

# Eletromiografia de superfície da região cervical - contribuição para a saúde muscular

Surface electromyography of the cervical region - contribution to muscle health

Marlise Capa Verde Almeida de Mello<sup>1</sup>

Lauro Roberto Witt da Silva<sup>1</sup>

Clarice Alves Bonow<sup>2</sup>

Marta Regina Cezar-Vaz<sup>1</sup>

## Descritores

Saúde do trabalhador; Eletromiografia; Força muscular; Cervicalgia

## Keywords

Occupational health; Electromyography; Muscle strength; Neck pain

## Submetido

16 de Agosto de 2017

## Aceito

24 de Outubro de 2017

## Autor correspondente

Marlise Capa Verde Almeida de Mello  
General Osório, s/n,  
96201-900, Rio Grande, RS, Brasil.  
marlisealmeida@msn.com

## DOI

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201700074>



## Resumo

**Objetivo:** Verificar sintomatologias dolorosas cervicais em um grupo de trabalhadores administrativos e investigar os sinais eletromiográficos do músculo trapézio superior de trabalhadores administrativos em repouso.

**Métodos:** Estudo exploratório, de abordagem intervencionista, realizado com trabalhadores da área portuária. Analisaram-se variáveis pessoais, sintomatológicas, ocupacionais e eletrofisiológicas a partir da eletromiografia da região cervical. Foram aplicados os testes qui quadrado, teste *t* de Student e Mann-Whitney.

**Resultados:** Participaram 43 trabalhadores, que apresentaram média de nota para dor nas regiões do ombro e posterior do pescoço estatisticamente maiores entre mulheres do que entre homens. A formação de ondas positivas ocorreu antes e após o trabalho, afetando dez trabalhadores. A concretização da jornada de trabalho não produziu modificações significativas de atividade eletrofisiológica cervical.

**Conclusão:** O estudo identificou variáveis ergonômicas e a autorreferência de cervicalgia, bem como o recrutamento de ondas positivas em um pequeno grupo de trabalhadores, apresentando que o uso de novos instrumentos de avaliação muscular pela enfermagem pode contribuir para a atuação profissional à saúde do trabalhador. O sexo mostrou-se variável importante na avaliação à dor muscular, especialmente ao sexo feminino, assim como o período pré-jornada, indicando que as ações produzidas anteriormente ao trabalho podem influenciar, positiva ou negativamente, nas condições musculares para o desenvolvimento da jornada de trabalho. Desta forma, delimitou-se um grupo de trabalhadores que demandam promoção a saúde muscular.

## Abstract

**Objective:** To verify cervical pain symptoms in a group of office workers and investigate electromyographic signals of the upper trapezius muscle of office workers at rest.

**Methods:** Exploratory study with an interventional approach conducted with workers from a port facility. Personal, symptomological, occupational and electrophysiological variables were examined, based on electromyographies of the cervical region. The chi-square test, student's t-test and Mann-Whitney test were applied.

**Results:** Among the 43 workers who participated in the study, the mean score for shoulder and back neck pain was statistically higher among women than men. The formation of positive waves occurred before and after work, affecting ten workers. The completion of the workday did not cause signification modifications in cervical electrophysiological activity.

**Conclusion:** The study identified ergonomic variables and reports of cervicalgia, as well as positive wave recruitment in a small group of workers, indicating that the use of new muscle assessment instruments by nurses can enhance their occupational health work. The sex of the participants proved to be an important variable in muscle pain assessment, especially among women. The pre-workday period was also relevant, demonstrating that actions engaged in before work can positively or negatively influence muscle conditions for the workday. As a result of the study, a group of workers that require muscle health promotion was defined.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

**Conflitos de interesse:** não há conflitos de interesses entre os autores.

## Introdução

A musculatura humana é exposta a condições impróprias no trabalho, que podem produzir fadiga e incapacidade funcional, provocando modificações metabólicas, que alteram os padrões de ativação muscular e a capacidade de produção de força, além de produzir sintomas dolorosos. Diante da sintomatologia, a frequência de disparos das unidades motoras musculares diminui e, com isto, altera-se o padrão de ativação muscular que, a longo prazo, pode lesionar o sistema musculoesquelético. Assim, a dor muscular leva a alterações de ativação elétrica muscular similares às que ocorrem na fadiga muscular.<sup>(1)</sup>

Dentre os músculos mais exigidos no corpo humano está o trapézio, no qual a dorsalgia comum é a cervicálgia, cujos índices têm aumentando nos últimos anos.<sup>(2)</sup> Aspectos como idade, sexo, obesidade, força muscular, atividade esportiva, condições socioeconômicas e psicológicas são fatores de risco individuais capazes de promover sintomatologias musculares nesta região.<sup>(2)</sup> Estudo com enfermeiros que atuavam nos turnos diurno e noturno, por exemplo, apresentou que a região do músculo trapézio era dolorida na maioria dos trabalhadores, independente do turno de trabalho, mas, à noite, a carga de trabalho era menor, e a queixa dolorosa era tão intensa quanto a dos trabalhadores do período diurno, o que demonstra os diversos fatores intervenientes à sintomatologia neste músculo.<sup>(3)</sup> Entre as possibilidades de tratamento, estão o uso de agulha profunda e o estiramento passivo, que se mostraram mais eficazes do que o alongamento passivo entre trabalhadores de escritório com dor miofascial neste músculo.<sup>(4)</sup>

Os riscos ergonômicos, inerentes aos diversos ramos produtivos, caracterizam exigências impróprias, como, por exemplo, no trabalho administrativo, em que os assentos podem não ser adequados ao trabalhador e, conseqüentemente, sentar-se exigirá maior força muscular e controle para manter a estabilidade, podendo ocasionar fadiga, desconforto e maus hábitos posturais de pescoço, membros superiores e coluna cervical.<sup>(4)</sup> Esta condição apresenta relação direta com a posição da cabeça e a

dimensão vertical em repouso, nas quais o mau posicionamento corporal cria um desequilíbrio musculoesquelético capaz de provocar a dor.<sup>(5,6)</sup> Ainda, a proximidade da cabeça e do pescoço com inervações comuns da coluna cervical podem manifestar dores também em outras regiões corporais, como a orofacial, originando diversas alterações funcionais.<sup>(7)</sup>

Entre ciclistas, por exemplo, modificar o apoio das mãos promoveu uma anteriorização da cabeça, com aumento gradativo da distância perpendicular do peso da cabeça e do pescoço, o que causou aumento de força muscular resultante e de atividade neuromuscular, apresentando-se como condições lesivas à coluna vertebral.<sup>(8)</sup>

Deste modo, destaca-se o uso de tecnologias que propiciem a avaliação das variáveis envolvidas neste processo, a fim de tornarem-se instrumentos de atuação da enfermagem do trabalho, fortalecendo-a no âmbito do estudo dos distúrbios musculares, afim de que não interfiram no desempenho do trabalhador e, conseqüentemente, sua produtividade no contexto de trabalho.

A eletromiografia, mediada pela tecnologia do eletromiógrafo, permite o estudo da atividade elétrica de neurônios motores e de fibras musculares por ele inervadas.<sup>(9)</sup> Este equipamento detecta potenciais elétricos provocados pela despolarização das fibras musculares em repouso e durante a contração voluntária. A aplicação eletromiográfica tem, ainda, a finalidade de avaliar as condições biomecânicas da musculatura dos seres humanos, podendo registrar padrões miopáticos e sinais de irritabilidade da membrana muscular, como fibrilações, ondas positivas e descargas miotônicas.<sup>(9)</sup>

Na saúde do trabalhador, esta tecnologia pode ser utilizada para diversas finalidades, como avaliar o padrão de atividade muscular no período de trabalho, identificando áreas em sobrecarga, tensão e fadiga diante do aumento da amplitude do sinal eletromiográfico em função do tempo, durante contrações sustentadas e com carga constante.<sup>(10)</sup> Considerando o uso da região cervical em diversas atividades na jornada de trabalho, pretende-se conhecer a influência da formação de ondas elétricas na relação com sintomatologias cervicais entre trabalhadores, firmando a hipótese de que a realização

das atividades de trabalho da jornada aumentam a atividade das ondas musculares, o que pode contribuir no desenvolvimento de dor muscular.

O presente estudo objetivou verificar sintomatologias dolorosas cervicais em um grupo de trabalhadores administrativos e investigar os sinais eletromiográficos do músculo trapézio superior de trabalhadores administrativos em repouso.

## Métodos

Trata-se de estudo exploratório, de abordagem intervencionista, do tipo antes-depois, no qual utilizou-se uma tecnologia em saúde para avaliação muscular da região cervical - músculo trapézio. Foi realizado em um Órgão Gestor de Mão de Obra Portuário, e a totalidade dos trabalhadores portuários atuantes foi convidada a participar, constituindo, assim, um censo, ou seja, toda a população de trabalhadores desta instituição, incluindo estagiários (n=53). Como critério de seleção, estabeleceu-se a jornada de trabalho de 40 horas semanais e excluiram-se os trabalhadores que estavam afastados por motivo de doença, desta forma, totalizaram-se 43 trabalhadores.

A coleta de dados compreendeu três etapas, nas quais utilizaram-se instrumentos pertencentes ao acervo tecnológico do Laboratório Socioambiental de Saúde do Trabalhador: a realização da bioimpedância elétrica, em que se verificaram medidas como peso, taxas de gordura, massa muscular, água corporal e massa óssea. Utilizou-se balança digital portátil, com capacidade para 180kg, modelo Slimpro-180, série 1731, de marca Balmak®. Os trabalhadores foram devidamente posicionados no centro da balança, em posição ereta, descalços, sem meias.

Na segunda etapa, foram realizados os testes eletromiográficos, em que foi utilizado o equipamento Eletromiógrafo Neuro-MEP Neurosoft®, com oito canais. O posicionamento dos eletrodos obedeceu a técnica apresentada pelo *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM). Para a aferição adequada do sinal, os trabalhadores foram posicionados na posição sentada, com os pés apoiados no chão,

mantendo membros superiores e inferiores des-cruzados e relaxados, a cabeça sem apoio e mãos apoiadas sobre as coxas, contribuindo, assim, para ampliar a captação do sinal e minimizar a interferência de ruídos durante a realização do exame. Os trabalhadores apresentavam-se em repouso, mantendo esta posição por 10 segundos para registro dos sinais. Foram realizados os procedimentos de limpeza da pele, com uso de gaze e álcool 70%, colocação dos eletrodos, com reforço da fixação por meio da fita microporosa e verificação da impedância, sendo aceita aquela inferior a 5KΩ.

A atividade elétrica foi captada por eletrodos de superfície Neurobase® 301 Ag/AgCl, descartáveis, modelo 301H, 301I ou 301J. Para o processamento dos sinais eletromiográficos, foi utilizado o aplicativo Neuro-MEP.NET do fabricante NEUROSOFT®, que faz aquisição e filtragem digital por meio de unidades amplificadoras, armazenamento e processamento dos sinais, tendo sido executado no sistema operacional *Windows 7*. A atividade elétrica do músculo foi captada em dois momentos, a saber: no início da jornada de trabalho (medida antes) e 6 horas após (medida depois).

A terceira etapa correspondeu à identificação dos pontos musculares dolorosos, por meio da autorreferência dos trabalhadores. Cada trabalhador recebeu uma imagem esquemática do corpo humano, em que poderia atribuir a localização e uma nota na Escala Visual Analógica de dor, em que zero significou ausência de dor e 10 dor insuportável. Os trabalhadores responderam a um instrumento autoaplicado e validado pelo grupo de pesquisa, sobre variáveis sociodemográficas e pessoais (estado civil, outras atividades remuneradas, atividades domésticas, físicas e tabagismo) e variáveis ergonômicas e osteomusculares (pausas no trabalho, posição de permanência durante a jornada, doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho e riscos ocupacionais).

A análise estatística dos dados foi realizada no programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 20.0. Para análise das medidas antropométricas e de bioimpedância, efetivaram-se frequências simples, percentuais e cálculos de

média, bem como estatísticas inferenciais de comparação de médias por meio do teste *t* de *Student*. Para análise dos dados eletromiográficos, além da estatística descritiva, foram aplicadas estatísticas inferenciais, como qui quadrado, na análise das variáveis amplitude máxima e média, e frequência de ondas positivas, associadas ao sexo dos trabalhadores. Realizou-se também o cruzamento de variáveis, como sexo com referência de dor, e contagem de ondas recrutadas e amplitude máxima das ondas com relação à jornada de trabalho, por meio do teste de *Mann-Whitney*. Foi realizado ainda teste de correlação bivariada de *Pearson* para verificar a dor cervical e os resultados dos testes eletromiográficos. Todos os testes foram selecionados conforme a verificação da normalidade dos dados, por meio do teste *Kolmogorov-Smirnov*. O nível de significância adotado de 5%.

Merece destaque que o estudo não pretendeu realizar uma análise diagnóstica eletromiográfica na relação com os parâmetros desejáveis para o adequado funcionamento muscular, mas sim, identificar alterações eletromiográficas do músculo trapézio ao longo da jornada de trabalho, viabilizando a possibilidade de relação/nexo entre o trabalho e a dor cervical. Devido a essa proposição motivadora, com apoio em outros estudos<sup>(11,12)</sup>, assumiu-se o parâmetro controle do próprio caso, ou seja, a primeira medida frente a segunda medida (medidas antes e depois).

A pesquisa respeitou os preceitos éticos da resolução 466/2012, solicitando a assinatura do Termo de Consentimento pelos trabalhadores, em duas vias, bem como apresentou a aprovação ética do macroprojeto de pesquisa intitulado *Saúde do trabalhador, riscos, acidentes e doenças relacionadas ao trabalho: estudo em um porto no extremo sul do Brasil*, o qual este manuscrito integra, sob o número 23116.004481/2013-53.

## Resultados

Dos 43 trabalhadores que participaram da intervenção em ambiente portuário, 24 (45,3%) eram homens. A média de idade foi de 34,8 anos (desvio padrão de 14,2), e 18 trabalhadores eram solteiros (41,9%).

Os dados de caracterização do trabalho apontaram que a maioria dos trabalhadores identificou riscos ergonômicos no trabalho, destacando-se o tempo de jornada de trabalho sentado (27; 50,9%), o trabalho em postura inadequada (29; 54,7%) e os movimentos repetitivos 26; 49,1%). Apontaram a realização de pausas no trabalho 33 trabalhadores (62,3%). A maioria dos trabalhadores referiu a realização de atividades físicas (29; 54,7%), e esta variável apresentou associação estatisticamente significativa com o sexo dos participantes da pesquisa. A tabela 1 apresenta demais dados dos trabalhadores.

Entre as doenças osteomusculares que foram relacionadas ao trabalho, a principal foi a tendinite

**Tabela 1.** Caracterização dos trabalhadores

Variáveis de caracterização	Masculino n(%)	Feminino n(%)	p-value
<b>Sociodemográficas e pessoais</b>			
Estado civil			0,007*
Solteiro	13(54,2)	5(26,3)	
Casado	10(41,7)	5(26,3)	
Companheiro	0(0)	7(36,8)	
Separado	1(4,2)	2(10,5)	
Outras atividades remuneradas			0,411
Sim	2(10,5)	1(4,2)	
Não	17(89,5)	17(89,5)	
Atividades domésticas			0,613
Sim	21(87,5)	17(89,5)	
Não	3(12,5)	2(10,5)	
Atividades físicas			0,015*
Sim	20(83,3)	9(47,4)	
Não	4(16,7)	10(52,6)	
Fumo			0,788
Sim	2(10)	1(6,2)	
Não	12(60)	11(68,8)	
Ex-fumante	5(25)	4(25)	
<b>Ergonômicas e osteomusculares</b>			
Pausas no trabalho			0,473
Sim	19(79,2)	14(73,7)	
Não	5(20,8)	5(26,3)	
Posição de permanência durante a jornada de trabalho			0,276
Sentado	13(54,2)	14(73,7)	
Em pé	7(29,2)	2(10,5)	
Sentado inclinando o corpo	3(12,5)	1(5,3)	
Em pé inclinando o corpo	1(4,2)	0(0)	
Em pé e agachando	0(0)	1(5,3)	
Doença osteomuscular relacionada ao trabalho			0,267
Sim	4(23,5)	6(40)	
Não	13(76,5)	9(60)	
Existem riscos em seu trabalho?			0,493
Sim	4(16,7)	3(15,8)	
Não	5(20,8)	7(36,8)	

\*Significância estatística segundo o teste qui quadrado

**Tabela 2.** Média e desvio padrão das medidas antropométricas, conforme sexo dos trabalhadores

Medidas antropométricas	Média feminina	DP	Média masculina	DP	p-value
Altura, m	1,58	0,01	1,75	0,01	0,000*
Taxa gordura, %	34,9	2,12	52,5	17,9	0,327
Taxa água corporal, %	45,2	1,94	45,2	2,45	0,924
Taxa de massa muscular, %	23,6	1,65	26,0	1,70	0,430
Massa óssea, kg	2,33	0,06	3,27	0,11	0,000*
IMC	27,4	1,10	28,9	1,35	0,558
Peso, kg	69,1	2,68	90,2	5,09	0,003*

\*Significância estatística verificada por meio do teste t de Student; DP - desvio padrão; IMC - índice de massa corporal

apontada por cinco (11,6%) trabalhadores. À análise das medidas antropométricas, visualizaram-se trabalhadores com média de 1,68m de altura (desvio padrão de 0,11). Apresentaram peso médio de 82,4kg (desvio padrão de 23,4kg), sendo a média geral do índice de massa corporal de 26,8kg, indicando sobrepeso dos trabalhadores. As médias das demais medidas antropométricas, conforme o sexo, são apresentadas na tabela 2.

A análise estatística revelou diferenças significativas entre o sexo e as médias de altura, peso e massa óssea dos participantes.

Sobre a ocorrência de cervicalias, a maioria dos trabalhadores não as apresentava nas regiões anteriores do pescoço (37; 69,8%) e do ombro (29; 54,7%), da mesma forma na região posterior de ombro (30; 71,4%) e pescoço (26; 63,4%). A média da nota atribuída à dor nas regiões anteriores e posteriores do ombro e na região posterior do pescoço foram estatisticamente maiores nas mulheres do que entre os homens ( $U=134$ ,  $p<0,006$ ;  $U=99$ ,  $p<0,001$ ; e  $U=139$ ,  $p<0,012$ , respectivamente). Já na realização da testagem eletromiográfica, a contagem de ondas positivas produzidas pelos impulsos elétricos em repouso anterior ao trabalho foi apresentada por cinco trabalhadores e uma trabalhadora. A variabilidade na contagem das ondas elétricas, tanto entre homens como entre mulheres, foi maior antes do que após a jornada de trabalho, mas, na maioria, em ambos sexos, não houve recrutamento de fibras musculares durante o repouso. Entre os homens, as ondas positivas apresentaram-se antes e após o turno de trabalho, ao contrário da trabalhadora que apresentou esta alteração somente anterior ao desenvolvimento das atividades de trabalho, conforme apresenta a tabela 3.

Houve correlação positiva significativa entre a nota atribuída à cervicália e a contagem de ondas recrutadas com a amplitude máxima das ondas musculares ( $p<0,027$  e  $p<0,044$ , respectivamente), indicando que quanto maior a nota atribuída à dor, maior foi o número de ondas recrutadas e maior a amplitude das ondas musculares. Ao se realizar o teste qui quadrado, a contagem de ondas positivas antes e após o trabalho, com relação ao sexo, não apresentou associação estatística significativa.

Já a média da contagem de outros tipos de ondas elétricas geradas anterior ao turno de trabalho dos homens foi maior do que após o turno de trabalho (12,70 antes do trabalho e 8,67 após). Entre as mulheres, ocorreu o inverso, a média da contagem de ondas elétricas foi maior após o turno de trabalho (9,89 antes do trabalho e 11,05 após), ocorrendo o mesmo com relação à amplitude máxima destas ondas produzidas em repouso, no momento do exame. Anterior ao trabalho, nos homens, a média das amplitudes máximas ficou em 121,72 $\mu$ V, enquanto que, após, totalizou 85,84 $\mu$ V. Para as mulheres, a amplitude máxima anterior ao trabalho foi de 93,83 $\mu$ V e, após, 194,72 $\mu$ V.

A jornada de 6 horas não provocou alterações significativas na contagem de ondas recrutadas entre os trabalhadores pesquisados ( $z=+1,130$ ;  $p=0,258$ ), sendo que 21 trabalhadores apresentaram maior número de ondas antes do trabalho e 19 maior número de ondas após. Já a amplitude máxima das ondas elétricas produzidas apresentou ligeira alteração estatisticamente significativa no período investigado ( $z=-1,899$ ;  $p=0,058$ ), em que 23 trabalhadores apresentaram maior amplitude máxima antes do trabalho e 18 após.

**Tabela 3.** Contagem, amplitude máxima e média, e frequência de ondas positivas, conforme o sexo dos trabalhadores, de acordo com *p-value* do teste qui quadrado

Ondas antes do trabalho	Masculino (n)	Feminino (n)	<i>p-value</i>	Ondas após o trabalho	Masculino (n)	Feminino (n)	<i>p-value</i>
Contagem de ondas			0,263	Contagem de ondas			0,313
0,00	20	17		0,00	22	18	
1,00	03	00		1,00	02	00	
2,00	01	00		3,00	01	00	
3,00	01	00		Amplitude máxima			0,508
4,00	00	01		0,00	22	18	
Amplitude máxima			0,513	94,00	01	00	
0,00	20	17		99,00	01	00	
94,00	01	00		122,00	00	01	
99,00	01	00		150,00	01	00	
122,00	00	01		166,00	01	00	
150,00	01	00		180,00	01	00	
166,00	01	00		Amplitude média			0,508
180,00	01	00		0,00	22	18	
Amplitude média			0,513	79,00	01	00	
0,00	20	17		95,00	01	00	
94,00	01	00		140,00	01	00	
99,00	01	00		Amplitude média			0,391
117,00	00	01		0,00	24	18	
138,00	01	00		0,80	01	-	
154,00	01	00		Frequência média			0,418
166,00	01	00		0,00	23	17	
Frequência média			0,418	0,30	01	00	
0,00	23	17		0,80	00	01	
0,30	01	00		69,00	01	00	
0,80	00	01					
69,00	01	00					

## Discussão

O estudo apresentou como limitação a não aplicação eletromiográfica em outras regiões musculares, tendo em vista a questão logística relacionada à adaptação de eletrodos em outras regiões corporais, a qual exigiria um espaço físico adequado, que possibilitasse maior privacidade e condições de posicionamento adequado do trabalhador. Além disso, existe a possibilidade de viés relacionado ao tipo de trabalho desenvolvido, cujo controle foi realizado a partir da investigação de trabalhadores de diferentes categorias profissionais, ou seja, de diferentes tipos de atividades produtivas. Há também a possibilidade de viés do trabalhador saudável, devido à exclusão de trabalhadores afastados por motivos de doença.

Os resultados apontaram que a avaliação muscular realizada pela enfermagem é uma importante ferramenta do fazer profissional, a qual, associada ao uso da eletromiografia, é capaz de

identificar elementos posturais e eletrofisiológicos importantes para o planejamento da assistência de enfermagem na saúde do trabalhador. Entre os trabalhadores administrativos, por exemplo, variáveis ocupacionais não têm influenciado no acometimento muscular de homens e mulheres, considerando como padrão-ouro o não recrutamento de ondas musculares durante o repouso. No entanto, na amostra estudada, foram autorreferidos riscos ergonômicos, salientando o trabalho sentado, o qual representa fator ocupacional importante para a ocorrência de dores musculares, como as lombares.<sup>(13)</sup>

Na relação com a cervicalgia, seus índices estão aumentando nos últimos anos. Entre os trabalhadores pesquisados, esta sintomatologia mostrou-se mais significativamente entre as trabalhadoras. Tal ocorrência pode apresentar relação direta com o posicionamento das estruturas superiores do corpo, como verificado em estudo com trabalhadoras, em que aquelas que apresentavam dor cervical possuíam

maior oscilação na postura, comprometendo sistemas sensoriais e sugerindo desequilíbrio postural.<sup>(6)</sup> Ainda, a proximidade da cabeça e do pescoço com inervações comuns da coluna cervical pode manifestar dores na região orofacial, originando outras alterações funcionais.<sup>(7)</sup>

O posicionamento dos trabalhadores deve ser observado e incluído entre as medidas preventivas de distúrbios musculares, especialmente entre os trabalhadores pesquisados, tendo em vista que a maioria trabalhava sentada. Isto também foi identificado entre os trabalhadores higienistas orais, cujas exigências da jornada determinam um trabalho estático, configurando a flexão da região cervical (pescoço), e a inclinação e rotação do tronco, o que, somado aos anos de profissão, produz as algias.<sup>(14)</sup> Estudo identificou ainda que a manutenção do equilíbrio da cabeça promove alterações posturais, como a anteriorização da cabeça, a qual é mais significativa em indivíduos com queixa de dor cervical quando comparados a assintomáticos.<sup>(6)</sup>

Na relação com os testes eletromiográficos, perceberam-se apenas seis trabalhadores portadores de ondas positivas, cujo valor da amplitude esteve entre 20 e 500mV - valor este característico das condições de movimentação muscular. No entanto, estes valores não indicam que a musculatura cervical destes trabalhadores estava acometida por algum tipo de miopatia, como a radiculopatia, comum na identificação de ondas agudas positivas. Este tipo de ocorrência, por sua vez, pode indicar uma lesão axonal motora, a qual é verificada por eletroneuromiografia, técnica não aplicada no estudo. Além disso, esta condição ocorre porque os potenciais de fibrilação e ondas positivas demoram em torno de 3 a 4 semanas para serem identificados em musculaturas distais, como as dos membros. Assim, exames precoces podem indicar falsos-negativos.<sup>(15)</sup>

Já condições que conduziriam a um falso-positivo são o exame de poucos músculos, com eletrodos de profundidade, o que pode atrapalhar a detecção de potenciais de desnervação em musculatura proximal, em uma lesão aguda, ou em músculos mais distais, em uma lesão com um tempo de evolução maior.<sup>(15)</sup>

Com relação à atividade muscular, estudo verificou que amplitudes de potenciais de fibrilação e de ondas agudas positivas estão relacionados com localização da lesão muscular, sexo e tamanho do músculo,<sup>(15)</sup> o que contribui para justificar a diferença na presença das ondas entre trabalhadores do sexo masculino.

Já a ocorrência de potenciais de fibrilação pode estar relacionada ao tamanho da fibra muscular, indicando ainda que fibras musculares desnervadas que tenham sofrido algum nível de atrofia também apresentam sinais eletromiográficos de ondas positivas. Estes resultados podem ser devidos à composição da fibra muscular, que pode ser diferente, em termos de capacidade aeróbica, desempenho de força e capacidade de contração, conduzindo às diferenças de gênero nas amplitudes de potenciais espontâneos em condições patológicas.<sup>(16)</sup>

De posse de informações anatômicas e eletrofisiológicas da saúde dos trabalhadores investigados, verifica-se a necessidade de manter trabalhadores e gestão atentos às diretrizes nacionais e internacionais, que valorizam a organização ambiental do trabalho, no que se refere, por exemplo, aos tipos de assentos, e aos apoios para os pés e estações de trabalho ajustáveis, especialmente entre postos de trabalho que exigem uma posição prolongada durante a jornada de trabalho. Treinamentos na área ergonômica também surtem efeitos, como em estudo em que os participantes foram treinados em ergonomia e relataram menor desconforto musculoesquelético em oposição aos participantes minimamente treinados.<sup>(17)</sup>

Como possibilidades de ações interventoras identificadas nos estudos, apresentaram-se o uso de instrumentos como meias de compressão; a modificação nas superfícies; o uso de esteiras e palmilhas; e a aquisição de cadeiras que permitam ajuste de altura para o usuário, os quais reduzem significativamente sintomatologias e promovem maior bem-estar nos postos de trabalho. Os trabalhadores devem ser encorajados a modificar sua postura frequentemente entre sentado, em pé e inclinando-se.

Ressalta-se, a partir deste estudo, a necessidade de ampliar a aplicação eletromiográfica entre outras

categorias profissionais, bem como manter o acompanhamento dos trabalhadores portuários, dada a identificação de indivíduos que apresentaram recrutamento de ondas em repouso, indicando influência ambiental muscular. Desta forma, delimitou-se um grupo de trabalhadores em que serão projetadas intervenções a serem implementadas para a promoção da saúde muscular.

## Conclusão

O estudo identificou variáveis ergonômicas e a autorreferência de cervicalgia, bem como o recrutamento de ondas positivas em um pequeno grupo de trabalhadores, apresentando que o uso de novos instrumentos de avaliação muscular pela enfermagem pode contribuir para a atuação profissional à saúde do trabalhador. O sexo mostrou-se variável importante na avaliação à dor muscular, especialmente ao sexo feminino, assim como o período pré-jornada, indicando que as ações produzidas anteriormente ao trabalho podem influenciar, positiva ou negativamente, nas condições musculares para o desenvolvimento da jornada de trabalho. Desta forma, delimitou-se um grupo de trabalhadores que demandam promoção a saúde muscular.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, a qual, a partir do Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS) 2013/2015 financiou o projeto Saúde do Trabalhador, Riscos, Acidentes e Doenças Relacionadas ao Trabalho: Estudo em um Porto no Extremo Sul do Brasil, ao qual o manuscrito está relacionado.

## Colaborações

Mello MCVA, Silva LRW, Bonow CA e Cezar-Vaz MR atuaram na concepção do projeto, análise e interpretação dos dados, bem como da redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação da versão final a ser publicada.

## Referências

1. Ervilha UF. [Influence of muscle pain in dynamic motor tasks]. Rev Ciênc Saúde [Internet]. 2014 [citado 2017 Jul 14]; 4(3). Disponível em: [http://200.216.240.50:8484/rcsfmit/ojs-2.3.3-3/index.php/rcsfmit\\_zero/article/view/553/366](http://200.216.240.50:8484/rcsfmit/ojs-2.3.3-3/index.php/rcsfmit_zero/article/view/553/366). Portuguese.
2. Medeiros JF. Efeitos do programa de exercícios sobre a cervicalgia e as aptidões físicas relacionadas à saúde: estudo de caso. RBPPEX. 2013; 7(42):508-16.
3. Nicoletti C, Spengler CM, Läubli T. Physical workload, trapezius muscle activity, and neck pain in nurses' night and day shifts: A physiological evaluation. Appl Ergon. 2014; 45(3):741-6.
4. Cerezo-Téllez E, Lacombe MT, Fuentes-Gallardo I, Mayoral Del Moral O, Rodrigo-Medina B, Gutiérrez Ortega C. Dry needling of the trapezius muscle in office workers with neck pain: a randomized clinical trial. J Man Manip Ther. 2016; 24(4):223-32.
5. Barbosa L, Gomes EB, Carvalho GA, Pinheiro HA. [Effects of cold immersion on hand grip in adults]. Acta Fisiátr. 2013; 20(3):138-41. Portuguese.
6. Soares JC, Weber P, Trevisan ME, Trevisan CM, Rossi AG. [Correlation between head posture, pain and disability index neck in women with complaints of neck pain]. Fisioter Pesq. 2012; 19(1):68-72. Portuguese.
7. Kumar A, Brennan MT. Differential diagnosis of orofacial pain and temporomandibular disorder. Dent Clin North Amer. 2013; 57(3):419-28.
8. Candotti CT, Schaurich RF, Torre ML, Noll M, Pasini M, Los JF. [Muscle electrical activity and force of the neck extensors during cycling]. Cinergis. 2012; 13(1): 40-50. Portuguese.
9. Brito-Avô L, Alves JD, Costa JM, Valverde A, Santos L, Araújo F, et al. [Diagnosis recommendations for late-onset pompe disease]. Acta Med Port. 2014 ; 27(4):525-9. Portuguese.
10. Gomes WA, Lopes CR, Marchetti PH. [The central and peripheric fatigue: a brief review of the local and non-local effects on neuromuscular system]. Rev CPAQV. 2016; 8(1):1-20. Portuguese.
11. Comel JC, Batista Junior JP, Chini EP, Pereira HM, Carregaro RL, Cardoso JR. Comparison of the electrical activity in upper trapezius and wrist extensor muscles during two typewriting conditions. Fisioter Mov. 2014; 27(2):271-9.
12. Bortolazzo GL, Pires PF, Dibai-Filho AV, Berni KCS, Rodrigues BM, Rodrigues-Bigaton D. [Effects of upper cervical manipulation on the electromyographic activity of masticatory muscles and the opening range of motion of the mouth in women with temporomandibular disorder: randomized and blind clinical trial]. Fisioter Pesq. 2015; 22(4):426-34. Portuguese.
13. Petersen RS, Marziale MH. [Low back pain characterized by muscle resistance and occupational factors associated with nursing]. Rev Lat Am Enfermagem. 2014; 22(3):386-93. Portuguese.
14. Duarte F, Serranheira F. [Dental hygienists self-reported work-related musculoskeletal disorders symptoms and task demands]. Rev Port Sau Pub. 2015; 33(1):49-56. Portuguese.
15. Ferreira AS. Falsos negativos, falsos positivos e controvérsias no diagnóstico neurofisiológico das radiculopatias. Acta Fisiátr. 1996; 3(1):10-6.
16. Uzun N, Abanoz YG, Abanoz Y, Gunduz A, Tümay F, Ertas M. Utility of amplitudes of positive sharp waves and fibrillation potentials. J Neurol Sci. 2015; 32(1):2-8.
17. Robertson MM, Cirello VM, Garabet AM. Office ergonomics training and a sit-stand workstation: effects on musculoskeletal and visual symptoms and performance of office workers. Appl Ergon. 2013; 44(1):73-85.