 22 professores, que foram aqueles que não apresentavam dor ou desconforto na articulação do ombro ou coluna cervical. Dois foram excluídos após análise de *outliers*.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, número 1042/08.

Para o levantamento epidemiológico foram incluídos professores que estavam trabalhando na profissão em sala de aula e excluídos os sujeitos que estavam afastados da atividade ocupacional por qualquer motivo e aqueles

que exerciam cargos administrativos. Para a avaliação psicofísica foram excluídos professores que apresentaram patologias de origem inflamatória, traumática, dolorosa e/ou reumatológica em membros superiores e/ou coluna em um período anterior a 6 meses do experimento.

#### *Procedimentos e Equipamentos*

Inicialmente todos os professores que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e responderam a um Questionário de Identificação, constituído por dados pessoais como gênero, idade, estado civil, dominância manual, cor, raça, massa, estatura e descrições sobre o trabalho como: tempo de profissão, jornada semanal em horas, período (turno) de trabalho, dias da semana em que atua, presença de incômodo no ombro ao apagar/escrever na lousa e duração do trabalho, especificação do peso do material levado para sala de aula ao lecionar verificado com uma balança com medida em quilogramas, entre outros como a realização de atividade física, tabagismo, e de desconforto/dor na coluna vertebral.

Posteriormente responderam ao Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares<sup>20</sup>. Foi solicitada aos professores uma avaliação da percepção do desconforto postural durante o trabalho através do Mapa de Desconforto Postural<sup>21</sup>.

Em uma segunda etapa, foi realizada a avaliação psicofísica sobre a sensação de desconforto durante o ato de escrever na lousa para delimitar alturas que não gerassem sobrecargas no membro superior durante essa atividade. Após um treinamento prévio os sujeitos foram convidados a escrever na lousa durante 1 minuto em diferentes alturas, tomando como ponto de partida a altura do ombro. Todos os sujeitos escreveram uma frase padronizada.

A altura inicial da linha de escrita correspondeu à altura do ombro e, a partir desta posição, foi aplicada a avaliação psicofísica em nove alturas diferentes: 10, 20, 30, 40 e 50 cm acima da altura do ombro e 10, 20 e 30 cm abaixo da altura do ombro.

As sequências de escrita nas diferentes alturas foram aleatorizadas através de sorteio de alturas entre os sujeitos. Foi dado um intervalo de 2 minutos entre uma escrita e outra para que não houvesse influência da dor, desconforto e cansaço na próxima medida realizada.

Ao final de 01 minuto de escrita em cada posição de ombro os sujeitos avaliavam o nível de esforço que a posição produzia no membro superior através da Escala de Borg<sup>22,23</sup> e de desconforto no membro superior através da Escala Visual Analógica<sup>24,25</sup>.

A escala de Percepção de Esforço de Borg é

constituída de 17 pontos, que variam de sem esforço (0) para esforço máximo (12), na qual os sujeitos classificaram os esforços posturais das posições testadas. A Escala Visual Analógica (EVA) é uma linha horizontal de 100 mm; a descrição de desconforto utilizada na extremidade esquerda (0 mm) é classificada como “sem desconforto” e na extremidade direita (100 mm) de “máximo desconforto”.

A orientação da pressão do giz sobre a lousa foi a de que os sujeitos realizassem a atividade com força suficiente para escrever de forma legível a frase pré-determinada, sem exercer uma pressão excessiva ou muito fraca no giz. Com relação à velocidade, foi orientado ao professor que escrevesse em velocidade média. Houve treinamento prévio para a realização desta atividade para definir a pressão no giz e a velocidade da escrita.

#### *Análise estatística*

Para tratamento e análise estatística dos dados utilizaram-se os programas: Office Excel 2010, Minitab v.14 e Statística v.7.

A priori foram verificados os pressupostos de normalidade das variáveis quantitativas (altura do ombro, ângulos de movimento, Escala de Borg, Escala Visual Analógica e Mapa de Desconforto) por meio do teste W de Shapiro-Wilk. Após esta análise, foram realizados testes estatísticos paramétricos.

A seguir foram realizadas estatísticas inferenciais por meio de contagem e percentual, bem como por meio de média e desvio padrão para os dados antropométricos, Escala de Borg e Mapa de Desconforto Postural. Foi realizada a análise do índice de Risco Relativo (risco de chance) da ocorrência de dor sobre as seguintes variáveis: idade, tempo de profissão, tempo de aula e horas de trabalho.

Para efetuar a relação causa-efeito das diferentes alturas do ombro com o nível de dor deste segmento foi realizada análise de regressão linear para verificar possíveis efeitos.

Foi adotado  $\alpha = 0,05$  (nível de significância), sendo consideradas diferenças significativas aquelas cujo valor do nível descritivo (p) fosse inferior a 0,05.

## **RESULTADOS**

Dos 86 professores convidados a participar da pesquisa, 82 responderam voluntária e prontamente aos questionários, efetivando uma taxa de participação de 96,5% na primeira etapa, onde os critérios principais analisados foram os aspectos sociodemográficos e os relacionados ao trabalho acompanhados da presença de dor, desconforto ou

dormência nos últimos doze meses.

Do total de professores participantes 93% foram do sexo feminino (n=77), entre 28 e 51 anos de idade e média de 13 anos de profissão; 62,1% eram casados, 32,9% solteiros e 3,6% viúvos. Sessenta e sete (81,7%) dos indivíduos eram brancos, 73 (89%) eram destros e a média de peso foi de 68 Kg, com estatura de 1,59m ± 0,26. Dentre as questões de saúde a prática da atividade física era realizada por menos da metade (43,9%) e o tabagismo não era hábito de 84,1% do professorado.

A lousa foi o material principal de 60,9% para aplicação das metodologias de ensino e 24,3% também utilizavam outros recursos didáticos como retroprojeto, livros, jornais e revistas nas atividades.

A maioria (93,9%) lecionava por mais de 50 minutos consecutivos e 92,6% trabalhava 5 dias por semana, compondo uma jornada média de 31,7 horas semanais

distribuídas em cerca de 6 turmas diferentes e em mais de uma escola. O peso do material didático que levavam à sala de aula incomodava 48,7% destes e pesava em média 1,8Kg.

Na atividade de apagar a lousa 48,7% dos professores já sentiram algum tipo de incômodo e este se tornou tão intenso que 47,1% necessitavam realizar algum tipo de pausa durante a atividade. O local de maior prevalência de dor foi o ombro: 67% dos professores apresentaram queixa nesta região. O lado direito foi o mais acometido, com 47,5% dos participantes referindo dor apenas neste lado; 9,7% apontaram que a dor era bilateral. Quando questionados se acreditavam que a dor tinha relação com o trabalho, 45,1% destes responderam que sim.

Foi calculado o Risco Relativo (RR) para a presença de dor nos segmentos corporais relacionados à faixa etária (Tabela 1). Os dados mostram que a dor na coluna apresentou o maior RR na faixa de 41-60 anos.

**Tabela 1** - Representação por contagem e percentual da idade e sua relação com os segmentos do ombro, coluna e corpo com e sem dor e o risco relativo entre professores com diferentes faixas de idade

Idade (anos)	Segmento Corporal	Com dor (n)	Sem dor (n)	Total (n)	Risco Relativo
22-30	Ombro	10	6	16	0,55
31-40	Ombro	21	5	26	
41-50	Ombro	24	4	28	
51-60	Ombro	5	5	10	
22-30	Coluna	16	0	16	0,82
31-40	Coluna	23	3	26	
41-50	Coluna	21	7	28	
51-60	Coluna	10	0	10	
22-30	Outros	1	15	16	0,55
31-40	Outros	12	14	26	
41-50	Outros	15	13	28	
51-60	Outros	4	6	10	

O tempo de atividade na profissão (Tabela 2) variou entre menor que 10 anos, de 11 a 20 anos e maior que 20 anos de experiência e a análise dos dados em relação ao RR mostrou maiores índices de dor nos diversos segmentos

corporais entre professores que tinham até 20 anos de carreira (1,30) e em ombro entre os de menor tempo de profissão (0,76). A coluna apresentou maior risco de dor entre os que apresentaram menor tempo de profissão (1,44).

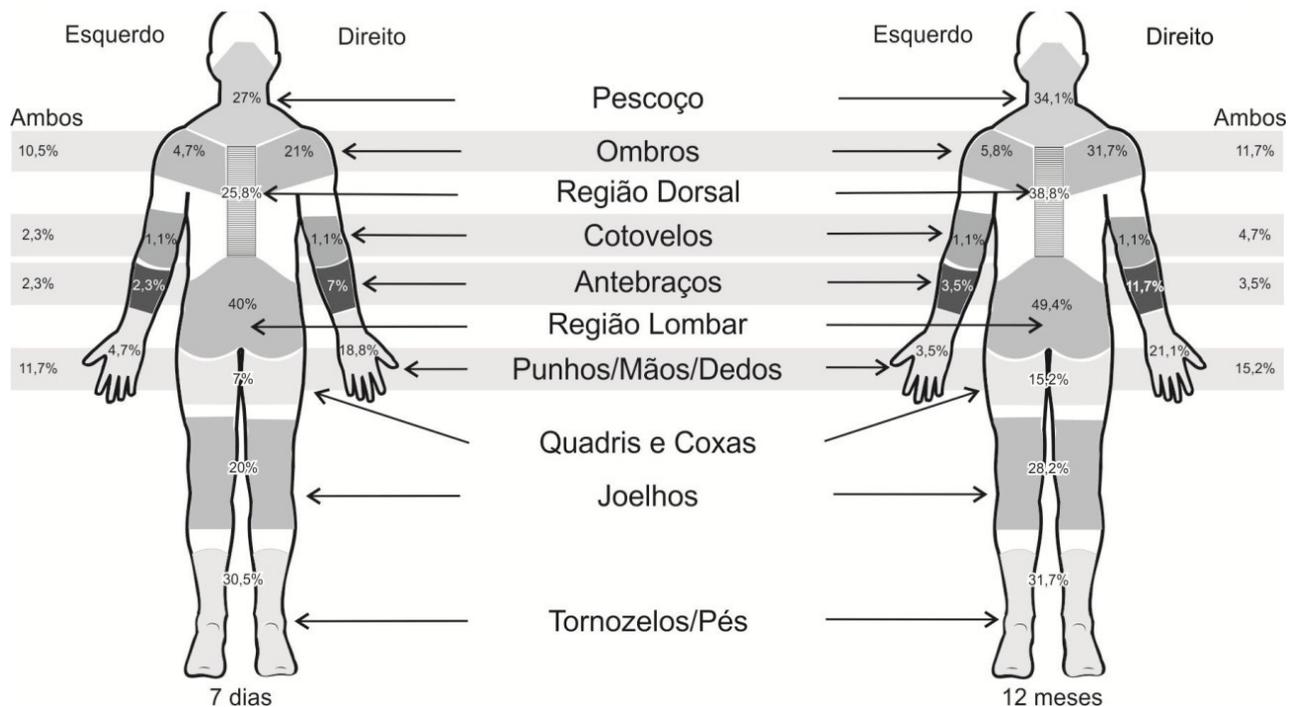
**Tabela 2** - Representação por contagem e percentual do tempo de profissão e jornada de trabalho e suas relações com os segmentos do ombro, coluna e corpo com e sem dor e o risco relativo entre professores com diferentes tempos de profissão

<b>Tempo de profissão (anos)</b>	<b>Segmento</b>	<b>Com dor (n)</b>	<b>Sem dor (n)</b>	<b>Total</b>	<b>Risco Relativo</b>
< 10	Ombro	1	35	36	0,76
11 a 20	Ombro	4	29	33	
> 20	Ombro	0	11	11	
< 10	Coluna	26	10	36	1,22
11 a 20	Coluna	21	12	33	
> 20	Coluna	6	5	11	
< 10	Outros	27	9	36	1,30
11 a 20	Outros	21	12	33	
> 20	Outros	8	3	11	
<b>Jornada Semanal (horas)</b>	<b>Segmento</b>	<b>Com dor (n)</b>	<b>Sem dor (n)</b>	<b>Total</b>	<b>Risco Relativo</b>
20 h	Ombro	32	17	49	1,17
20 a 40 h	Ombro	18	9	27	
> 40 h	Ombro	3	2	5	
20 h	Coluna	32	17	49	1,00
20 a 40 h	Coluna	21	6	27	
> 40 h	Coluna	3	2	5	
20 h	Geral	3	47	49	0,60
20 a 40 h	Geral	1	26	27	
> 40 h	Geral	1	3	4	

A jornada de trabalho realizada pelos professores interfere em suas queixas. Profissionais com jornada superior a 40h semanais possuem RR de 1,66 de dor em ombro e nos diversos segmentos corporais (1,41), conforme mostra a Tabela 2.

A incidência de dores nas diversas regiões, no preenchimento do Questionário Nórdico de Sintomas

Osteomusculares (Figura 1) nos períodos dos últimos 7 dias e 12 meses apresentou áreas com similaridade nos dois períodos avaliados, porém para pescoço e ombros foram menores na avaliação de últimos 7 dias. A predominância de dores ocorreu no membro superior direito (podendo ser associado ao fato de 89% dos sujeitos serem destros) e a coluna lombar mostrou o maior índice de acometimento nos dois períodos avaliados.



**Figura 1** - Incidência de dores nos últimos 7 dias e 12 meses nos diferentes segmentos corporais avaliados pelo Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares

Os professores avaliaram que a região lombar (30,5%) e a perna D (30,5%) apresentaram os maiores índices de desconforto durante a sua jornada de trabalho; nádegas e coxas não apresentaram desconforto. A prevalência em outros segmentos foi de 26,8% em perna E, 19,5% em região cervical, 12,5% em braço D, 11% em região dorsal, 8,3% em antebraço D, 8,3% em braço E, 4,2% em antebraço E e 4,1% em ombros D e E.

Realizou-se análise de regressão linear para verificar a relação causa-efeito entre as diferentes alturas de escrita na lousa com a presença de desconforto avaliadas pela

EVA. De acordo com os dados observados na Tabela 3, as alturas de 30, 40 e 50 cm acima da altura correspondente ao ângulo de 90° (ponto 0) de flexão do ombro apresentaram valores de p significativos quando relacionados ao nível de desconforto dos professores.

A zona de esforço, avaliada pela Escala de Borg, corrobora com os dados de desconforto verificados na EVA nas alturas de 10 e 20 cm acima do ponto 0 e 10 cm abaixo, mostrando que estas alturas apresentaram os menores índices de esforço de acordo com a Tabela 4.

**Tabela 3** - Regressão linear entre as diferentes alturas do ombro durante a escrita na lousa e o nível de desconforto (determinado pela EVA) dos professores avaliados

Altura Fixada (centímetros)	Desconforto (centímetros)	Estimativa	Erro Padrão	t	R <sup>2</sup> ajustado	P	equação
Início 90 graus	1,3±1,2	-	-	-	-	-	-
↑50cm	5,0±2,6	0,109	0,28	0,56	0,240	0,039	↑50cm = 0,109 + 0,123* Dor
↑40cm	4,7±2,2	0,118	0,59	0,24	0,180	0,044	↑40cm = 0,118 + 0,049 * Dor
↑30cm	2,9±2,1	0,200	0,53	0,67	0,221	0,048	↑30cm = 0,200 + 0,147 * Dor
↑20cm	2,2±1,5	1,166	0,616	1,89	0,019	0,082	↑20cm = 1,166 + 0,389 * Dor
↑10cm	2,0±1,7	-0,022	-0,27	-0,08	0,023	0,936	↑10cm = -0,022 - 0,038 * Dor
10 cm	2,0±1,5	-0,072	-0,17	0,41	0,025	0,861	↓10 cm = -0,072 - 0,018 * Dor
↓20 cm	3,5±2,0	0,201	0,46	0,43	0,048	0,877	↓20 cm = 0,201 + 0,097 * Dor
↓30 cm	5,1±2,2	0,163	0,41	-0,39	0,019	0,041	↓30 cm = 0,163 - 0,088 * Dor

**Tabela 4** - Média e desvio padrão da avaliação do esforço musculoesquelético no ombro, realizada pela Escala de Borg em diferentes alturas. O ponto zero representa a altura do ombro fletido a 90°.

Altura da escrita (centímetros)	Escala de Borg	
	Média	Desvio padrão
Início	1,3	1,2
↑50cm	4,7	2,6
↑40cm	3,7	2,2
↑30cm	2,7	2,1
↑20cm	2,1	1,5
↑10cm	2,0	1,7
↓10 cm	2,0	1,5
↓20 cm	3,5	2,0
↓30 cm	5,0	2,2

## DISCUSSÃO

Os aspectos sociodemográficos desta pesquisa correspondem a estudos realizados em outros estados<sup>7,11,26,27</sup> e outros países<sup>6,28</sup>. A jornada de trabalho realizada pelos professores avaliados é semelhante à encontrada por Delcor et al.<sup>26</sup> (p189).

A coluna foi o segmento mais acometido na análise realizada neste estudo e está de acordo com os dados de Brum<sup>29</sup> (p137) A permanência por períodos prolongados de tempo na postura em pé sem a possibilidade de sentar foi associada à presença de lombalgia no estudo de Tissot<sup>30</sup> (p1406). A postura de flexão da coluna cervical adotada durante a correção de atividades e no quadro negro também foi associada à presença de dor nesta região por Chiu e Lam<sup>6</sup> (p23).

A permanência na postura em pé também esteve associada a dor nas pernas de acordo com o estudo de Messing<sup>31</sup> (p707). A estase venosa produzida por esta postura pode explicar a dor nas pernas encontrada em nosso estudo<sup>32</sup>.

A dor em ombro aparece como a segunda mais frequente em nossa pesquisa. A postura de escrever na lousa e a utilização constante dos membros superiores nas atividades de correção de trabalhos e uso do computador podem explicar a presença de dor nesta articulação. Järholm<sup>33</sup> (p613) mostra que a sobrecarga nos músculos supra e infraespinhal ocorre quando se trabalha com o ombro elevado, postura adotada para escrever e apagar a lousa. Em nosso estudo, 48,7% dos docentes sentiam incômodo ao apagá-la.

A lousa é o material didático mais empregado para ministrar aulas, por 60% dos professores, corroborando os estudos de Dutra<sup>27</sup> (p81) e Carvalho e Alexandre (2006)<sup>11</sup> (p37). Os 40% que utilizavam de outros materiais mais frequentemente, ministravam aula para o Ensino Infantil onde jornais, revistas e desenhos apresentam maior frequência de utilização.

Instrumentos de avaliação psicofísica são úteis para

avaliar o desconforto e esforço em situações clínicas e ocupacionais<sup>19,20,22,23,24,25</sup>. Há uma correlação entre medidas objetivas e subjetivas quando se analisam variáveis como força de preensão e posições de punho de acordo com o estudo de Buchholz<sup>34</sup> (p1073).

A vantagem da utilização deste tipo de medida é que elas são métodos não invasivos e podem ser utilizados em situações de trabalho<sup>35</sup>.

O componente psicofísico faz parte de métodos que avaliam a sobrecarga realizada durante a execução de uma atividade como o limite para levantamento de peso analisado pelo método NIOSH<sup>19</sup>.

Neste estudo, a avaliação psicofísica forneceu a informação de uma zona de conforto para a realização da atividade de escrever na lousa, informação ainda não encontrada na literatura.

Delimitar uma zona de conforto de escrita na lousa contribuirá para a melhoria da postura dos docentes e a diminuição de patologias que acometem a coluna cervical e os membros superiores, se as orientações e adaptações sugeridas forem implantadas nas escolas. Sugere-se que a orientação de escrever na lousa, na faixa compreendida de 20 cm acima da altura do ombro a 20 cm abaixo seja dada aos professores e que o quadro negro seja posicionado de forma a propiciar a realização da escrita na faixa recomendada.

A não incidência de desconforto na parte inferior da lousa aponta para os estudos já mencionados que identificam sempre acometimentos em elevação e/ou abdução do ombro e períodos extensos ou por várias vezes ao dia durante a jornada de trabalho.

A conclusão deste estudo é que as queixas musculoesqueléticas mais prevalentes em professores encontram-se na coluna lombar, pernas e ombro direito, que a zona de conforto para a postura escrita na lousa varia de 20 cm acima da altura do ombro a 20 cm abaixo e que quanto maior o ângulo de elevação e/ou abdução do ombro maior o desconforto para a escrita na lousa.

## REFERÊNCIAS

1. Keyserlingk WM. Workplace Risk Factors And Occupational Musculoskeletal Disorders, Part 1: A Review Of Biomechanical And Psychophysical Research On Risk Factors Associated With Low Back Pain. *AIHAJ*. 2000;61(1):39-50. DOI: 10.1080/15298660008984513.
2. Keyserlingk WM. Workplace risk factors and occupational musculoskeletal disorders, part 2: A review of biomechanical and psychophysical research on risk factors associated with upper extremity disorders. *AIHAJ*. 2000;61(2):231-243. DOI: 10.1080/15298660008984532
3. Erick PN, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:260-271. DOI: 10.1186/1471-2474-12-260.
4. Vieira ER, Kumar SS. Working Postures: A Review Literature. *J Occup Rehabil*. 2004; 4(2):143-59. DOI: 1053-0487/04/0600-0143/0.

5. Cruz JP, Silva NR. Identificação de fatores de riscos junto a terapeutas ocupacionais no atendimento de portadores de disfunções físicas. *Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo*. 2007;18(1):22-29. DOI: 10.11606/issn.2238-6149.v18i1p22-29.
6. Chiu TTW, Lam PKW. The Prevalence of and Risk Factors for Neck Pain and Upper Limb Pain among Secondary School Teachers in Hong Kong. *J Occup Rehabil*. 2007; 17:19-32. DOI: 10.1007/s10926-006-9046-z
7. Araújo TM, Sena IP, Viana MA, Araújo EM. Mal-Estar docente: Avaliação de condições de trabalho e saúde em uma instituição de ensino superior. *RBSP*. 2005; 29(1):6-21.
8. Neto AMS, Araújo TM, Dutra FRD, Azi, GR, Alves RL, Kavalkievicz C et al. Condições de trabalho e saúde de professores da rede particular de ensino em Salvador, Bahia. *RBSP*. 2000;24(1/2):42-56.
9. MCatamney L, Corlett EN. RULA-: A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon*. 2003;24(2):91-99. DOI: 10.1016/0003-6870(93)90080-S
10. Mayer J, Kraus T, Ochsmann E. Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2012;85(6):587-603. DOI: 10.1007/s00420-011-0701-0.
11. Carvalho AJFT, Alexandre NMC. Sintomas osteomusculares em professores do Ensino Fundamental. *BJPT*. 2006;10(1):35-41. DOI: 10.1590/S1413-35552006000100005
12. Chong EYL, Chan AHS. Subjective Health Complaints of Teachers From Primary and Secondary Schools in Hong Kong. *Int J Occup Saf Ergon*. 2010;16(1):23-39.
13. Andersen JH, Kaergaard A, Frost P, Thomsen JF, Bonde JP, Fallentin N et al. Physical, Psychosocial, and Individuals Risk Factors for Neck/Shoulder Pain with Pressure Tenderness in the Muscles Among Workers Performing Monotonous, Repetitive Work. *Spine*. 2002;27(6):660-667.
14. Glina DMR, Rocha LE. Exigências do trabalho, prevalência de dor muscular e de sintomas de estresse em estagiários do setor de cobrança de um banco internacional. *Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo*. 2003;14(1):10-18. DOI: 10.11606/issn.2238-6149.v14i1p10-18
15. Larsson B, Sogaard K, Rosendal L. Work-related neck-shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biomechanical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007;21(3):447-463. DOI: 10.1016/j.berh.2007.02.015.
16. Alencar MCBA. Distúrbios músculo-esqueléticos e as atividades de trabalho em uma empresa de reciclagem: um enfoque em aspectos físicos. *Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo*. 2009;20(2):126-134. DOI: 10.11606/issn.2238-6149.v20i2p126-134.
17. Ramadan MZ. Does Saudi school furniture meet ergonomics requirements? *Work*. 2011; 38(2):93-101. DOI: 10.3233/WOR-2011-1111
18. Kong YK, Kim DM, Lee KS, Jung MC. Comparison of comfort, discomfort, and continuum ratings of force levels and hand regions during gripping exertions. *Appl Ergon*. 2012;43(8):283-289. DOI: 10.1016/j.apergo.2011.06.003.
19. Waters TR, Putz-Ancerson V, Garg A, Fine LJ. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*. 1993;36(7):749-776. DOI: 10.1080/00140139308967940.
20. Pinheiro FA, Tróccoli BT, Carvalho CV. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *RSP*. 2002;36(3):307-312. DOI: 10.1590/S0034-89102002000300008.
21. Corlett EN, Manenica I. The effects and measurement of working postures. *Appl Ergon*. 1980;11(1):7-16.
22. Borg G. Psychophysical scaling with application in physical work and perception of exertion. *Scand J of Work, Environ Health*. 1990;16(1):55-58. DOI: 10.5271/sjweh.1815.
23. Chen MJ, Fan X, Moe ST. Criterion-related validity of Borg rating of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *J Sports Sci*. 2002;20(11):873-899. DOI: 10.1080/026404102320761787.
24. Huskisson EC. Visual analogue scales. In: *Pain measurement and assessment*. New York: Raven Press; 1983. p.33-37.
25. Lee KA, Hicks G, Nino-Murcia G. Validity and reliability of a scale to assess fatigue. *Psychiatry Res*. 1991(36):291-298. DOI: 10.1016/0165-1781(91)90027-M.
26. Delcor NS, Araújo TM, Reis EJFB, Porto LA, Carvalho FM, Silva MO et al. Condições de trabalho e saúde dos professores da rede particular de ensino de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(1):187-196. DOI: 10.1590/S0102-311X2004000100035.
27. Dutra D, Stecca EJ, Pereira PFR, Siqueira CPCM. Prevalência de algias nos ombros em professores da rede Municipal de Ensino Fundamental de Umará - PR no ano de 2004. *Arq. Ciências da Saúde Unipar*. 2005;9(2):79-84.
28. Sveinsdóttir H, Gunnarsdóttir H, Friethriksdóttir H. Self-assessed occupational health and working environment of female nurses, cabin crew and teachers. *Scand J Caring Sci*. 2007;21(2):262-273. DOI: 10.1111/j.1471-6712.2007.00465.x.
29. Brum LM, Azambuja CR, Rezer JFP, Temp DS, Carpilovsky CK, Lopes LF et al. Qualidade de vida dos professores da área de ciências em escola pública no Rio Grande do Sul. *Trab*.

- Educ. Saúde. 2012;10(1):125-145. DOI: 10.1590/S1981-77462012000100008.
30. Tissot F, Messing K, Stock S. Studying the relationship between low back pain and working postures among those who stand and those who sit most of the working day. *Ergonomics*. 2009;52(11):1402-18. DOI: 10.1080/00140130903141204.
31. Messing K, Tissot F, Stock S. Distal lower-extremity pain and work postures in the Quebec population. *Am J Public Health*. 2008;98(4):705-13. DOI: 10.2105/AJPH.2006.099317.
32. Tuchsén F, Hannerz H, Burr H, Krause N. Prolonged standing at work and hospitalization due to varicose veins: a 12-year prospective study of the Danish population. *Occup Environ Med*. 2005;62(12):847-850. DOI: 10.1136/oem.2005.020537.
33. Järvholm U, Palmerud G, Karlsson D, Herberts P, Kadefors R. Intramuscular pressure and electromyography in four shoulder muscles. *J Orthop Res*. 1991;9(4):609-619. DOI: 10.1002/jor.1100090418.
34. Buchholz B, Park JS, Gold JE, Punnett L. Subjective ratings of upper extremity exposures: Inter-method agreement with direct measurement of exposures. *Ergonomics*. 2008;51(7):1064-1077. DOI: 10.1080/00140130801915220.
35. Capodaglio P. The use of subjective rating of exertion in *Ergonomics*. *G Ital Med Lav Ergon*. 2002;24(1):84-99.

Recebido para publicação: 04/06/2014

Aceito para publicação: 22/10/2014