

## ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DE TRAPÉZIO SUPERIOR COM O SEM APOIO DE ANTEBRAÇO DURANTE A DIGITAÇÃO

Eliana Biasibetti<sup>1</sup>, Marilucia Vieira dos Santos<sup>2</sup>, Eduardo Sehnem<sup>3</sup>,  
Eduardo Perico<sup>4</sup>

**Resumo:** Pesquisas evidenciam que Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) estão presentes na maioria dos casos de uso do teclado. Assim objetiva-se avaliar atividade elétrica do músculo trapézio com e sem apoio do antebraço durante a digitação. A amostra foi composta por 21 indivíduos que realizassem atividades de digitação. Foi utilizado para a avaliação a Eletromiografia de Superfície (EMG). Os dados foram analisados através do teste t para dados pareados pelo *software* Bioestat 5.0. Evidenciou-se diferença para a digitação com apoio quando comparado à sem apoio em 100% da amostra, considerando o valor de  $p < 0,01$ . A digitação com apoio do antebraço produz menor ativação do músculo trapézio superior.

**Palavras-chave:** Digitação. Fisioterapia. Trapézio Superior. Eletromiografia.

### INTRODUÇÃO

Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais a saúde. As doenças do sistema músculo-esquelético, principalmente as que apresentam algias e as psicológicas, constituem as mais importantes causas de incapacitação e ausência no trabalho. Essas situações podem ser atribuídas às projeções arquitetônicas inadequadas e ao uso incorreto de equipamentos pelos trabalhadores (WEERDMEESTER, 2001).

Segundo o Ministério da Saúde, no mundo atual as lesões por esforços repetitivos e doenças osteomusculares relacionadas com o trabalho têm sido frequentemente encontradas dentre os adoecimentos decorrentes, acometendo

---

1 Centro Universitário UNIVATES.

2 Centro Universitário UNIVATES.

3 Centro Universitário UNIVATES.

4 Centro Universitário UNIVATES.

homens e mulheres em plena fase produtiva, gerando inúmeros afastamentos do trabalho. A maioria evolui para incapacidade parcial, e, em muitos casos, para a incapacidade permanente, com aposentadoria por invalidez (BRASIL, 2002).

A saúde do trabalhador está associada a fatores sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais (CAETANO, 2012). Para Pereira (2003) a relação entre o trabalho e a saúde parece propor contraindicações. Os esforços físicos repetitivos, atividade laboral estática, ritmos intensos de trabalho, uso prolongado de força muscular e posturas inadequadas estão presentes na maioria das atividades profissionais. Estas condições são causas para o aparecimento ou agravamento de lesões, principalmente no sistema músculo-esquelético (SERRANHEIRA, 2010). Segundo a legislação brasileira, a Lei nº 6.367 descreve a DORT como uma síndrome relacionada ao trabalho, caracterizada por sintomas como: dor, parestesia, sensação de peso, fadiga, geralmente nos membros superiores (BRASIL, 2006).

Sabe-se que a vida do ser humano é regulada por ritmos de exigência física, ou seja, é constituída de ciclos de ação (contração) e repouso (relaxamento) e ciclos de maior e de menor intensidade (ABRAHÃO et al., 2009). Moreira et al. (2007) mostrou, que, após a atividade de digitação durante 30 minutos, ocorre um estado de fadiga muscular. Além disso, a manutenção da postura sentada e a ergonomia para digitação estimulam as adaptações incorretas da biomecânica corporal (VILELA JUNIO et al., 2015). Por estas e outras razões já mencionadas no texto, os digitadores têm-se queixado de fraqueza muscular, dores e doenças nos ombros, braços e mãos (KROEMER; GRANDJEAN, 2005; GERR et al., 2002).

É dentro desta nova perspectiva de atuação profissional que se insere o fisioterapeuta preventivo, agindo em programas de promoção de saúde e tendo como princípio fundamental o conjunto de conhecimentos científicos relativos aos fatores físicos e ambientais que possam causar incapacidade ao ser humano, visando eliminá-los ou minimizá-los (DELIBERATO, 2002). Para Hallal, Marques e Gonçalves (2011) a avaliação clínica permite orientar intervenções que visam a melhorado movimento e da função. Um dos recursos que podem ser usados pelo fisioterapeuta para analisar a atividade elétrica de um músculo é a Eletromiografia (EMG), para posterior planejamento das ações primárias ou secundárias de saúde.

A EMG é um método não invasivo, em que os eletrodos são posicionados na superfície da pele para avaliar determinado músculo ou grupo muscular. São detectados os registros elétricos das fibras musculares durante estado contrátil, permitindo assim verificar o comportamento eletromiográfico de um músculo em suas diferentes condições fisiológicas (ESTEVAM, 2012; FUGLSANG-FREDERIKSEN, 2006). Segundo Chowdhury et al. (2013) o uso excessivo dos músculos, nervos e articulações levam à fadiga muscular, que é a responsável pela maioria dos processos inflamatórios em regiões de pescoço

e ombros. Considera-se a Eletromiografia de Superfície um método preciso para a avaliação da fadiga muscular, possibilitando evidenciar e prevenir lesões musculoesqueléticas relacionadas aos esforços repetitivos dos membros superiores.

Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo avaliar a atividade elétrica do músculo trapézio, bilateralmente, durante a digitação, com e sem apoio do antebraço, no intuito de prevenir lesões ocupacionais causadas pelo trabalho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido numa abordagem quantitativa e caracteriza-se como estudo de campo, exploratório e descritivo.

A pesquisa foi realizada com 21 funcionários de Instituição de Ensino Superior Comunitária, num município do interior do Rio Grande do Sul. A faixa etária de 18 a 43 anos sendo 12 do sexo feminino e 9 do sexo masculino. Os critérios de inclusão do estudo foram: funcionários ativos no período da coleta de dados, que estejam realizando atividades de digitação e que assinem o TCLE, aprovado pelo Comitê de Ética (protocolo n°. 724.140/2014). Foram excluídos da amostra funcionários que apresentam alguma patologia em região de punho, ou que já apresentassem DORT.

Os participantes primeiramente preencheram um questionário para caracterização da amostra, contendo idade, sexo, jornada diária de trabalho no setor, se apoia o antebraço durante digitação, presença de dor antes, durante e após a atividade ocupacional. Para avaliação das algias em diferentes momentos da atividade laboral, foi considerado a avaliação subjetiva de cada participante.

A coleta de dados foi realizada em dia e hora previamente agendados com os indivíduos da amostra, em uma sala reservada e cedida pela própria empresa. Para registro eletromiográfico, todos os indivíduos utilizaram a mesma mesa, cadeira e teclado do computador para a avaliação, permanecendo com os cotovelos a 90 graus durante a digitação.

Para aquisição dos dados eletrográficos foi utilizado o eletromiógrafo da marca Miotec Miotool 200. Aparelho que é composto de placa de conversão A/D (analógico-digital) com 14 bits de resolução, com Baixo nível de ruído < 2 LSB (Low Significant Bit); amplificador de sinais com ganho de amplificação de 2000 amostras/segundo por canal. O sistema é composto por dois canais, um canal referência, com energia fornecida por um sistema de bateria e um cabo USB para conectá-lo ao *notebook*. Os dados coletados foram armazenados em um *notebook* Dell e analisados através do *software* Miograph 2.0.

Previamente à colocação dos eletrodos, a superfície cutânea foi limpa com gaze embebida com álcool 70%, para limpar a pele e diminuir a oleosidade, que pode influenciar na impedância (ESTEVAM, 2012). Para captação dos potenciais de ação, utilizaram-se eletrodos ativos bipolares de superfície

tipo adesivo com 3 cm de diâmetro, modelo Medi-Trace (100-Ag/AgCl) de composição Gel Sólido (hidrogel) adesivo e condutor, que proporciona uma excelente qualidade de traçado, com baixa impedância, o que facilita uma rápida estabilização da linha de base.

Eletrodos de superfície bipolares foram alinhados (inter-eletrodos de distância de 2 mm) sobre a pele limpa no sentido das fibras musculares. Os pares de eletrodos foram colocados sobre os músculos trapézios superiores bilateralmente. O eletrodo foi posicionado no centro do ventre muscular, encontrando o posicionamento através da palpação das estruturas (MOREIRA et al., 2007). O eletrodo de referência foi posicionado na sétima vértebra cervical (HERMENES et al., 2000).

Os sinais eletromiográficos foram colhidos por um tempo de 1 minuto; primeiramente a coleta iniciou sem o apoio do antebraço e logo após com o apoio deste, sempre mantendo os cotovelos em 90 graus, sendo que todos os participantes realizaram a digitação de um texto pré-estabelecido. Os cinco primeiros segundos e os cinco últimos segundos de todas as sequências durante a digitação (com e sem apoio de antebraço) foram descartados para evitar possíveis efeitos transitórios dos sinais EMG (SAMANI et al. 2009).

Para análise do sinal eletromiográfico foi utilizado uma ferramenta de filtragem que passa banda de 20 a 500 Hz (MOREIRA et al., 2007) e o sinal EMG foi processado no domínio da amplitude, com medidas em *Root Mean Square* (RMS) (MILANESI, 2011). Após foram analisados a frequência da atividade elétrica do músculo trapézio sem e com apoio de antebraço, para cada indivíduo, através da análise estatística do teste t para dados pareados pelo *software* Bioestat 5.0, considerando a diferença significativa para  $p < 0,01$ . A comparação entre os indivíduos não foi realizada, uma vez que implica em problemas técnicos, decorrentes dos diferentes níveis de impedância e na colocação dos eletrodos. Para análise das variáveis da amostra utilizou-se estatística descritiva pelo *software* Microsoft Excel pelo programa Windows 2010.

## Resultados

Participaram do estudo 21 indivíduos, sendo 9 masculinos e 12 femininos, com média de 24 ( $\pm 6$ ) anos e a média da jornada de trabalho diária de 8 horas e 43 minutos (TABELA 1).

A maioria realizava o apoio do antebraço durante a digitação, contabilizando 11 indivíduos; já 8 trabalhadores às vezes realizavam apoio e 2 participantes não realizavam o apoio do antebraço. Quanto à dor no músculo trapézio antes da jornada de trabalho, 6 indivíduos relataram sentir dor, 10 sentiam dor às vezes e 5 não sentiam dor. Já durante a jornada de trabalho, 9 indivíduos sentiam dor, 8 às vezes sentiam dor e 4 não sentiam dor em região dos músculos trapézios. Após a jornada de trabalho 12 indivíduos sentiam dor, 5 às vezes e apenas 4 não sentiam dor nos trapézios. Observando que, com o

passar da jornada de trabalho, os indivíduos aumentaram crescentemente as dores no músculo trapézio, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Variáveis	Nº Absoluto	Média (DP)	Nº%
<b>Idade</b>	-	24 (±6)	-
<b>Mulheres</b>	12	-	5
<b>Homens</b>	9	-	43
<b>Jornada de trabalho</b>	-	8h 43min (56min)	-
<b>AAD</b> sim/às vezes/não	11/8/2	-	52/38/10
<b>DTSAJ</b> sim/às vezes/não	6/10/5	-	29/48/24
<b>DTSDJ</b> sim/às vezes/não	9/8/4	-	43/38/19
<b>DTSPJ</b> sim /às vezes/não	12/5/4	-	57/24/19

Legenda: AAD (apoio do antebraço durante digitação), DTSAJ (dor em trapézio superior antes da jornada de trabalho), DTSDJ (dor trapézio superior durante jornada de trabalho) e DTSPJ (dor trapézio superior após jornada de trabalho).

Percebeu-se que o músculo trapézio superior, durante a digitação com o apoio do antebraço, obteve menor atividade elétrica, ou seja, mostrou resultado significativo em 100% da amostra, sendo  $p < 0,01$ .

A Tabela 2 mostra a análise mioelétrica de trapézio superior, bilateralmente, sem e com apoio de antebraço para digitação, em funcionários do sexo feminino.

Tabela2. Média da atividade elétrica de trapézio superior, bilateralmente (em  $\mu V$ ), durante a digitação sem apoio e com apoio de antebraço, nos 21 indivíduos

Nº 21	$\mu V$ sem apoio	DP	$\mu V$ com apoio	DP	P
Trapézio D	66,39	±18,06	49,83	± 16,44	<0,0001*
Trapézio E	67,95	±20,07	49,29	±10,74	<0,0001*

Legenda: D=direito, E=esquerdo,  $\mu V$ = microvolts,\* $p < 0,01$  resultados significativos.

## DISCUSSÃO

As tarefas com computador são consideradas atividades ocupacionais na vida diária do trabalhador. Indivíduos com queixas de quadros álgicos no pescoço e ombros estão mais propensos a desenvolver lesões na região do músculo trapézio, quando comparado com indivíduos sem presença de dores. Condições de trabalho estressantes podem exacerbar o uso muscular. Ainda, a falta de períodos de descanso do músculo trapézio é um fator de risco plausível para o surgimento de DORT (THORN et al., 2007). Comel et al., (2014) acrescenta que a fadiga pode alterar a coordenação neuromuscular e promover a vulnerabilidade a lesões músculo-esqueléticas.

A Norma Regulamentadora (NR 4) fornece ações de prevenção e correção dos riscos de trabalho para reestabelecer o ambiente de trabalho e torná-lo mais seguro. Além disso, aplica-se os conhecimentos de engenharia de segurança e de medicina do trabalho ao ambiente laboral e a todos os seus componentes, inclusive máquinas e equipamentos, de modo a reduzir até eliminar os riscos ali existentes à saúde do trabalhador (BRASIL, 2014). Neste estudo, a média da jornada de trabalho dos funcionários foi de 8 horas e 43 minutos. Foi possível perceber que a maioria dos funcionários (52%) usa o apoio do antebraço durante a digitação, seguindo de 38% que às vezes usam o apoio e somente 10% não usam o apoio do antebraço durante a digitação no período de trabalho.

Segundo o estudo de Estevam et al., (2012), a ativação muscular no teclado de computador é um fator relevante para o desenvolvimento de DORT, pois trata-se de uma tarefa repetitiva, além da falta de preocupação de uma boa parte das empresas com trabalho preventivo. Para a legislação (Lei n.º 6.514) os trabalhadores devem realizar uma pausa de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados, e não podem exceder 5 horas diárias de trabalho. Além disso, pequenas mudanças no ângulo de braço influenciam fortemente a atividade muscular e quanto mais flexão na articulação do ombro, maior será a atividade muscular do trapézio (TEPPER et al., 2003).

Neste estudo foi possível verificar que o músculo trapézio superior apresenta menor atividade quando o antebraço está apoiado sobre a mesa. Sendo assim, este achado corrobora com Kimura et al. (2007), que observaram quando os sujeitos utilizaram o apoio do braço é possível ter uma redução no esforço durante a tarefa e também maior produtividade no número de palavras digitadas além de uma melhora na velocidade de digitação.

Para Tepper et al. (2003) a atividade muscular é menor quando os braços estão apoiados, devido ao ajuste no posto de trabalho, fazendo com que os braços sejam forçados em uma posição mais ergonômica, especialmente o cotovelo em posição de 90 graus, trazendo assim uma diminuição na atividade do músculo trapézio. Já no estudo de Comel et al. (2014), o apoio de braço não reduziu a atividade elétrica muscular do trapézio, ou seja, não obteve significância,

mas os participantes relataram a necessidade de maior esforço na digitação, gerando presença de fadiga muscular. Uma possível limitação deste último estudo foi a pequena dimensão da amostra, o que permite uma possibilidade de erro, considerando que as análises estatísticas não apresentaram diferenças significativas.

No estudo de Moreira et al. (2007) alongamentos e períodos de repouso mostraram significantes e eficientes quanto à recuperação após a tarefa de digitação. Mesmo que o foco da presente pesquisa não tenha sido de intervenção após avaliação, é importante destacar a importância da cinesioterapia laboral associada à ergonomia, uma vez que contribui para a melhora da qualidade de vida do trabalhador e conseqüentemente gera ganho em produtividade, pois os riscos de acidentes e lesões são reduzidos (POLITO; BERGAMASCHI, 2003).

Para Caetano et al. (2012) os fisioterapeutas têm como principal meta a intervenção na melhoria da condição funcional do indivíduo e da qualidade de vida. No entanto, um plano de ação no cuidado em saúde só é possível após análise física e ambiental criteriosa para ter o real conhecimento das demandas físicas do corpo do indivíduo. A EMG é uma forma de trazer informações objetivas, e bem documentadas, além de dados válidos e reprodutíveis sobre a condição funcional dos músculos (CELINSKI et al. 2013). Ainda, a eletromiografia é uma ferramenta poderosa para fornecer informações sobre o desempenho muscular em diagnósticos através de imagens, além de ser de fácil aplicação e de forma rápida e confiável (FINSTERER, 2001; BURDEN, 2010).

Alguns estudos mostram a vulnerabilidade para os distúrbios que acometem a região de membros superiores e coluna cervical; desta forma, o músculo trapézio vem sendo avaliado por ser um músculo superficial e acessível para aplicação da eletromiografia de superfície (THORN et al., 2007; HANSSON et al., 2000; EKSTROM, SODERBERG, DONATELLI, 2005). Além disso, o músculo trapézio superior tem sido amplamente estudado, devido o papel importante que desempenha na estabilização do ombro (ZANCA et al., 2014; BLANGSTED, HANSEN, JENSEN, 2003).

Neste contexto, percebe-se que a Eletromiografia de Superfície é uma ferramenta que pode ser usada para analisar a atividade mioelétrica dos músculos em diferentes posturas de trabalho. Através da análise da EMG, é possível verificar se há riscos quanto à postura que o sujeito exerce durante a tarefa laboral e avaliar precocemente possível surgimento de doenças relacionado ao trabalho, possibilitando assim buscar recursos fisioterapêuticos de prevenção.

### **Considerações finais**

O presente estudo mostrou que durante a digitação o músculo trapézio superior apresenta menor atividade mioelétrica quando o antebraço do sujeito está apoiado. Este achado reforça a importância da atuação do fisioterapeuta no

posto de trabalho, para avaliação criteriosa e individual das demandas físicas do funcionário durante suas tarefas ocupacionais. Dessa forma, poderá auxiliar na adequação ergonômica e na cinesioterapia laboral favorecendo a saúde do trabalhador.

Sendo assim, sugere-se a realização de mais estudos com o uso da eletromiografia comparando a atividade do músculo trapézio em diferentes posturas de trabalho, com maior número possível de participantes.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO J, SZNELWAR L, SILVINO A, SARMET M, PINHO D. **Introdução à Ergonomia da prática à teoria**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2009.

BLANGSTED, A. K., HANSEN, K., JENSEN, C. Muscle activity during computer-based office work in relation to self-reported job demands and gender. **European journal of applied physiology**, v.89, p. 352-358, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lesões por Esforços Repetitivos (LER)/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT)**: Dor relacionada ao trabalho. Protocolos de atenção integral à Saúde do Trabalhador de Complexidade Diferenciada. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde do Trabalhador. **Caderno de Atenção Básica**, n. 5, Brasília, 2002.

BRASIL, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. **Segurança e Saúde no Trabalho**. NR4 Lei nº 6.514/77. Disponível em: <http://normasregulamentadoras.wordpress.com/legislacao/art154-art200-clt/>. Acesso em: 15 dez 2014.

BURDEN, A.. How should we normalize electromyograms obtained from healthy participants? What we have learned from over 25 years of research. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 20, p. 1023–1035, 2010.

CAETANO VC, CRUZ DT, SILVA GA, LEITE ICG. O lugar ocupado pela assistência fisioterapêutica: representações sociais de trabalhadores com DORT. **Fisioterapia em Movimento**. Curitiba, v.25, n.4, p.767-776, 2012.

CELINSKI AI, CUNALI RS, BONOTTO D, FARIAS AC, CUNALI PA. Eletromiografia de superfície em disfunção temporomandibular: revisão sistemática. **Revista Dor**, v.14, n.2, p.147-150, 2013.

CHOWDHURY S, NIMBARTE AD, JARIDI M, CREESE RC. Discrete wavelet transform analysis of surface electromyography for the fatigue assessment of neck and shoulder muscles. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.23, n.5, p.995-1003, 2013.



COMEL JC, JUNIOR JPB, CHINI EP, PEREIRA HM, CARREGARO RLC, CARDOSO JR. Comparação da atividade elétrica dos músculos trapézio superior e extensores do punho em duas condições de digitação. **Fisioterapia em Movimento**, v.27, n. 2, p. 271-279, 2014.

DELIBERATO PCP. **Fisioterapia Preventiva: Fundamentos e Aplicações**. 1. Ed. São Paulo: Manole Ltda, 2002.

ESTEVAM DO, VIANA LG, SILVA A, SILVA AT, HERNANDEZ JWR. Análise eletromiográfica do padrão de contração muscular durante a digitação em computador e em máquinas de escrever. **Ciência et Praxis**, v. 6, n. 10, p. 53-56, 2012.

EKSTROM RA, SODERBERG GL, DONATELLI RA. Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.15, p. 418-428, 2005.

FUGLSANG-FREDERIKSEN, A. The role of different EMG methods in evaluating myopathy. **Clinical neurophysiology**, v. 117, n. 6, p. 1173-1189, 2006.

FINSTERER J. EMG-interference pattern analysis. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.11, p.231-246, 2001.

GERR F, MARCUS M, ENSOR C, KLEINBAUM D, COHEN S, EDWARDS A, GENTRY E, ORTIZ DJ, MONTEILH C. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. **Am J Ind Med**. v. 41, p.221-235, 2002.

HALLAL C, MARQUES NR, GONÇALVES M. Razão eletromiográfica de músculos estabilizadores do ombro durante a execução de exercícios com haste oscilatória. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**. v.17, n.1, p. 31-35, 2011.

HANSSON GÅ, NORDANDER C, ASTERLAND P, OHLSSON K, STRÖMBERG U, SKERFVING S, REMPEL, D. Sensitivity of trapezius electromyography to differences between work tasks—influence of gap definition and normalisation methods. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.10, n.2, p.103-115, 2000.

HERMENS HJ, FRERIKS B, DISSELHORST-KLUG C, RAU G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal Electromyography Kinesiology**, v.10, n.5, p.361-74, 2000.

KIMURA M, SATO H, OCHI M, HOSOYA S, SADOYAMA T. Electromyogram and perceived fatigue changes in the trapezius muscle during typewriting and recovery. **Eur J ApplPhysiol**, v.100, n.1, p.89-96, 2007.

KROEMER KHE, GRANDJEAN E. **Manual de Ergonomia: adaptando ao homem**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed S.A, 2005.

MILANESI JM, CORRÊA ECR, BORIN GS, ZOUZA JA, PASINATO F. Atividade elétrica dos músculos cervicais e amplitude de movimento da coluna cervical em indivíduos com e sem DTM. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.18, n.4, p.317-22, 2011.

MOREIRA PHC, CIRELLI G, AMORIM CF, MORAES ER. Influência do repouso e alongamento na atividade elétrica muscular após digitação. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 14, n.1, p. 22-8, 2007.

POLITO E, BERGAMASCHI EC. **Ginástica Laboral**: teoria e prática. 2. Ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.

PEREIRA ER. **Fundamentos de Ergonomia e Fisioterapia do Trabalho**. 2. ed. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2003.

SAMANI A, HOLTERMANN A, SOGAARD K, MADELEINE P. Effects of eccentric exercise on trapezius electromyography during computer work with active and passive pauses. **Clinical Biomechanics**, v.24, n.8, p.619-625, 2009.

SERRANHEIRA F, UVA AS. LER/DORT: que métodos de avaliação do risco. **Revista Brasileira Saúde Ocupacional**, v. 35, n. 122, p. 314-316, 2010.

THORN S, SOGAARD K, KALLENBERG L, SANDSJO L, SJOGAARD G, HERMENS HJ, KADEFORS R, FORSMAN M. Trapezius muscle rest time during standardised computer work – A comparison of female computer users with and without self-reported neck/shoulder complaints. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.17, n.4, p.420-427, 2007.

TEPPER M, VOLLENBROEK-HUTTEN MMR, HERMENS HJ, BATEN CTM. The effect of an ergonomic computer device on muscle activity of the upper trapezius muscle during typing. **Applied Ergonomics**, v.34, n.2, p.125-130, 2003.

VILELA JUNIO et al. Disfunções posturais no uso dos laptops relacionado à sintomatologia dolorosa sobre a coluna vertebral. **Saúde (Santa Maria)**, vol. 41, n. 2, p. 261-270, 2015.

WEERDMEESTER JDB. **Ergonomia Prática**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001.

ZANCA GG, OLIVEIRA AB, ANSANELLO W, BARROS FC, STELA SM. EMG of upper trapezius Electrode sites and association with clavicular kinematics. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 24, n. 6, p. 868-874, 2014.