

Análise posturográfica em professores da rede estadual de ensino com diferentes níveis de atividade física habitual

Posturographic analysis of schoolteachers with different levels of habitual physical activity

Daiane Soares de Almeida Ciquinato^{1,2,3} , Marcelo Yugi Doi¹ , Arthur Eumann Mesas^{4,5} ,
Luciana Lozza de Moraes Marchiori⁶ 

RESUMO

Objetivo: comparar parâmetros do controle postural em professores da rede estadual de ensino com diferentes níveis de atividade física habitual. **Métodos:** participaram 50 professores (48,1±9 anos) que foram avaliados em plataforma de força, na posição bipodal, olhos abertos, em superfícies rígida e instável. O Questionário Internacional de Atividade Física (versão curta) foi utilizado para categorizar o nível de atividade física em baixo, moderado e alto. O nível de atividade física também foi dicotomizado em grupos de mais ativos (G1) e menos ativos (G2). O estudo realizou análise de subgrupos para gênero e faixa etária e aplicou a estatística não paramétrica. **Resultados:** os dados demonstraram que o grupo G2, as mulheres menos ativas e os indivíduos menos ativos na faixa etária de 49 a 60 anos apresentaram piores resultados na velocidade na direção anteroposterior, na condição de superfície instável e na diferença das médias entre a superfície rígida e a instável. **Conclusão:** o grupo menos ativo, as professoras menos ativas e os participantes menos ativos na faixa etária de 49 a 60 anos apresentaram piores resultados na velocidade na direção anteroposterior.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Audiologia; Atividade física; Professores escolares; Promoção da saúde

ABSTRACT

Objective: to compare parameters of postural control in teachers of state education network with different levels of habitual physical activity. **Methods:** 50 teachers (48.1 ± 9 years) participated and were evaluated on a force platform, in a bipedal position, eyes open, on surfaces rigid and unstable. The International Physical Activity Questionnaire (version abbreviated) was used to categorize the level of physical activity into low, moderate and high. The level of physical activity was also divided into groups of more active (G1) and less active (G2). The study carried out an analysis of subgroups by gender and age range and applied non-parametric statistics. **Results:** the data showed that the G2 group, the less active women and the less active individuals in the age group of 49 to 60 years presented worse results in speed in the anteroposterior direction, in the condition of unstable surface and the difference in means between the rigid surface and the unstable. **Conclusion:** the less active group, the less active teachers and less active participants in the 49-60 age group had worse results in velocity in the anteroposterior direction.

Keywords: Postural balance; Audiology; Physical activity; School teachers; Health promotion

Trabalho realizado na Universidade Pitágoras – UNOPAR – Londrina (PR), Brasil.

¹Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Estadual de Londrina – UEL – Londrina (PR), Brasil.

²Universidade Pitágoras – UNOPAR – Londrina (PR), Brasil.

³Setor de Medicina do Trabalho e Saúde Ocupacional, Prefeitura Municipal de Cambé – Cambé (PR), Brasil.

⁴Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Estadual de Londrina – UEL – Londrina (PR), Brasil.

⁵Centro de Estudios Sociosanitarios, Universidad de Castilla – La Mancha (Cuenca), España.

⁶Laboratório Interdisciplinar de Intervenção em Promoção da Saúde – LIIPS, Universidade Cesumar – UNICESUMAR – Maringá (PR), Brasil.

Conflito de interesses: Não.

Contribuição dos autores: DSAC foi responsável pelo desenho do estudo, coleta e análise dos dados, escrita do artigo e aprovação da versão final; MYD foi responsável pela análise dos dados, escrita do artigo e aprovação da versão final; AEM foi responsável pela análise dos dados e aprovação da versão final; LLMM foi responsável pelo desenho do estudo, coleta e análise dos dados e aprovação da versão final.

Financiamento: Nada a declarar.

Autor correspondente: Daiane Soares de Almeida Ciquinato. E-mail: ciquinato19@gmail.com

Recebido: Setembro 17, 2022; **Aceito:** Fevereiro 05, 2023

INTRODUÇÃO

Ser professor significa ter uma das profissões com maior relevância social, sobretudo na educação básica. Porém, suas condições de trabalho são, geralmente, desafiadoras, com possíveis implicações para a sua saúde física e mental⁽¹⁻³⁾ e com impactos no desempenho profissional⁽²⁾. A dedicação dos professores ao trabalho faz com que esses profissionais permaneçam por horas, mesmo fora do ambiente laboral, planejando aulas e corrigindo provas, além de atuarem em diferentes escolas com jornadas de trabalho exaustivas, o que contribui para o baixo envolvimento com atividade física. Os estudos que avaliaram professores encontraram prevalência de baixo nível de atividade física variando, entre 46,3% e 71,9%^(4,5). Tal inatividade física aumenta o risco para o surgimento de doenças circulatórias e metabólicas⁽⁶⁾ e distúrbios osteomusculares, podendo acometer o equilíbrio postural⁽⁷⁾.

Estudo demonstrou que o exercício físico ao longo de várias semanas melhora o desempenho cognitivo, incluindo funções executivas, velocidade de processamento e memória⁽⁸⁾. O exercício físico, independentemente de suas demandas metabólicas aeróbias ou anaeróbias, fornece estímulo para o sistema vestibular, neuromuscular e proprioceptivo. A percepção de automovimento e equilíbrio corporal é codificada pelo sistema vestibular com a detecção de movimento inercial, em conjunto com sinais proprioceptivos e visuais⁽⁹⁾.

Acredita-se que o aumento da estimulação do sistema vestibular durante o próprio movimento possa ser um mediador essencial entre exercício físico e funcionamento cognitivo^(8,9). No caso dos professores, a relação entre controle postural, atividade física e funcionamento cognitivo é de suma importância, pois seu trabalho é desenvolvido substancialmente por meio da cognição e seus processos, que envolvem atenção, concentração, memória e raciocínio, entre outros. Desse modo, fatores que possam perturbar o controle postural impactam seu desempenho na vida profissional e pessoal. Contudo, não foram encontrados na literatura estudos que relacionassem a atividade física e o controle postural em professores do ensino básico. É importante, ainda, considerar as recentes reformas previdenciárias ocorridas nos últimos anos no Brasil, que tendem a fazer crescer, gradativamente, o número de idosos trabalhando. Portanto, esse tema se configura como um campo a ser explorado, sobretudo para promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida desses profissionais.

Estudos demonstraram⁽¹⁰⁻¹²⁾ que pessoas com níveis mais altos de atividade física apresentaram melhores resultados nos parâmetros do equilíbrio analisados, quando comparados com indivíduos com níveis mais baixos, tanto em idosos, quanto em adultos jovens ou de meia idade. No entanto, outros autores⁽¹³⁾, avaliando uma amostra de 75 indivíduos saudáveis, não encontraram essa mesma associação. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar parâmetros do controle postural em professores da rede estadual de ensino com diferentes níveis de atividade física habitual.

MÉTODOS

Estudo observacional analítico transversal, parte de um projeto maior intitulado “PRÓ-MESTRE”, realizado em parceria entre a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Pitágoras Unopar, que teve como objetivo avaliar e analisar as

relações do estado de saúde, o estilo de vida e o trabalho dos professores da rede estadual de ensino⁽¹⁴⁾. As avaliações desse amplo projeto de pesquisa⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ aconteceram em três etapas, sendo que este estudo fez parte da terceira etapa, que ocorreu entre setembro de 2015 e novembro de 2016 e incluiu as seguintes avaliações: avaliação auditiva, composta por anamnese (para averiguar sintomas auditivos, vestibulares e doenças crônicas) e audiometria tonal liminar; avaliação vocal, por meio da aplicação de questionário; avaliação do controle postural, fazendo uso da plataforma de força; avaliação da mobilidade cervical, com auxílio de foto, avaliação postural e aplicação de questionário. Por fim, foi utilizado um questionário para levantar fatores relacionados à atividade física.

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos para as avaliações e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os procedimentos estavam de acordo com a declaração de Helsinki de 1995 e o trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, sob o protocolo nº 33857114.4.0000.5231 e número do parecer 742.355.

O recrutamento dos participantes iniciou-se por meio de uma reunião com o Núcleo Regional de Ensino de Londrina (PR), na qual foram explanados aos diretores os objetivos e a forma de condução do projeto. Na sequência, os professores foram contactados por meio de visita às escolas⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Aqueles que aceitaram participar do projeto foram convidados via telefone e e-mail a comparecerem à Clínica de Fonoaudiologia da Universidade Pitágoras - Unopar, em Londrina (PR), local de realização das avaliações do presente estudo. Como critérios de inclusão, foram selecionados professores em sala de aula, ou seja, responsáveis por, pelo menos, uma disciplina do ensino fundamental ou médio da rede estadual do município de Londrina, que não tivessem sido afastados do trabalho por pelo menos 30 dias nos últimos 12 meses, nem estivessem readaptados em outra função; de ambos os sexos; com idade entre 18 e 60 anos e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão utilizados foram: apresentar limitações físicas e sensoriais com impedimento para a realização dos testes de equilíbrio, como incapacidade de compreender e atender aos comandos verbais simples e/ou a incapacidade de adotar as posições solicitadas; apresentar acuidades auditivas e/ou visuais gravemente diminuídas ou incapacitantes às atividades de vida diária; professores com relato de distúrbios ortopédicos que resultassem em limitação de movimento ou utilização de próteses em membros inferiores; professores com relato de disfunção vestibular central ou periférica; professores com relato de ingestão alcoólica 24 horas antes da avaliação; professores com relato de uso de medicamentos com ação sobre o sistema nervoso central ou sistema vestibular 48 horas antes da avaliação.

A coleta de dados referente à atividade física foi verificada pelo Questionário Internacional de Atividade Física – versão curta (IPAQ), validado no Brasil⁽¹⁷⁾. Os participantes foram classificados de acordo com os parâmetros para a população brasileira e com as orientações internacionais⁽¹⁸⁾, pois as diretrizes do Comitê de Pesquisa do IPAQ fornecem a possibilidade do escore contínuo, além da classificação categórica em baixo (BAF), moderado (MAF) e alto nível de atividade física (AAF).

O escore contínuo considera a medida de MET-minutos por semana. A sigla indica o equivalente metabólico da tarefa, uma estimativa do gasto energético durante a atividade física, que depende da intensidade da atividade, da quantidade de minutos realizados e da frequência de dias na semana⁽¹⁸⁾. Valores médios de MET utilizados pelo instrumento foram: 3,3 METs

para atividade de caminhada, 4,0 para atividade moderada e 8,0 para atividade vigorosa. O valor final de METs.minutos por semana é expresso pela seguinte fórmula: METs.minutos por semana = valor do MET relatado da atividade física (caminhada, moderada ou vigorosa) x minutos de atividade física relatada x frequência de dias realizada⁽¹⁸⁾.

Em relação ao nível de atividade física, foram classificados como “baixo” aqueles que não reportaram atividade ou não atenderam aos critérios para serem classificados como moderado ou alto nível de atividade física. Foram classificados como “moderado” aqueles que relataram três dias ou mais de atividade vigorosa por, pelo menos, 20 minutos por dia, ou cinco dias ou mais de atividade moderada e/ou caminhada por, pelo menos, 30 minutos por dia, ou cinco dias ou mais de qualquer combinação de atividades de caminhada moderada ou vigorosa que atingissem um mínimo de 600 MET-minutos por semana. Foram classificados como “alto” aqueles que atenderam um dos dois critérios: ter realizado atividade vigorosa por pelo menos três dias e acumulado 1500 MET-minutos por semana, ou sete dias ou mais de qualquer combinação de caminhada e atividade moderada e vigorosa, acumulando pelo menos 3000 MET-minutos por semana⁽¹⁸⁾. Posteriormente, os participantes também foram agrupados de maneira dicotômica em “mais ativos” (G1), composto pelos grupos classificados em MAF e AAF pelo IPAQ, e em “menos ativos” (G2), composto pelo grupo classificado pelo IPAQ como BAF. Foi realizada, também, a análise de subgrupos entre os gêneros (masculino e feminino) e faixa etária (utilizando-se a mediana da idade – 48 anos – para dividir a amostra).

Os dados referentes ao controle postural foram coletados no Laboratório de Avaliação Funcional e Performance Motora Humana (LAFUP) na Universidade Pitágoras - Unopar, em ambiente calmo, iluminado e sem ruídos. Foi utilizada uma plataforma de força (PF) BIOMECH400 (EMG System do Brasil, SP). Essa plataforma possui quatro células de carga em posição retangular, mede 500x500x100 mm e pesa 22 Kg. O sistema usa um conversor de 16 bits analógico-digital e filtros de rejeição de 50 Hz. A força vertical de reação do solo é derivada de uma amostragem de 100 Hz. Todos os sinais de força registrados pela PF são filtrados com filtro passa-baixo de 35 Hz e de segunda ordem (*Butterworth filter*), para eliminar os ruídos elétricos⁽¹⁹⁾. Para aquisição e tratamento dos dados, foi utilizado o próprio *software* Bioanalysis da plataforma BIOMECH400.

A avaliação do controle postural foi realizada em duas condições sensoriais: posição bipodal (BP) em superfície rígida e posição bipodal em superfície instável (esta confeccionada em espuma quadrada, revestida em couro, medindo 50 cm de comprimento x 50 cm de largura x 10 cm de espessura, densidade 26). Inicialmente, foi realizado o registro na PF em superfície rígida e, após, em superfície instável, onde o participante permaneceu na BP, ereto, o mais quieto possível, braços relaxados ao longo do corpo, pés descalços, paralelos e afastados 10 cm um do outro, ou na largura dos ombros. A posição foi testada com olhos abertos, olhar em um alvo fixo em formato de cruz na cor preta, medindo 14,5 cm de altura x 14,5 cm de largura x 4 cm de espessura, colocado em uma parede ao nível dos olhos a 2 m de distância do avaliado. Para cada condição de superfície, os dados da PF foram registrados três vezes durante 30 segundos, com intervalo de 30 segundos para descanso entre as coletas. Para análise dos dados, foi realizada a média das três verificações. Para garantir a segurança dos avaliados, foram posicionados dois avaliadores, um à direita e outro à esquerda da plataforma, para ajudar o participante em caso de desequilíbrio e evitar uma possível queda.

A diferença entre as médias nas superfícies instável e rígida foram incluídas na análise estatística. A literatura descreve que, em geral, as pessoas têm maior oscilação postural em condições de superfície instável^(7,20); assim, a diferença das médias poderia sinalizar que aquele que tem melhor controle postural tem uma diferença menor entre as duas condições.

Os parâmetros do controle postural analisados foram: área da elipse (95%) do centro de pressão (COP) em centímetros quadrados (A-COP em cm²) e velocidade média em centímetros por segundo (em cm/s) em ambas as direções do movimento: anteroposterior (VEL-AP em cm/s) e médio-lateral (VEL-ML em cm/s). Os dados foram interpretados de acordo com a literatura, que indica que a área/superfície da elipse (usada para ajustar os dados) quantifica 90% ou 95% da área total coberta na direção ML e AP. Assim, ela é considerada um índice do desempenho postural geral – quanto menor a superfície, melhor o desempenho. A velocidade é calculada dividindo a excursão do COP pelo tempo de teste. Pode-se considerar tanto os componentes ML e AP, como a velocidade resultante. Reflete a eficiência do sistema de controle postural (quanto menor a velocidade, melhor o controle postural)⁽²⁰⁾.

Para análise estatística, foi utilizado o *software* IBM SPSS, versão 20 para Windows. Em todas as análises, foi adotado um intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%. O teste de Shapiro Wilk não encontrou normalidade dos dados e, portanto, foram aplicados os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis com *post hoc* de Dunn. O tamanho do efeito para os testes não paramétricos foi calculado. Para o Mann-Whitney, foi usada a equação: $r = Z / \sqrt{n}$, em que “r” é o coeficiente de correlação, “Z” é o valor padronizado do U-value e “n” é o número de observações⁽²¹⁾. Para o Kruskal Wallis, o épsilon-quadrado estimado (E_r^2) foi utilizado com a equação: $E_r^2 = H / (n^2 - 1) / (n + 1)$, onde “ E_r^2 ” é o coeficiente que assume o valor de 0 (indicando sem relação) até 1 (indicando relação perfeita), “H” é o valor obtido no Kruskal-Wallis e “n” é o número de observações⁽²²⁾. Os tamanhos do efeito seguiram a classificação de Cohen⁽²³⁾. A Correlação de Spearman também foi selecionada e a classificação do grau de correlação seguiu as orientações de Portney & Watkins⁽²⁴⁾. O teste Qui-quadrado foi selecionado para verificar a associação entre os dados categóricos.

RESULTADOS

Ao todo, foram avaliados 59 professores. Destes, 7 foram excluídos por apresentarem idade superior a 60 anos, 1 foi excluído por relato de ingestão alcoólica 24 horas da avaliação, e 1 foi excluído por visão gravemente diminuída (relatou estar aguardando transplante de córnea). Assim, participaram deste estudo, 50 professores, a maioria composta por mulheres (74%), com média de idade de 48,1±9 anos e 50% dos professores relataram BAF. Os dados referentes às características gerais da amostra estão demonstrados na Tabela 1.

Na comparação entre BAF, MAF, AAF e as variáveis do COP, o teste de Kruskal Wallis não encontrou diferença significativa nas avaliações realizadas ($p > 0,05$) (Tabela 2). Já na comparação entre os grupos G1 (mais ativo) e G2 (menos ativo) e as medidas do COP, o teste de Mann-Whitney demonstrou significância estatística com tamanho do efeito pequeno na condição de superfície instável para a VEL-AP ($p = 0,047$; $r = 0,27$) e na diferença das médias para VEL-AP ($p = 0,044$; $r = 0,28$), com o grupo G2 demonstrando piores resultados no teste (Tabela 3). Não houve correlação significativa entre METs.minutos/semana

Tabela 1. Dados descritivos da amostra (N = 50)

Características gerais	
Gênero	
Masculino	n = 13 (26%)
Feminino	n = 37 (74%)
Faixa etária (anos)	
30-48 anos	n = 28 (56%)
49-60 anos	n = 22 (44%)
Média ± desvio padrão	48,1±9
Peso (Kg)	73,5 [23,2] ^a
Altura (m)	1,63 [0,13] ^a
IMC	26,5 [4,9] ^a
Audição (orelha direita)	
Audição normal	n = 39 (78%)
Perda auditiva	n = 11 (22%)
Zumbido	
Não	n = 39 (78%)
Sim	n = 11 (22%)
Tontura	
Não	n = 33 (66%)
Sim	n = 17 (34%)
Diabetes	
Não	n = 49 (98%)
Sim	n = 1 (2%)
Hipertensão	
Não	n = 38 (76%)
Sim	n = 12 (24%)
Dor cervical	
Não	n = 27 (54%)
Sim	n = 23 (46%)
Grupo (classificação IPAQ)	
Baixo	n = 25 (50%)
Moderado	n = 17 (34%)
Alto	n = 8 (16%)
METs, minutos/semana	1024 [1916] ^a

^aMediana e intervalo interquartilico

Legenda: N = Número de observações; Kg = Quilogramas; m = Metros; IMC = Índice de massa corpórea; IPAQ = Questionário Internacional de Atividade Física; MET = Equivalente metabólico da tarefa

e os dados do COP analisados ($p > 0,05$) conforme segue, na condição rígida: METs.minutos/semana x A-COP: $r_s = -0,173$; VEL-AP: $r_s = -0,015$; VEL-ML: $r_s = 0,199$; na condição instável: METs.minutos/semana x A-COP: $r_s = 0,143$; VEL-AP: $r_s = 0,233$; VEL-ML: $r_s = 0,237$.

Tendo em vista que não houve diferença estatística utilizando a classificação do IPAQ (BAF, MAF, AAF) e as variáveis do COP, considerando gênero e faixa etária ($p > 0,05$), realizou-se uma análise por grupo de atividade física (G1 e G2). Foi encontrada diferença com tamanho do efeito pequeno, para o subgrupo das mulheres na diferença das médias da VEL-AP ($p = 0,045$; $r = 0,33$), com as mulheres mais ativas (G1) apresentando melhores resultados. As demais variáveis não foram significativas ($p > 0,05$) (Tabela 4). Com relação à faixa etária, houve diferença para a faixa etária de 49-60 anos, superfície instável, na VEL-AP ($p = 0,040$; $r = 0,44$), o tamanho do efeito foi pequeno; já na diferença das médias, houve diferença com tamanho do efeito moderado VEL-AP ($p = 0,013$; $r = 0,51$), com o G2 apresentando piores resultados no teste (Tabela 5).

O teste Qui-quadrado não demonstrou associações entre atividade física avaliada pelo IPAQ ou atividade física dicotômica

Tabela 2. Comparação entre três níveis de atividade física definidos pelo Questionário Internacional de Atividade Física e variáveis do controle postural

	Baixo (N = 25)	Moderado (N = 17)	Alto (N = 8)	Valor de p (Kruskal Wallis)
A-COP (cm²)				
Rígida	1,39 [0,92] ^a	1,42 [0,89] ^a	1,54 [1,07] ^a	$p = 0,895$ $E_r^2 = 0,01$
Instável	4,47 [2,65] ^a	4,10 [5,04] ^a	5,05 [4,28] ^a	$p = 0,461$ $E_r^2 = 0,03$
Diferença das médias	2,62 [3,05] ^a	2,42 [4] ^a	4,14 [0,24] ^a	$p = 0,444$ $E_r^2 = 0,04$
VEL-AP (cm/s)				
Rígida	0,72 [0,25] ^a	0,72 [0,13] ^a	0,76 [0,24] ^a	$p = 0,622$ $E_r^2 = 0,01$
Instável	1,06 [0,37] ^a	1,13 [0,51] ^a	1,28 [0,51] ^a	$p = 0,098$ $E_r^2 = 0,09$
Diferença das médias	0,33 [0,26] ^a	0,42 [0,49] ^a	0,50 [0,31] ^a	$p = 0,685$ $E_r^2 = 0,10$
VEL-ML (cm/s)				
Rígida	0,49 [0,16] ^a	0,53 [0,11] ^a	0,63 [0,09] ^a	$p = 0,105$ $E_r^2 = 0,09$
Instável	0,90 [0,34] ^a	1,05 [0,42] ^a	1,16 [0,37] ^a	$p = 0,150$ $E_r^2 = 0,07$
Diferença das médias	0,39 [0,34] ^a	0,46 [0,41] ^a	0,53 [0,28] ^a	$p = 0,804$ $E_r^2 = 0,03$

^aMediana e intervalo interquartilico

Legenda: N = Número de observações; A-COP = Área do centro de pressão; E_r^2 = Épsilon-quadrado; VEL-AP = Velocidade na direção anteroposterior; VEL-ML = Velocidade na direção mediolateral

e as variáveis gênero, faixa etária, zumbido, tontura, dor cervical e perda auditiva ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

Com o objetivo de comparar parâmetros do controle postural em professores da rede estadual de ensino com diferentes níveis de atividade física habitual, o presente estudo verificou que o grupo menos ativo (G2) apresentou pior resultado na VEL-AP na condição de superfície instável e na diferença das médias entre rígida e instável, assim como os indivíduos menos ativos na faixa etária de 49-60 anos. Além disso, as mulheres menos ativas, também apresentaram piores resultados na VEL-AP na diferença das médias entre rígida e instável.

Alguns estudos têm indicado a importância da inclusão de uma tarefa desafiadora, como o equilíbrio sobre superfície de espuma, para identificar diferenças na avaliação de pessoas saudáveis^(20,25), conforme evidenciado pela diferença encontrada na VEL-AP na condição de superfície instável e na diferença das médias. A superfície de suporte de espuma (superfície instável) parece ser uma ferramenta apropriada para desafiar o controle postural e produz distúrbios substanciais e multidirecionais no equilíbrio⁽²⁰⁾. A posição estática em uma superfície de espuma altera as múltiplas variáveis biomecânicas do pé, resultando em uma alteração na distribuição das pressões plantares⁽²⁰⁾.

Com relação ao achado no subgrupo das professoras, um artigo⁽²⁶⁾, analisando apenas mulheres, encontrou diferenças significativas nas velocidades a favor do grupo ativo, utilizando

Tabela 3. Comparação entre variáveis do controle postural e nível de atividade física (dicotômica)

	G1	G2	Valor de p
	N = 25	N = 25	(Mann-Whitney)
A-COP (cm²)			
Rígida	1,39 [0,92] ^a	1,46 [0,93] ^a	p = 0,720 r = 0,05
Instável	4,47 [2,65] ^a	4,56 [4,84] ^a	p = 0,712 r = 0,05
Diferença das médias	2,62 [3,05] ^a	3,10 [4,01] ^a	p = 0,455 r = 0,01
VEL-AP (cm/s)			
Rígida	0,72 [0,25] ^a	0,73 [0,16] ^a	p = 0,547 r = 0,08
Instável	1,06 [0,37] ^a	1,26 [0,47] ^a	p = 0,047** r = 0,27
Diferença das médias	0,33 [0,26] ^a	0,47 [0,39] ^a	p = 0,044** r = 0,28
VEL-ML (cm/s)			
Rígida	0,49 [0,16] ^a	0,55 [0,14] ^a	p = 0,165 r = 0,19
Instável	0,90 [0,34] ^a	1,11 [0,38] ^a	p = 0,077 r = 0,24
Diferença das médias	0,39 [0,34] ^a	0,51 [0,35] ^a	p = 0,286 r = 0,15

^aMediana e intervalo interquartilico; **Estatisticamente significativo

Legenda: N = Número de observações; G1 = Mais ativos (grupo moderado e alto nível de atividade física); G2 = Menos ativos (grupo baixo nível de atividade física); A-COP = Área do centro de pressão; VEL-AP = Velocidade na direção anteroposterior; VEL-ML = Velocidade na direção mediolateral; r = Coeficiente de correlação

estimulação galvânica. Esses autores sugerem que a atividade física envolve estimulações repetitivas de sistemas sensoriais que são conhecidos por aumentar a eficiência, ou, pelo menos, limitar a involução de diferentes circuitos neurais envolvidos na regulação postural. Ainda afirmam que as atividades físicas e esportivas podem melhorar a capacidade de suportar distúrbios posturais por meio do melhor uso da informação sensorial⁽²⁶⁾.

Com relação à diferença encontrada na faixa etária de 49-60 anos, este estudo se assemelhou a outro, em que os autores relatam que os achados indicam que as diferenças de equilíbrio entre os sujeitos pertencentes a diferentes faixas etárias já eram aparentes entre os jovens e os de meia-idade para medidas realizadas na plataforma de força⁽²⁷⁾. Deste modo, como força, equilíbrio e resistência se deterioram após os 40 anos de idade, é possível que a atividade física em adultos de meia-idade previna quedas nos últimos anos, melhorando o desempenho de fatores de risco, como força muscular, equilíbrio e resistência⁽²⁸⁾. Esses autores sugerem que o equilíbrio postural pode ser melhorado em pessoas entre 40-65 anos e é possível que futuras quedas sejam evitadas com a adoção e manutenção de programas de atividade física⁽²⁸⁾.

Um achado que merece atenção é o fato de os dados terem demonstrado diferença apenas na VEL-AP. É provável que isso esteja relacionado à estratégia de tornozelo para manutenção do controle postural na posição em pé. A estratégia de tornozelo é uma das descritas na literatura para manter a estabilidade postural na direção anteroposterior, por meio da ativação da musculatura envolvida nessa articulação, principalmente quando o indivíduo é submetido a pequenas perturbações do controle postural⁽⁷⁾, como manter-se na posição em pé. Além disso, a própria alteração na

Tabela 4. Comparação entre variáveis do controle postural, gênero e nível de atividade física (dicotômica)

	Masculino			Feminino		
	G1	G2	p-valor exato	G1	G2	p-valor exato
	(n = 8)	(n = 5)	(Mann-Whitney)	(n = 17)	(n = 20)	(Mann-Whitney)
A-COP (cm²)						
Rígida	1,41 [0,86] ^a	1,46 [0,67] ^a	p = 0,833 r = 0,08	1,36 [1,37] ^a	1,55 [1,11] ^a	p = 0,684 r = 0,07
Instável	5,04 [2,92] ^a	4,56 [5,94] ^a	p = 0,833 r = 0,07	4,31 [2,38] ^a	4,53 [4,72] ^a	p = 0,460 r = 0,12
Dif. das médias	3,11 [3,36] ^a	3,10 [5,27] ^a	p = 0,943 r = 0,04	2,40 [2,79] ^a	3,23 [3,96] ^a	p = 0,270 r = 0,18
VEL-AP (cm/s)						
Rígida	0,68 [0,13] ^a	0,73 [0,33] ^a	p = 0,284 r = 0,30	0,80 [0,27] ^a	0,72 [0,14] ^a	p = 0,916 r = 0,01
Instável	1,07 [0,38] ^a	1,29 [0,90] ^a	p = 0,435 r = 0,24	0,99 [0,38] ^a	1,20 [0,37] ^a	p = 0,080 r = 0,29
Dif. das médias	0,35 [0,34] ^a	0,47 [0,62] ^a	p = 0,524 r = 0,20	0,32 [0,22] ^a	0,47 [0,37] ^a	p = 0,045** r = 0,33
VEL-ML (cm/s)						
Rígida	0,46 [0,08] ^a	0,49 [0,16] ^a	p = 0,622 r = 0,16	0,51 [0,22] ^a	0,57 [0,14] ^a	p = 0,497 r = 0,11
Instável	0,91 [0,35] ^a	1,11 [0,56] ^a	p = 0,943 r = 0,02	0,90 [0,34] ^a	1,10 [0,37] ^a	p = 0,056 r = 0,31
Dif. das médias	0,51 [0,36] ^a	0,52 [0,45] ^a	p = 0,943 r = 0,01	0,35 [0,35] ^a	0,48 [0,35] ^a	p = 0,167 r = 0,23

^aMediana e intervalo interquartilico; **Estatisticamente significativo

Legenda: n = Número de observações; G1 = Mais ativos (grupo moderado e alto nível de atividade física); G2 = Menos ativos (grupo baixo nível de atividade física); A-COP = Área do centro de pressão; VEL-AP = Velocidade na direção anteroposterior; VEL-ML = Velocidade na direção mediolateral; Dif. das médias = Diferença entre a condição instável e fixa; r = Coeficiente de correlação

Tabela 5. Comparação entre variáveis do controle postural, faixa etária e nível de atividade física (dicotômica)

	18-48 anos			49-60 anos		
	G1	G2	p-valor exato	G1	G2	p-valor exato
	(n = 14)	(n = 14)	(Mann-Whitney)	(n = 11)	(n = 11)	(Mann-Whitney)
A-COP (cm²)						
Rígida	1,59 [1,73] ^a	1,36 [0,79] ^a	p = 0,482 r = 0,13	1,37 [0,74] ^a	1,77 [1,16] ^a	p = 0,699 r = 0,09
Instável	4,06 [2,18] ^a	3,98 [4,47] ^a	p = 0,734 r = 0,06	5,21 [2,89] ^a	5,54 [5,38] ^a	p = 0,365 r = 0,20
Diferença das médias	2,29 [1,81] ^a	2,33 [3,03] ^a	p = 0,839 r = 0,04	3,33 [2,76] ^a	4,78 [3,91] ^a	p = 0,332 r = 0,21
VEL-AP (cm/s)						
Rígida	0,64 [0,21] ^a	0,70 [0,24] ^a	p = 0,285 r = 0,20	0,74 [0,21] ^a	0,74 [0,09] ^a	p = 0,898 r = 0,02
Instável	0,93 [0,34] ^a	1,00 [0,49] ^a	p = 0,265 r = 0,21	1,10 [0,36] ^a	1,35 [0,43] ^a	p = 0,040** r = 0,44
Diferença das médias	0,27 [0,15] ^a	0,32 [0,36] ^a	p = 0,541 r = 0,11	0,38 [0,26] ^a	0,62 [0,29] ^a	p = 0,013** r = 0,51
VEL-ML (cm/s)						
Rígida	0,48 [0,27] ^a	0,55 [0,17] ^a	p = 0,839 r = 0,20	0,51 [0,15] ^a	0,56 [0,12] ^a	p = 0,076 r = 0,38
Instável	0,86 [0,32] ^a	1,03 [0,42] ^a	p = 0,306 r = 0,19	0,92 [0,34] ^a	1,16 [0,29] ^a	p = 0,133 r = 0,32
Diferença das médias	0,37 [0,30] ^a	0,38 [0,35] ^a	p = 0,769 r = 0,04	0,50 [0,37] ^a	0,51 [0,31] ^a	p = 0,270 r = 0,24

^aMediana e intervalo interquartilico; **Estatisticamente significativo

Legenda: n = Número de observações; G1 = Mais ativos (grupo moderado e alto nível de atividade física); G2 = Menos ativos (grupo baixo nível de atividade física); A-COP = Área do centro de pressão; VEL-AP = Velocidade na direção anteroposterior; VEL-ML = Velocidade na direção mediolateral; r = Coeficiente de correlação

distribuição das pressões plantares na superfície instável⁽²⁰⁾ pode aumentar o recrutamento dos músculos dessa região.

Embora não tenha havido associação nem diferença, neste estudo, com as variáveis categóricas zumbido, perda auditiva, tontura, dor cervical, hipertensão e diabetes, tanto para a atividade física, como para o controle postural, essas variáveis têm impactado a saúde do professor. É conhecido que o zumbido e a perda auditiva afetam significativamente os professores⁽²⁹⁾. A tontura também é uma queixa presente e pode estar relacionada à má qualidade do sono⁽³⁰⁾ e a dor cervical é um dos sintomas mais relatados entre os professores^(31,32). Em contrapartida, o engajamento em atividade física pode ser um fator de proteção para esse tipo de dor (efeito protetor da atividade física)^(31,32). Doenças circulatórias e metabólicas, como hipertensão e diabetes⁽⁶⁾, são algumas das doenças crônicas mais comuns na população de modo geral, as quais igualmente poderiam ser controladas com a participação em atividade física.

No que concerne à amostra de professores deste estudo, todos esses fatores elencados afetavam a saúde do professor assim como sua qualidade de vida pessoal e profissional. O aumento das exigências no trabalho⁽³³⁾, além da carga horária de trabalho dentro e fora da escola⁽³⁴⁾, que adentra o seu tempo de lazer, resultam em baixa participação em atividade física⁽⁵⁾. Deste modo, notou-se a importância da atividade física, com o intuito de minimizar ou prevenir os agravos à saúde do professor, assim como contribuir para a melhora do controle postural por meio da ativação do sistema somatossensorial, principalmente quando outros sistemas sensoriais estão perturbados. Assim, é de suma importância a divulgação da prática de atividades físicas e do estímulo ao engajamento dos professores nessas atividades, promovendo a melhora da saúde e da qualidade de vida desses trabalhadores.

Algumas limitações do estudo devem ser consideradas: a avaliação foi realizada com olhos abertos na posição bipodal, mas, em outras condições sensoriais, esses achados poderiam ser diferentes. No entanto, essa é a posição adotada pelo professor em seu cotidiano. Outra limitação foi a variabilidade de protocolos encontrada na literatura para a avaliação do controle postural em adultos saudáveis e a escassez de estudos com o tema controle postural em professores, o que dificultou a comparação dos achados.

CONCLUSÃO

Considerando a velocidade de oscilação anteroposterior, os professores mais ativos e os mais velhos mais ativos apresentaram melhor controle postural na superfície instável, assim como as mulheres mais ativas e o grupo de professores mais ativos com mais idade apresentaram menor variação na velocidade de oscilação corporal, quando comparadas as superfícies rígida e instável.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular – FUNADESP – Brasília (DF), Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Silva LG, Silva MC. Working and health conditions of preschool teachers of the public school network of Pelotas, State of Rio Grande

- do Sul, Brazil. *Cien Saúde Colet.* 2013;18(11):3137-46. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232013001100004>. PMID:24196879.
2. Cardoso JP, Araújo TM, Carvalho FM, Oliveira NF, Reis EJFB. Psychosocial work-related factors and musculoskeletal pain among schoolteachers. *Cad Saúde Pública.* 2011;27(8):1498-506. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011000800005>. PMID:21876998.
 3. Ceballos AGC, Santos GB. Factors associated with musculoskeletal pain among teachers: sociodemographics aspects, general health and well-being at work. *Rev Bras Epidemiol.* 2015;18(3):702-15. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201500030015>. PMID:26247193.
 4. Brito WF, Santos CL, Marcolongo AA, Campos MD, Bocalini DS, Antonio EL, et al. Physical activity levels in public school teachers. *Rev Saúde Pública.* 2012;46(1):104-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012000100013>. PMID:22249754.
 5. Dias DF, Loch MR, González AD, Andrade SM, Mesas AE. Insufficient free-time physical activity and occupational factors in Brazilian public school teachers. *Rev Saúde Pública.* 2017;51:68. <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051006217>. PMID:28746571.
 6. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012;380(9838):219-29. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9). PMID:22818936.
 7. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. Normal postural control; p. 157-86.
 8. Rogge AK, Röder B, Zech A, Nagel V, Hollander K, Braumann KM, et al. Balance training improves memory and spatial cognition in healthy adults. *Sci Rep.* 2017;7(1):5661. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-06071-9>. PMID:28720898.
 9. Smith PF, Darlington CL, Zheng Y. Move it or lose it - is stimulation of the vestibular system necessary for normal spatial memory? *Hippocampus.* 2010;20(1):36-43. PMID:19405142.
 10. Freitas ERFs, Rogério FRPG, Yamacita CM, Vareschi ML, Silva RA. Prática habitual de atividade física afeta o equilíbrio de idosas? *Fisioter Mov.* 2013;26(4):813-21. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502013000400010>.
 11. Orlando MM, Silva MSP, Lombardi I Jr. The influence of the practice of physical activity on the quality of life, muscle strength, balance, and physical ability in the elderly. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2013;16(1):117-26. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-98232013000100012>.
 12. Torres SF, Reis JG, Abreu DCC. Influence of gender and physical exercise on balance of healthy young adults. *Fisioter Mov.* 2014;27(3):399-406. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.027.003.AO10>.
 13. Ageberg E, Zätterström R, Fridén T, Moritz U. Individual factors affecting stabilometry and one-leg hop test in 75 healthy subjects, aged 15-44 years. *Scand J Med Sci Sports.* 2001;11(1):47-53. <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0838.2001.011001047.x>. PMID:11169235.
 14. Fillis MMA, Andrade SM, González AD, Melanda FN, Mesas AE. Frequency of self-reported vocal problems and associated occupational factors in primary schoolteachers in Londrina, Parana State, Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2016;32(1):S0102-311X2016000100701. PMID:26886187.
 15. Fillis MMA. Percepção de alteração vocal em professores e fatores associados [tese]. Londrina: Universidade Estadual de Londrina; 2017.
 16. Koga GKC, Melanda FN, Santos HG, Sant'Anna FL, González AD, Mesas AE, et al. Factors associated with worse levels in the Burnout scale in basic education. *Cad Saúde Colet.* 2015;23(3):268-75. <http://dx.doi.org/10.1590/1414-462X201500030121>.
 17. Matsudo S, Araujo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. International Physical Activity (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde [Internet].* 2001 Out [citado em 2023 Fev 5];6(2):5-18. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931>
 18. IPAQ: International Physical Activity Questionnaire. Guidelines for data processing and analysis of the international physical activity questionnaire (IPAQ): short and long forms. Geneva: IPAQ; 2005.
 19. Bruniera JRZ, Camiloti JF, Penha OM, Franco PPR, Silva RA Jr, Marchiori LLM. Comparative analysis of postural balance by posturography in patients with isolated vertigo or associated with hearing loss. *Audiol Commun Res.* 2015;20(4):321-6. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2014-1534>.
 20. Paillard T, Noé F. Techniques and methods for testing the postural function in healthy and pathological subjects. *BioMed Res Int.* 2015;2015:891390. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/891390>. PMID:26640800.
 21. Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. *J Exp Psychol Gen.* 2012;141(1):2-18. <http://dx.doi.org/10.1037/a0024338>. PMID:21823805.
 22. Tomczak A, Tomczak E. The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *Trends Sport Sci.* 2014;1:19-25.
 23. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2a ed. Nova York: Routledge; 1988.
 24. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. 3a ed. Filadélfia: F. A. Davis Company; 2015. 892 p.
 25. Kiers H, van Dieën J, Dekkers H, Wittink H, Vanhees L. A systematic review of the relationship between physical activities in sports or daily life and postural sway in upright stance. *Sports Med.* 2013;43(11):1171-89. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0082-5>. PMID:23955562.
 26. Maitre J, Paillard T. Postural effects of vestibular manipulation depend on the physical activity status. *PLoS One.* 2016;11(9):e0162966. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0162966>. PMID:27627441.
 27. Era P, Sainio P, Koskinen S, Haavisto P, Vaara M, Aromaa A. Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. *Gerontology.* 2006;52(4):204-13. <http://dx.doi.org/10.1159/000093652>. PMID:16849863.
 28. Ferreira ML, Sherrington C, Smith K, Carswell P, Bell R, Bell M, et al. Physical activity improves strength, balance and endurance in adults aged 40-65 years: a systematic review. *J Physiother.* 2012;58(3):145-56. [http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70105-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70105-4). PMID:22884181.
 29. Meuer SP, Hiller W. The impact of hyperacusis and hearing loss on tinnitus perception in German teachers. *Noise Health.* 2015;17(77):182-90. <http://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.160682>. PMID:26168948.
 30. Ciquinato DSA, Gibrin PCD, Félix CJL, Bazoni JA, Marchiori LMM. Sleep lifestyle correlate dizziness among teachers. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2021;25(2):e213-8. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1710305>. PMID:33968222.
 31. Ehsani F, Mohseni-Bandpei MA, Fernández-De-Las-Peñas C, Javanshir K. Neck pain in Iranian school teachers: prevalence and risk factors. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(1):64-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.04.003>. PMID:29332759.
 32. Temesgen MH, Belay GJ, Gelaw AY, Janakiraman B, Animut Y. Burden of shoulder and neck pain among school teachers in Ethiopia. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):18. <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-019-2397-3>. PMID:30630454.
 33. Araújo TM, Pinho SP, Masson MLV. Teachers' work and health in Brazil: thoughts on the history of research, strides, and challenges. *Cad Saúde Pública.* 2019;35(Supl 1):e00087318. PMID:31166380.
 34. OECD: Organization for Economic Cooperation and Development. A teachers' guide to TALIS 2013: teaching and learning international survey. Paris: OECD Publishing; 2014. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264216075-en>.