

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ANA LAURA LINHARES DE OLIVEIRA

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA REGIÃO LOMBAR DE ENFERMEIROS
ANTES E APÓS A JORNADA DE TRABALHO EM DIFERENTES SETORES
HOSPITALARES**

UBERLÂNDIA, MG

2021

ANA LAURA LINHARES DE OLIVEIRA

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA REGIÃO LOMBAR DE ENFERMEIROS
ANTES E APÓS A JORNADA DE TRABALHO EM DIFERENTES SETORES
HOSPITALARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Enfermagem.

Área de concentração: Ciências da Saúde

Orientadora: Prof^ª Dr^ª. Daniela Cristina de Oliveira Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Frederico Balbino Lizardo

UBERLÂNDIA, MG

2021

ANA LAURA LINHARES DE OLIVEIRA

**ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA REGIÃO LOMBAR DE ENFERMEIROS
ANTES E APÓS A JORNADA DE TRABALHO EM DIFERENTES SETORES
HOSPITALARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Enfermagem.

Área de concentração: Ciências da Saúde

Uberlândia, 25 de outubro de 2021

Banca Examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Daniela Cristina de Oliveira Silva (ICBIM - UFU)

Prof. Dr. Roberto Bernardino Júnior (ICBIM - UFU)

Prof^ª. Dr^ª Luana Araújo Macedo Scalia (FAMED - UFU)

Dedico este trabalho aos meus pais, Sheila e Marcelo, à minha irmã Maria Eduarda e aos meus avós Julieta (*in memoriam*), Geraldo, Leovir e Wanede.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Sheila e Marcelo**, por serem tudo para mim, pelo amor e carinho, pela educação e oportunidades, por me apoiarem em todas situações da vida, pela dedicação a mim e às minhas metas e sonhos, por serem meu maior exemplo e por serem aqueles que sempre acreditam que sou capaz. Todas minhas conquistas vocês estiveram ao meu lado, por isso sou grata e compartilho essa realização com vocês!

À minha irmã, **Maria Eduarda**, e aos meus familiares pelo apoio, amor e carinho e por serem pessoas com quem sei que posso contar. Sou grata a todos por serem pessoas tão especiais e importantes para mim!

À professora **Daniela Cristina de Oliveira Silva**, por ter me acolhido desde o início da graduação e ocupado a posição de orientadora, pelas possibilidades que me fizeram crescer como profissional e indivíduo, pela atenção, suporte, aprendizados e dedicação, por ser um exemplo de docente e pessoa, pela orientação neste trabalho e por tudo o que foi necessário para sua realização. Sou grata por tantas contribuições suas na minha formação!

Aos meus amigos de longa data, por tantos anos de amizade e convivência, pelo carinho, apoio, amor e companheirismo, pelos momentos que fizeram desse período mais leve e divertido. Sou grata por sempre estarem do meu lado, acreditarem em mim e comemorarem minhas conquistas!

Aos amigos que ganhei durante a graduação, pelas novas amizades, pelos momentos de aprendizado e descontração, por todo carinho e apoio. Sou grata por todas experiências na graduação que permitem ser quem sou hoje!

A todos enfermeiros e enfermeiras, que fizeram parte da amostra desta pesquisa, pela disponibilidade para realização das coletas, pela colaboração e pelo interesse. Sou grata por serem aqueles que fizeram deste trabalho possível!

“Quem não compreende um olhar, tampouco
compreenderá uma longa explicação.”

Mário Quintana

RESUMO

A profissão de enfermagem é revestida de uma componente física exigente, na qual os enfermeiros realizam frequentemente atividades que implicam posturas corporais extremas da coluna vertebral, particularmente da região lombar. Fatores ergonômicos relacionados aos setores de trabalho têm contribuído para o aparecimento de dor lombar neste profissional. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar atividade eletromiográfica e força da região lombar de enfermeiros de diferentes setores hospitalares, antes e após uma jornada de seis horas de trabalho. Trinta e três voluntários de ambos os sexos, idades entre 25 e 50 anos, participaram deste estudo, e foram divididos em 4 grupos, de acordo com os setores hospitalares de trabalho: CM (clínica médica, n=6), CC (centro cirúrgico, n=7), UTI (unidade de terapia intensiva adulta, n=10) e PS (pronto socorro, n=10). Para o exame eletromiográfico, todos os voluntários realizaram contração isométrica de extensão do tronco, antes e após a jornada de trabalho. Os sinais eletromiográficos foram captados do músculo eretor da espinha, utilizando eletrodos de superfície, registrados em um eletromiógrafo computadorizado e processados posteriormente usando um aplicativo de software. Todos os dados eletromiográficos foram analisados com relação aos valores de RMS (raiz quadrada da média), os quais foram normalizados, e FM (frequência mediana), e foram submetidos à análise estatística. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada ao comparar os valores de RMSn e FM antes e após a jornada de trabalho, em qualquer setor hospitalar ou comparando entre os setores hospitalares. Foi observado menor força após a jornada de trabalho apenas nos voluntários do setor de UTI ($p = 0,0345$). A partir destes resultados, pode-se concluir que uma jornada de 6 horas de trabalho influencia de forma similar a atividade muscular da região lombar nos setores de UTI, centro cirúrgico, clínica médica e pronto socorro. Ainda, o setor de UTI possui uma sobrecarga de atividades mais elevada, ou seja, tem diferença elétrica maior comparada aos outros setores.

Palavras-chave: Eletromiografia; Região Lombar; Enfermagem; Fadiga Muscular; Força; Saúde do Trabalhador.

ABSTRACT

The nursing profession is covered with a demanding physical component, in which nurses often perform activities that involve extreme body postures of the spine, particularly in the lumbar region. Ergonomic factors related to the work sectors have contributed to the appearance of low back pain in these professionals. Thus, the aim of this study was to analyze the electromyographic (EMG) activity and strength of the lumbar region of nurses from different hospital sectors, before and after a six-hour workday. Thirty-three volunteers, both genders, aged between 25 and 50 years, participated in this study, and were divided into 4 groups, according to the hospital sectors of work: MC (medical clinic, n=6), SC (surgical center, n=7), ICU (adult intensive care unit, n=10) and ER (emergency room, n=10). For electromyographic exam, all volunteers performed trunk extension isometric contraction, before and after the workday. EMG signals were captured from the erector spinae muscle, using surface electrodes, recorded in a computerized electromyograph and processed using a software application. EMG data were analyzed in relation to RMS (root mean square), which were normalized (RMSn), and MF (median frequency), and were submitted to statistical analysis. No statistically significant difference was found when comparing the values of RMSn and MF before and after workday, in any hospital sector or comparing between hospital sectors. Lower strength was observed after the working day only in ICU volunteers ($p = 0.0345$). From these results, it can be concluded that 6-hour workday similarly influences the muscular activity of the lumbar region in the MC, SC, ICU and ER. Furthermore, the ICU sector has a higher activity overload, that is, it has a greater electrical difference compared to other sectors.

Keywords: Electromyography; Lumbar Region; Nursing; Muscle Fatigue; Strength; Worker's Health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Comparação dos valores de RMSn entre os diferentes setores hospitalares antes e após a jornada de trabalho.....	19
Figura 2 -	Comparação dos valores de FM entre os diferentes setores hospitalares antes e após a jornada de trabalho.....	20
Figura 3 -	Comparação dos valores de força entre os diferentes setores hospitalares antes e após a jornada de trabalho.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Valores de RMSn antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares.....	19
Tabela 2 -	Valores de FM antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares.....	20
Tabela 3 -	Valores de força antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Centro Cirúrgico
CM	Clínica Médica
CVIM	Contração Voluntária Isométrica Máxima
DORT	Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho
EE	Músculo Eretor da Espinha
EMG	Eletromiografia
FM	Frequência Mediana
Hz	Hertz
Kgf	Quilograma-força
LABEC	Laboratório de Eletromiografia Cinesiológica
LER	Lesão por Esforço Repetitivo
LMELT	Lesões Músculo Esqueléticas Ligadas ao Trabalho
PS	Pronto Socorro
RMS	<i>Root Mean Square</i>
RMSn	<i>Root Mean Square</i> Normalizado
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa.....	14
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Geral.....	15
1.2.2 Específicos.....	15
2 METODOLOGIA	15
2.1 Caracterização da pesquisa.....	15
2.2 Participantes.....	15
2.3 Procedimentos.....	16
2.4 Análise de dados e estatística.....	17
3 RESULTADOS	18
4 DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

O enfermeiro é o profissional qualificado e responsável pelo cuidado dos seres humanos, ele orienta suas ações com intuito de conquistar o bem-estar do indivíduo e do grupo assistido por ele, envolvendo as perspectivas social, afetiva, psicológica e espiritual da vida do cliente (LEOPARDI et al., 1999). Assim, a manutenção da saúde das pessoas é o principal objetivo do exercício da enfermagem, entretanto variadas instituições de saúde não possuem estrutura adequada de trabalho, de modo que este profissional realiza seu trabalho em circunstâncias prejudiciais e a prática fundamentada no cuidado à saúde não é destinada a ele (JÚNIOR, 2008).

Os profissionais de enfermagem ainda enfrentam a falta de um planejamento de trabalho, espaço físico inadequado e grandes distâncias caminhadas ao longo da jornada. Diariamente excedem sua capacidade biológica para executarem suas funções, desrespeitam seus intervalos para alimentação e, com frequência, encaram turnos de trabalho com equipes de enfermagem reduzidas e elevada demanda, fazendo com que estes trabalhadores sejam acometidos por adoecimentos e desgaste (RODRIGUES, 2016).

A rotina do enfermeiro envolve posicionamentos e transferências de pacientes, atividades que exigem aptidão física e que demandam posturas corporais inadequadas da coluna vertebral, especialmente da zona lombosacral. Procedimentos como estes conferem aos profissionais de enfermagem grandes demandas biomecânicas e fisiológicas que superam seu potencial, fatores de risco ocupacionais que quando associados à má organização do processo de trabalho, que não assegura períodos de repouso e recuperação satisfatórios, constituem maior risco de dor lombar para estes profissionais (SANTOS, 2013).

Logo, os profissionais de enfermagem são, em todo o mundo, os trabalhadores mais acometidos por lesões musculoesqueléticas ligadas ao trabalho e isso torna-se evidente devido à sintomatologia da coluna lombar, região em que o agravo revela dimensões mais preocupantes (SANTOS, MARTINS e SERRANHEIRA, 2016).

Pinho et al. (2001) afirmam que existem diversos fatores que podem contribuir para o aparecimento de dor lombar de origem ocupacional no profissional de enfermagem, dentre eles, os fatores ergonômicos relacionados as especialidades de trabalho têm mostrado importância. Estudos revelaram que o pessoal de enfermagem dos setores de ortopedia, geriatria e clínica médica é quem mais apresenta dores na coluna, pois, nessas unidades, tem maior sobrecarga física em função de realizar maiores transferências e utilizar o corpo para apoiar e auxiliar os pacientes em sua locomoção (MCABEE e WILKINSON, 1988).

A dor lombar ou lombalgia é uma condição álgica identificada na região lombosacral. Esta definição se refere à dor topograficamente, sendo ela limitada por traçados imaginários superior ao processo da 12^a vértebra torácica, inferior ao nível dos ligamentos sacrococcígeos posteriores, lateral às margens laterais dos músculos extensores da coluna e da união das espinhas ilíacas pósteroinferiores e pósterosuperiores (SANTOS, 2013).

Em função de um desgaste dos músculos da região lombar, inúmeras pessoas vivenciam quadros de dor neste ponto da coluna, em razão do aumento da fadiga, o que transforma a excitabilidade da via motora, interfere no sistema sensorial, diminui a atividade muscular, de forma que modifica o recrutamento das fibras dos músculos do tronco, prejudicando a estabilidade da coluna em sua porção lombar (ROCHA et al., 2017).

A fadiga muscular reduz a força do músculo e modifica os potenciais de ação e ela acontece quando o tecido não consegue fornecer aos elementos contráteis recursos necessários para seu metabolismo, nos casos de isquemia por escassez de oxigênio ou na depleção pela falta de substratos. Estas informações revelam que as unidades motoras têm suas tensões reduzidas no decorrer da contração, o que significa que os picos de contração são diminuídos, com aumento do período de contração, reduzindo a tensão desse músculo, além do aumento da duração média dos potenciais de ação. Estes dados podem ser observados por meio da eletromiografia (EMG) e podem representar a redução de todos ou apenas alguns potenciais de ação (BORGES, 2013).

A EMG é uma tecnologia adotada para o estudo clínico eletrofisiológico da função muscular, especialmente da unidade motora, mediante investigação do sinal elétrico emitido pelo músculo. Baseia-se na visualização, avaliação e compreensão da atividade bioelétrica do músculo e do nervo em retorno à determinado estímulo (BORGES, 2013; DE OLIVEIRA et al., 2012).

A função central da EMG é definir se os elementos do sistema neuromuscular estão íntegros ou não, no caso da existência de uma lesão, é capaz de revelar sua localização, magnitude e cronicidade (BORGES, 2013). Com a eletromiografia pode-se avaliar um conjunto muscular ou apenas um feixe específico, de modo que é possível obter informações sobre a origem dos sinais, seu período de duração e sua intensidade (NODA, MARCHETTI e JUNIOR, 2014).

Dessa forma, a EMG é uma ferramenta que pode ser usada com finalidades variadas na área de saúde do trabalhador, visto que ela é capaz de analisar o padrão da atividade muscular no expediente, distinguindo regiões em sobrecarga, tensão ou fadiga perante a amplitude do sinal eletromiográfico aumentado em função do tempo, com carga constante e também ao longo de contrações sustentadas (MELLO et al., 2017).

A partir dessas reflexões, a análise da atividade elétrica e da força da região lombar de profissionais de enfermagem antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares

poderá contribuir para que surjam soluções em prol da saúde e qualidade de vida das equipes de enfermagem, aumentando a qualidade de vida por meio da ergonomia e gerando eficiência no trabalho.

1.1 Justificativa

As atividades exercidas pelos profissionais da área da enfermagem são fortemente tensiôgenas e sua rotina de trabalho é variada e incerta, o que resulta em grande exposição a fatores de risco profissionais, como o risco de dor lombar acarretada por elevadas demandas biomecânicas e fisiológicas que excedem as capacidades funcionais do enfermeiro, além de riscos aliados à organização do trabalho, multiplicidade de funções e ritmo exaustivo. Considerando tais condições, a lombalgia ocupacional dentro do ambiente hospitalar se tornou um problema de saúde pública comum para o enfermeiro e estritamente relacionada às situações de periculosidade e insalubridade as quais este profissional está submetido.

Nesse cenário, a eletromiografia mostra-se uma ferramenta interessante como método que identifique a fadiga muscular, que indique o padrão de atividade do músculo nos períodos que antecede e sucede as atividades laborais, que diferencie áreas de sobrecarga e tensão diante do aumento da amplitude do sinal eletromiográfico, sustentando a afirmação de que a jornada de trabalho melindrosa do profissional de enfermagem aumenta a atividade das ondas musculares, que favorece na evolução de dor muscular.

Considerando que as lombalgias constituem uma entidade nosológica, com grande impacto na profissão de enfermagem, causando dor, limitação funcional e custos elevados com os cuidados de saúde, assume-se que o entendimento desse processo de adoecimento é fundamental para a estruturação de um plano de ações que envolvam prevenção, monitoramento, promoção e recuperação do enfermeiro saudável e competente. Portanto, a capacidade de estimar cargas da coluna lombar e avaliar o estado físico do profissional enfermeiro sob tais condições de trabalho é relevante para o gerenciamento de lesões lombares ocupacionais. Ademais, associar a dor lombar à ergonomia inadequada e ao exame eletromiográfico revelará processos de desgastes neste profissional, informações que contribuirão para o debate sobre os LER/DORT (Lesão por Esforço Repetitivo e Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho), como também LMELT (Lesões Músculo Esqueléticas Ligadas ao Trabalho). Adicionalmente, os dados obtidos poderão ser utilizados em próximas pesquisas e estudos objetivando destacar abordagens preventivas e interventivas das desordens osteomusculares no enfermeiro.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Analisar a atividade eletromiográfica e força da região lombar do profissional de enfermagem antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares.

1.2.2 Específicos

- Verificar qual a prevalência do sexo de enfermeiros em diferentes setores hospitalares (masculino ou feminino);
- Detectar a atividade muscular e fadiga dos músculos da região lombar, antes e após a jornada de trabalho, por meio do exame eletromiográfico e valores de força;
- Comparar a atividade muscular e fadiga dos músculos da região lombar em profissionais de enfermagem considerando diferentes setores hospitalares

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da pesquisa

O estudo sobre a análise eletromiográfica da região lombar de enfermeiros antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares é uma pesquisa de caráter experimental, descritivo, quantitativo e analítico, e foi realizada no Laboratório de Eletromiografia Cinesiológica (LABEC) do Instituto de Ciências Biomédicas (ICBIM) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

2.2 Participantes

Foram selecionados para este estudo 33 voluntários enfermeiros, de ambos os sexos, do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, cidade de Uberlândia, MG, Brasil, com idades entre 25 e 50 anos. Os voluntários foram recrutados pelos pesquisadores por meio de convite pessoal e divididos em 4 grupos, de acordo com os setores hospitalares de trabalho: UTI (unidade de

terapia intensiva adulta, n=10), PS (pronto socorro, n=10), CM (clínica médica, n=6), CC (centro cirúrgico, n=7).

Como critério de inclusão no estudo todos voluntários deveriam trabalhar no setor há pelo menos seis meses e realizar a coleta em dia de trabalho com regime de carga horária de 6 horas/diária em turnos diurnos. O critério de exclusão em todos os grupos foi baseado em histórico de quaisquer enfermidades articulares ou neuromusculares que poderiam influenciar a atividade muscular na região lombar; esses dados foram avaliados por questionário, validado por Vigatto, Alexandre e Correa Filho, 2007.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da UFU (CAAE: 11978019.4.0000.5152, número do parecer: 3.397.591), e um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado por cada voluntário participante do estudo.

2.3 Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em duas etapas, antes e após a jornada de trabalho, no LABEC, onde todos os voluntários foram convidados a comparecer em dias e horários preestabelecidos. Cada voluntário se deslocou até o laboratório onde realizou o exame eletromiográfico exclusivamente para a pesquisa e, quando houve gastos para o deslocamento, estes foram arcados pelos pesquisadores.

Antes da realização do exame eletromiográfico, todos os voluntários responderam um questionário com informações sobre altura, peso e nível de atividade física (Apêndice 1), bem como um questionário para avaliação funcional (Anexo 1, Vigatto, Alexandre e Correa Filho, 2007). Posteriormente, foi proferida uma explicação sucinta sobre o experimento e o exercício a ser executado, enfatizando a preocupação com a qualidade de execução do movimento.

Para a realização do exame eletromiográfico, o voluntário se posicionou para o teste de Biering-Sorensen (SANTANA et al., 2014). Em uma mesa, em decúbito ventral, com o tronco (margem superior da crista ilíaca antero-superior) fora da mesa, ele foi instruído a manter seu tronco em posição neutra, mantendo a cabeça alinhada com o tronco e braços dobrados na altura do peito. Com o objetivo de fornecer maior estabilidade ao voluntário, dois cintos de segurança foram posicionados ao redor das articulações dos quadris e tornozelos, fixando a pelve e os membros inferiores à mesa de teste.

Cada voluntário realizou duas contrações voluntárias isométricas máximas (CVIM) de extensão do tronco durante 5 segundos, com intervalo 5 minutos (BILLETER e HOPPELER, 1996; ZHANG et al., 2008). Essas contrações foram realizadas por meio da tração em uma célula de carga (MM 100 kg, Kratos® Dinamômetros LTDA.), do tipo *strain gage*, que foi acoplada

perpendicularmente a um colete, utilizado pelos voluntários, e à base da mesa de testes (BARBOSA, ALMEIDA e GONÇALVES, 2010). Para que o voluntário atingisse sua força máxima; encorajamento verbal foi concedido em todo o teste.

Os sinais eletromiográficos foram captados utilizando dois eletrodos de superfície descartáveis, modelo Solidor MSGST-06 (Medico Electrodes International Ltda, Uttar Pradesh, India), consistindo de um disco redondo de Ag/AgCl, diâmetro de 10 mm, revestido com gel sólido e envolto em espuma compacta de polietileno com adesivo médico hipoalergênico, tamanho 44 x 32 mm. Os eletrodos foram acoplados a um circuito pré-amplificador diferencial bipolar (EMG System do Brasil LTDA, São José dos Campos, SP, Brasil) com ganho de 20 vezes, impedância e entrada de 10 G Ω e taxa de rejeição de modo comum maior que 120 db.

A atividade elétrica foi registrada utilizando um eletromiógrafo computadorizado com conversor analógico digital, 16 bits de resolução com faixa +/- 2 V, amplificador com ganho total de 2000 vezes, filtros *Butterworth* passa-faixa de 20-500 Hz a frequência de amostragem de 2kHz por canal (EMG 830C, EMG System do Brasil, LTDA). Para armazenamento e posterior processamento dos sinais foi utilizado o software EMGLab V1.1 versão 2014 do mesmo fabricante.

Com o voluntário em pé, a pele sobre ambos músculos eretor da espinha foi tricotomizada e limpa com álcool 70% e os eletrodos foram posicionados lateralmente ao processo espinhoso da terceira vértebra lombar, em uma distância de aproximadamente dois a três centímetros da linha mediana (GARCÍA-VAQUERO et. al., 2012). Um eletrodo de referência foi posicionado no acrômio esquerdo com o intuito de melhorar a condutividade e, assim, minimizar quaisquer interferências. Manobras específicas de contração voluntária máxima foram realizadas para garantir a exata localização dos músculos.

2.4 Análises dos dados e estatística

Para análise da fadiga muscular, os sinais eletromiográficos foram calculados no domínio do tempo, pela amplitude do sinal eletromiográfico, utilizando os valores de RMS (*root mean square*) - expressos em μ V, e no domínio da frequência, utilizando os valores de frequência mediana (FM) - expressos em Hz; assim a fadiga muscular é evidenciada pela diminuição da frequência mediana e aumento da amplitude do sinal eletromiográfico (MASUDA et al., 1989; OLIVEIRA et al., 2005). Adicionalmente, foram verificados valores de força, expressos em Kgf.

No processamento do sinal, foi eliminado o primeiro segundo, tempo no qual o voluntário gastou para atingir a força máxima, e o último segundo, tempo no qual o nível de força exigido diminuiu; os três segundos intermediários foram processados. Para análise, foi utilizado o maior valor

dentre as duas contrações realizadas. Os valores brutos de RMS, expressos em μV , foram normalizados como porcentagem do pico máximo do sinal eletromiográfico (RMS máximo) encontrado no ciclo estudado (BURDEN e BARLLET, 1999; CUNHA e BONFIM, 2007) e descritos como valores normalizados de RMS (RMSn), expressos em %RMSmax. Os valores de FM e força não foram normalizados.

Todos os valores de RMSn e FM, bem como os valores de força, foram submetidos à análise estatística utilizando o programa GraphPad Prism (GraphPad Software version 5.0, Inc. San Diego, CA, USA). Primeiramente os dados foram submetidos à análise de normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov e, testes paramétricos ou não-paramétricos foram empregados conforme a distribuição das amostras, normal ou não normal, respectivamente. Comparações foram realizadas entre os períodos da jornada de trabalho (antes e após), considerando um setor hospitalar utilizando o teste *t* de *Student* pareado ou teste de *Wilcoxon*, quando apropriado; e entre os setores hospitalares (CM, CC, UTI e PS) considerando um período da jornada de trabalho, utilizando a análise de variância ANOVA *One-way* ou o teste *Kruskal-Wallis*, quando apropriado. Todos os resultados foram considerados estatisticamente significantes a um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

Trinta e três enfermeiros e enfermeiras participaram da pesquisa, sendo sua distribuição por setores: 18,18% (6) da clínica médica, 21,21% (7) do centro cirúrgico, 30,30% (10) da unidade de terapia intensiva e 30,30% (10) do pronto socorro. A amostra foi composta, em relação às características sociodemográficas, por 78,78% (26) dos voluntários do sexo feminino e 21,21% (7) do masculino, representada majoritariamente por adultos jovens ($36,42 \pm 5,10$ anos), com idade mínima de 25 anos e máxima de 47 anos. A média de tempo de trabalho como enfermeiro ou enfermeira foi de $11,73 \pm 5,11$ anos. O índice de massa corporal (IMC) médio foi de $25,63 \pm 4,74$ kg/m^2 , com valor mínimo de $18,18$ kg/m^2 e máximo de $38,37$ kg/m^2 , correspondendo às categorias de baixo peso e obesidade de classe 2, de forma respectiva, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS).

A Tabela 1 mostra os valores de RMSn obtidos dos músculos eretores da espinha (EE) direito e esquerdo de voluntários, antes e após a jornada de trabalho em setores hospitalares. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada ao comparar os valores de RMSn antes e após a jornada de trabalho, em qualquer setor hospitalar ($p < 0,05$).

Tabela 1. Valores de RMS (*root mean square*) normalizados (RMSn, expressos em %RMSmax) obtidos do músculo eretor da espinha direito (EEd) e esquerdo (EEe) de voluntários, antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares (CM: clínica média, CC: centro cirúrgico, UTI: unidade de terapia intensiva e PS: pronto socorro).

	RMSn (%RMSmax)					
	EEd			EEe		
	Antes	Após	Valor de P	Antes	Após	Valor de p
CM	20,77 ± 2,76	22,83 ± 4,83	0,3429	24,24 ± 4,18	23,72 ± 2,45	0,8030
CC	23,64 ± 2,99	22,02 ± 4,53	0,3519	23,83 ± 5,31	19,89 ± 2,95	0,0711
UTI	23,17 ± 3,19	21,75 ± 3,02	0,3157	23,00 ± 4,62	26,09 ± 7,30	0,1546
PS	23,08 ± 4,63	21,47 ± 2,73	0,6250	21,04 ± 2,75	22,90 ± 4,93	0,3605

Comparando os valores de RMSn obtidos do músculo EE entre os diferentes setores hospitalares, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa, tanto antes quanto após a jornada de trabalho, independente do antímero analisado (direito ou esquerdo) (Figura 1).

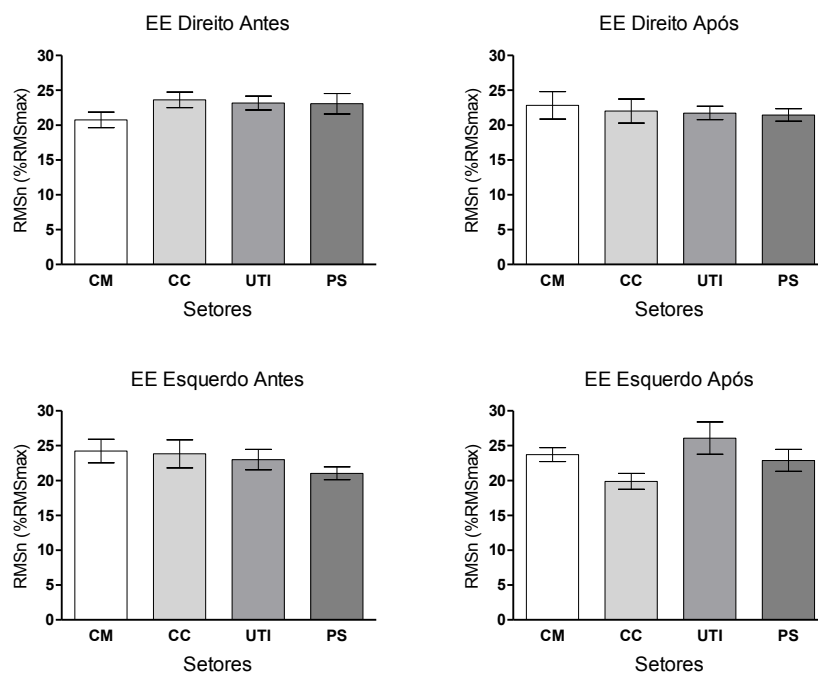


Figura 1. Comparação dos valores de RMS (*root mean square*) normalizados (RMSn expressos em %RMSmax) obtidos dos músculos eretores da espinha (EE) direito e esquerdo de voluntários entre os diferentes setores hospitalares (CM: clínica média, CC: centro cirúrgico, UTI: unidade de terapia intensiva, PS: pronto socorro), antes e após a jornada de trabalho. As barras representam a média e o desvio padrão.

A Tabela 2 mostra os valores de FM obtidos dos músculos EE direito e esquerdo de voluntários, antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares. Nenhuma diferença

estatisticamente significativa foi encontrada ao comparar os valores de FM antes e após a jornada de trabalho, em qualquer setor hospitalar ($p < 0,05$).

Tabela 2. Valores de FM (expressos em Hz) obtidos do músculo eretor da espinha direito (EE_d) e esquerdo (EE_e) de voluntários, antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares (CM: clínica média, CC: centro cirúrgico, UTI: unidade de terapia intensiva e PS: pronto socorro).

	FM (Hz)					
	EE _d			EE _e		
	Antes	Após	Valor de P	Antes	Após	Valor de p
CM	109,7 ± 25,23	108,4 ± 31,00	0,6250	109,0 ± 23,96	110,3 ± 27,15	0,7723
CC	97,93 ± 18,42	100,4 ± 16,32	0,7909	98,49 ± 21,54	98,77 ± 9,99	0,8125
UTI	102,9 ± 21,52	108,5 ± 24,16	0,2147	100,5 ± 25,66	106,2 ± 29,43	0,0878
PS	112,5 ± 25,88	112,8 ± 23,37	0,9412	108,2 ± 18,9	108,0 ± 19,92	0,9662

A comparação dos valores de FM obtidos do músculo EE entre os diferentes setores hospitalares não revelou diferença estatisticamente significativa, tanto antes quanto após a jornada de trabalho, independente do antímero analisado (direito ou esquerdo) (Figura 2).

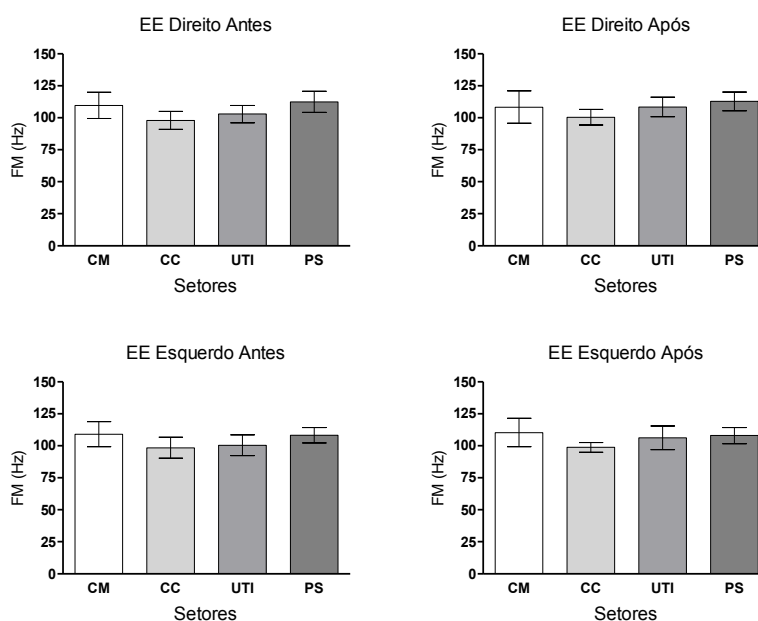


Figura 2. Comparação dos valores de FM (expressos em Hz) obtidos dos músculos eretores da espinha (EE) direito e esquerdo de voluntários entre os diferentes setores hospitalares (CM: clínica média, CC: centro cirúrgico, UTI: unidade de terapia intensiva, PS: pronto socorro), antes e após a jornada de trabalho. As barras representam a média e o desvio padrão.

A força obtida durante a extensão do tronco de voluntários, antes a após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares está demonstrada na Tabela 3. Foi observado menor força após a jornada de trabalho apenas nos voluntários do setor de UTI ($p = 0,0345$).

Tabela 3. Valores de força (expressos em Kgf) obtidos durante a extensão do tronco de voluntários, antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores hospitalares (CM: clínica média, CC: centro cirúrgico, UTI: unidade de terapia intensiva e PS: pronto socorro).

	Força		
	Antes	Após	Valor de p
CM	7,06 ± 3,49	8,16 ± 6,14	0,4699
CC	12,09 ± 6,28	10,38 ± 6,54	0,1161
UTI	12,41 ± 7,10	10,90 ± 7,01	0,0345
PS	9,03 ± 9,37	9,77 ± 11,42	0,1602

Comparando os valores de força obtidos durante a extensão do tronco entre os diferentes setores hospitalares, não foi observada diferença estatisticamente significativa, tanto antes quanto após a jornada de trabalho (Figura 3).

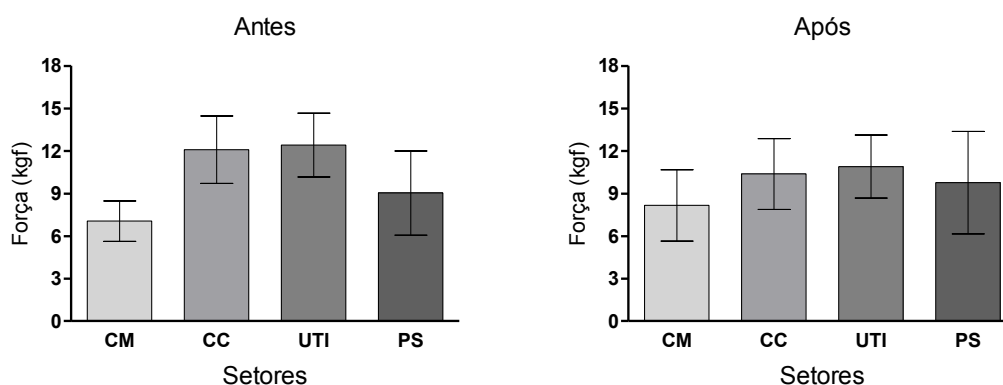


Figura 3. Comparação dos valores de força (Kgf) obtidos durante extensão do tronco de voluntários entre os diferentes setores hospitalares (CM: clínica média, CC: centro cirúrgico, UTI: unidade de terapia intensiva, PS: pronto socorro), antes e após a jornada de trabalho. As barras representam a média e o desvio padrão.

4 DISCUSSÃO

A proposta elementar deste estudo foi verificar se há diferenças no comportamento da atividade elétrica do músculo eretor da espinha e na força de extensão do tronco de profissionais de enfermagem, antes e após a jornada de trabalho em diferentes setores de trabalho hospitalar.

No que se refere ao sexo biológico, a amostra mostrou-se majoritariamente por indivíduos do sexo feminino, assim como verificado nos estudos de Petersen (2012), De Souza et al. (2018) e Trinkoff et al. (2006). Marques et al. (2015) realizou um estudo retrospectivo e conferiu a prevalência

do sexo feminino em absenteísmo das atividades de enfermagem em um hospital universitário, com taxa de 92,9%, e alega que isso está fortemente associado ao perfil da enfermagem composta principalmente por mulheres, pelo motivo de que elas, além do serviço hospitalar, também desempenham atividades dentro de casa e ocupam-se com os filhos, de modo que uma ocupação interfere na outra negativamente. Os afastamentos dos profissionais da enfermagem da pesquisa citada tiveram como principal motivo doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, sugerindo o desgaste físico provocado pela sobrecarga gerada àqueles que trabalham em turnos com equipes reduzidas.

Considerando a atividade elétrica, as análises no domínio do tempo (RMS) e no domínio da frequência (FM) não revelaram diferenças significativas comparando o início e o final da jornada de trabalho. Esses dados sugerem que uma jornada de 6 horas de trabalho influencia de forma similar a atividade do músculo eretor da espinha de todos setores de trabalho analisados.

Esses resultados não eram esperados pois, como relatado previamente, as atividades de enfermagem são consideradas de alto índice de estresse físico aos trabalhadores envolvidos (ABDALLA et al., 2014), pois suas atividades laborais estão associadas às posturas inadequadas como flexão e torção da coluna e às posições desconfortáveis e grandes esforços físicos como carregamento e movimentação de peso, causando prejuízos à região lombar (CARGNIN et al., 2019), por isso esperava-se encontrar diferenças estatísticas importantes.

No presente trabalho, a atividade muscular da região lombar foi analisada após 6 horas de trabalho diário. No entanto, muitos profissionais de enfermagem possuem horas de trabalho excedentes em sua jornada semanal, provavelmente devido à busca por uma renda maior e, portanto, assumem plantões diurnos e noturnos adicionais ou possuem um segundo emprego, comprometendo suas horas de descanso, sono e momentos de lazer (LUNA et al., 2015). Logo, a sobrecarga existente para com os enfermeiros e enfermeiras não é decorrente apenas de algumas horas analisadas de assistência, mas sim de uma jornada semanal exaustiva. Essa questão pode explicar a inexistência de fadiga muscular encontrada após o turno de trabalho analisado no presente estudo.

A atividade muscular da região lombar de outros profissionais também foi analisada considerando um dia de trabalho e dados similares foram reportados comparados aos achados na presente pesquisa. Assim, Mendes et al. (2018) reportaram que não houve diferenças significativas no valor de RMS durante contração voluntária máxima do músculo eretor da espinha entre os períodos de trabalho (manhã e final do dia) em soldadores. Hoflinger (2020) também não encontrou alteração na ativação muscular (RMS) do músculo eretor da espinha durante a realização do pico de torque nas condições pré e pós 6 horas de jornada de trabalho em policiais.

Estudos prévios relataram que a biomecânica e os fatores de risco psicossociais e individuais predizem o comprometimento funcional lombar em certos trabalhadores, reduzindo a atividade muscular nesta região (FERGUNSON et al., 2012; WIDANARKO et al., 2012). No presente trabalho, apesar do critério de seleção da amostra e do controle de variáveis como dados sociodemográficos e antropométricos, o nível de atividade física e a fadiga associada ao risco psicossocial do trabalho terem sido realizados, tais variáveis podem ter comprometido a função da região lombar. Assim, entende-se que mais estudos analisando a relação entre a fadiga muscular da região lombar e posturas ocupacionais específicas ao setor de trabalho, como as realizadas nesse estudo, ainda são necessários para avaliar essas correlações.

Considerando a força de extensão do tronco, foi verificada uma diminuição da força após a jornada de trabalho apenas no setor de UTI, sugerindo que as atividades nesse setor são mais propícias à comprometimentos da região lombar comparadas aos setores de clínica médica, centro cirúrgico e pronto socorro. Esses dados corroboram àqueles encontrados por June e Cho (2011) que, ao avaliar a frequência relatada de dor lombar relacionada às características pessoais e de trabalho de enfermeiros de UTIs, verificaram que os trabalhadores de UTIs apresentaram maior probabilidade de ter dor nas costas. Assim, como todos os voluntários da presente pesquisa não apresentaram dor inespecífica na região lombar, pode-se inferir que a sobrecarga de atividade do setor possa ter contribuído para a diminuição da força.

Outras pesquisas têm mostrado que o setor de UTI é considerado o de maior sobrecarga de trabalho, possivelmente por assistir, majoritariamente, pacientes acima de 60 anos de idade, com tempo médio de assistência de 14 horas (GARCIA, 2011). Ainda, mais de 70% destes pacientes necessitam de cuidados intensivos, com assistência especializada e constante, com risco iminente de morte e suscetíveis à instabilidade hemodinâmica. Os clientes da UTI apresentam-se na maior parte dos casos, inconscientes, em uso de suporte ventilatório, acamados, inapto para mobilização, em uso de sondas de alimentação e de diurese, alimentação passiva e evacuações em fralda (INOUE e MATSUDA, 2009).

Um estudo realizado com profissionais de enfermagem de quatro setores hospitalares críticos mostrou que enfermeiros do setor de UTI apresentam menor período de sono e repouso, além de capacidade reduzida de execução do trabalho (DE SOUZA et al., 2018). Os autores apresentam a jornada de trabalho como condição causadora desse estresse, que acomete saúde e qualidade de vida, corroborando aos achados no presente estudo.

Semelhate à presente pesquisa, Pertersen (2012) aplicou o teste de Sorensen até a fadiga e um questionário de sintomas osteomusculares para avaliar a dor lombar inespecífica com foco na resistência dos músculos extensores da coluna lombar dos integrantes do sexo feminino de equipes

de enfermagem de UTI. No teste de Sorensen, o tempo foi maior para aqueles sem dor lombar e como resultado do questionário, 66,7% apresentaram sintomas osteomusculares na região lombar, de modo que 50% deles sofreram limitações em suas atividades cotidianas em decorrência da lombalgia. Por meio de comparações estatísticas entre indivíduos com e sem sintomas lombares, o autor verificou que quanto maior a sintomatologia na região lombar menor é o tempo alcançado. Relacionado a isso, o autor apresenta aspectos ergonômicos como determinantes para desenvolvimento de dor lombar, trabalhar longos períodos em uma mesma posição, manipular materiais e equipamentos pesados e manter posições desconfortáveis, inadequadas ou em espaço reduzido os três principais fatores para isso.

Em uma pesquisa com trabalhadores policiais, testes isométricos e de torque máximo foram realizados antes e após a jornada de trabalho de 6 horas (HOFLINGER, 2020) e demonstraram desfecho similar ao encontrado no presente estudo. O autor encontrou diminuição na força no fim da jornada de trabalho, porém não verificou diferenças significantes entre os valores de RMS (HOFLINGER, 2020). Isso indica que tais trabalhadores mantiveram o recrutamento de unidades motoras, mas não conseguiram sustentar a mesma força (TUCKER et al., 2009). Outra hipótese que pode justificar esse evento é a existência de fadiga local e ativação de mecanismos compensatórios na execução da contração isométrica voluntária máxima.

Ponderando todas as análises realizadas, o presente trabalho reforça a importância da avaliação de risco ergonômico por setor de trabalho e duração da jornada de trabalho. Tais avaliações são necessárias para determinar os fatores de risco por especialidade e podem contribuir para a construção de políticas organizacionais necessárias para implementar soluções que aumentarão a qualidade de vida do profissional de enfermagem.

Limitações e estudos futuros

A principal limitação do presente trabalho envolveu a heterogeneidade da amostra, visto que não houve um controle rígido de variáveis como idade, sexo, índice de massa corpórea e nível de atividade física. Outra limitação abrangeu a análise em apenas um dia de trabalho, durante uma jornada de 6 horas. Assim, estudos futuros com rigoroso controle das variáveis sociodemográficas e antropométricas e análises durante uma jornada semanal de trabalho poderiam revelar resultados diferentes. Além disso, testes de percepção do esforço e de dor podem ser associados com a análise eletromiográfica e de força, proporcionando uma avaliação mais ampla da região lombar. Por fim, o número de voluntários participantes também foi um fator limitante, de modo que incluir outros setores e aumentar a amostra pode revelar resultados diferentes dos apresentados nessa pesquisa. Dessa

forma, tais dados permitirão o diagnóstico precoce e melhor prognóstico de lombalgia entre os profissionais de enfermagem.

5 CONCLUSÕES

Considerando a prevalência do sexo, pode-se concluir que a profissão de enfermagem é composta, principalmente, pelo sexo feminino que, além de assumir suas responsabilidades profissionais, também se encarrega de atividades domésticas, o que gera maior sobrecarga e taxas altas de absenteísmos, acarretando prejuízos pessoais e ocupacionais, visto que reduz a equipe de trabalho sobrecarregando aqueles que se fazem presentes na assistência de enfermagem.

Considerando a análise eletromiográfica, pode-se concluir que uma jornada de 6 horas de trabalho influencia de forma similar a atividade muscular da região lombar nos setores de trabalho UTI, centro cirúrgico, clínica médica e pronto socorro.

Considerando a análise da força, pode-se concluir que o setor de UTI possui uma sobrecarga de atividades mais elevada, ou seja, tem diferença elétrica maior comparada aos outros setores de centro cirúrgico, clínica médica e pronto socorro, após uma jornada de 6 horas de trabalho, possivelmente devido ao tipo de assistência prestada neste setor cujos pacientes possuem necessidade de cuidados intensivos de forma integral e especializada.

Vale salientar que o desenvolvimento de sintomatologia lombar pode estar relacionado com fatores ergonômicos, físicos e biomecânicos, rotina dos enfermeiros com desrespeito às necessidades biológicas, carga horária excedente e posições adotadas durante o serviço. Adicionalmente, a jornada de trabalho é um fator causador de estresse que interfere na qualidade de vida dos enfermeiros e enfermeiras e de seus pacientes, entretanto, o período de expediente não é o único responsável pelas condições musculares dos trabalhadores, visto que a organização do ambiente e as circunstâncias em que o processo de enfermagem é executado também causam repercussão significativa.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, D. R. FREITAS, F. S.; MATHEUS, J. P. C.; WAKSH, I. A. P.; BERTONCELLO, D. Postural biomechanical risks for nursing workers. **Fisioterapia em Movimento**, v. 27, n. 3, p. 421-427, 2014.
- BARBOSA, F. S. S.; ALMEIDA, C. C. R.; GONÇALVES, M. Spectral analysis of the electromyographic signal of the erector spinae muscle obtained from Sorensen test. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 4, p. 575-583, 2010.
- BILLETER, R.; HOPPELER, H. Muscular basis of strength. In: Komi P. Strength and power in sport. Oxford: **Blackwell Scientific Publications**; 1996. p. 39-63.
- BORGES, F. R. **Análise eletromiográfica da postura do profissional de saúde no início e fim do expediente de trabalho**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia. Guaratinguetá: Universidade Estadual Paulista, 2013.
- BURDEN, A.; BARTLETT, R. Normalisation of EMG amplitude: an evaluation and comparison of old and new methods. **Medical Engineering & Physics**, v. 21, n. 4, p. 247-257, 1999.
- CARGNIN, Z. A.; SCHNEIDER, D. G.; VARGAS, M. A. O.; SCHNEIDER, I. J. C. Atividades de trabalho e lombalgia crônica inespecífica em trabalhadores de enfermagem. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 32, p. 707-713, 2019.
- CUNHA, P. L. BONFIM, T. R. Ativação eletromiográfica em exercícios sobre a prancha de equilíbrio. **Fisioterapia Brasil**, v. 8, n. 3, p. 192-197, 2018.
- DE OLIVEIRA, D. C. S.; REZENDE, P. A. M. S. L.; SILVA, M. R.; LIZARDO, F. B.; SOUSA, G. C.; SANTOS, L. A.; GUIMARÃES, E. A.; CHACUR, E. P. Análise eletromiográfica de músculos do membro inferior em exercícios proprioceptivos realizados com olhos abertos e fechados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 4, p. 261-266, 2012.
- DE SOUZA, V. S.; SILVA, D. S.; LIMA, L. V.; TESTON, E. F.; BENEDETTI, G. M. S.; COSTA, M. A. R.; MENDONÇA, R. R. Qualidade de vida dos profissionais de enfermagem atuantes em setores críticos. **Revista Cuidarte**, v. 9, n. 2, p. 2177-2186, 2018.

FERGUSON, S. A. ALLREAD, W. G.; BURR, D. L.; HEANEY, C.; MARRAS, W. S. Biomechanical, psychosocial and individual risk factors predicting low back functional impairment among furniture distribution employees. **Clinical Biomechanics**, v. 27, n. 2, p. 117-123, 2012.

GARCIA, P. C. **Tempo de assistência de enfermagem em UTI e indicadores de qualidade assistencial: análise correlacional**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2011.

GARCÍA-VAQUERO, M.P.; MORESIDE, J. M.; BRONTONS-GIL, E.; PECOGONZÁLEZ, N.; VERA-GARCIA, F. J.; Trunk muscle activation during stabilization exercises with single and double leg support. **Journal of Electromyography & Kinesiology**, v. 22, p. 398–406, 2012.

HOFLINGER, F. **O efeito da jornada de trabalho de policiais sobre o comportamento mecânico da coluna vertebral nas funções administrativa e operacional (carro e motocicleta)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.

INOUE, K. C.; MATSUDA, L. M. Dimensionamento da equipe de enfermagem da UTI-adulto de um hospital ensino. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 11, n. 1, 2009.

JUNE, K. J.; CHO, S. H. Low back pain and work-related factors among nurses in intensive care units. **Journal of Clinical Nursing**, v. 20, n. 3-4, p. 479-487, 2011.

JÚNIOR, S. S. A. **Análise ergonômica da atividade do profissional de enfermagem no município de Caratinga-MG**. Tese de Doutorado. Caratinga: Centro Educacional de Caratinga, 2008.

LEOPARDI, M. T.; KIRCHHOF, A. L.; CAPELLA, B. B.; PIRES, D. P. O processo de trabalho em saúde: organização e subjetividade. Florianópolis: **Papa-Livros**, 1999.

LUNA, G. A. S.; LIMA, I. M. B.; PASSOS, T. S. A.; RODRIGUES, A. P. R. A. O trabalho noturno e as consequências para a saúde do enfermeiro: uma revisão bibliográfica. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS**, v. 2, n. 3, p. 81-90, 2015.

MARQUES, D. O.; PEREIRA, M. S.; SOUZA, A. C. S.; VILA, V. S. C.; ALMEIDA, C. C. O. F.; DE OLIVEIRA, E. C. O absenteísmo-doença da equipe de enfermagem de um hospital universitário. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68, p. 876-882, 2015.

MCABEE, R. R.; WILKINSON, W.E. Back injuries and registered nurses. **AAOHN J.** v. 36, n. 3, p. 106-112, 1988.

MASUDA, K.; MASUDA, T.; SADOYAMA, T.; INAKI, M.; KATSUTA, S. Changes in surface EMG parameters during static and dynamic fatiguing contractions. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 9, n. 1, p.39-46, 1999.

MELLO, M. C. V. A.; SILVA, L. R. W.; BONOW, C. A.; CEZAR-VAZ, M. R. Eletromiografia de superfície da região cervical - contribuição para a saúde muscular. **Acta Paulista de Enfermagem**. v. 30, n. 5, p. 512-519, 2017.

MENDES, A. A. M. T. FREITAS, S. M. S. F.; AMORIN, C. F.; CABRAL, C. M. N.; PADULA, R. S. Electromyographic activity of the erector spinae: The short-effect of one workday for welders with nonspecific chronic low back pain, an observational study. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 31, n. 1, p. 147-154, 2018.

NODA, D. K. G.; MARCHETTI, P. H.; JUNIOR, G. B. V. A Eletromiografia de superfície em estudos relativos à produção de força. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**. v. 6, n. 3, p. 2, 2014.

OLIVEIRA, A.S.C.; GONÇALVES, M.; CARDOZO, A.C.; BARBOSA, F.S.S. Electromyographic fatigue threshold of the biceps brachii muscle during dynamic contraction. **Electromyography and Clinical Neurophysiology**. v. 45, p. 167-75, 2005.

PETERSEN, R. S. **Fatores do trabalho associados à lombalgia não específica, caracterizada no âmbito da resistência da musculatura extensora lombar, entre trabalhadores de enfermagem de Unidades de Terapia Intensiva**. Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, 2012.

PINHO, L.; ARAÚJO, M. G. F.; GOES, S. R.; SAMPAIO, R. F. Dores na coluna em profissionais de enfermagem. **Acta Fisiátrica**. v. 8, n. 2, p. 75-81, 2001.

ROCHA, G. G.; REUTER, E. M.; RENNER, J. D. P.; BURGOS, M. S.; CORBELLINI, V. A.; POHL, H. H. Saúde do trabalhador e dor lombar: fatores associados e novas tecnologias analíticas. **Anais do Seminário Científico do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da UNISC**, 2017.

RODRIGUES, C. M. A. **Sintomas osteomusculares relacionados ao trabalho de enfermagem em uma unidade de terapia intensiva: uma abordagem sobre LER/DORT**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), 2016.

SANTANA, L. M.; NASCIMENTO, P. R. C.; LIMA, T. S.; LOPES, A. C. T.; ARAÚJO, A. C.; AZEVEDO, F. M.; NEGRÃO-FILHO, R. F. Electromyographic analysis of the vertebral extensor muscles during the Biering-Sorensen Test. **Motriz**, v. 20, n. 1, p. 112-119, 2014.

SANTOS, P. M. F. **Determinantes da dor lombar em enfermeiros hospitalares**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2013.

SANTOS, P.; MARTINS, R.; SERRANHEIRA, F. Prevalência da dor lombar em enfermeiros em contexto hospitalar. **Gestão e Desenvolvimento**, n. 24, p. 161-171, 2016.

TRINKOFF, A. M.; LE, R.; GEIGER-BROWN, J.; LIPSCOMB, J.; LANG, G. Longitudinal relationship of work hours, mandatory overtime, and on-call to musculoskeletal problems in nurses. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 49, n. 11, p. 964-971, 2006.

TUCKER, K.; FALLA, D.; GRAVEN-NIELSEN, T.; FARINA, D. Electromyographic mapping of the erector spinae muscle with varying load and during sustained contraction. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 19, n. 3, p. 373-379, 2009.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M.; CORREA FILHO H. R. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. **Spine**, v. 32, n. 4, p. 481-486, 2007.

WIDANARKO, B.; LEGG, S.; STEVENSON, M.; DEVEREUX, J.; ENG, A.; MANNETJE, A.; CHENG, S.; PEARCE, N. Prevalence and work-related risk factors for reduced activities and absenteeism due to low back symptoms. **Applied Ergonomics**, v. 43, n. 4, p. 727-737, 2012.

ZHANG, Z. G.; LIU, H. T.; CHAN, S. C.; LUK, K. D. K.; HUA, Y. Time-dependent power spectral density estimation of surface electromyography during isometric muscle contraction: Methods and comparisons. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 20, n. 1, p. 89-101, 2010.

APÊNDICE 1**FICHA DO VOLUNTÁRIO**

Número do voluntário _____

Idade: _____ Sexo: () Feminino () Masculino

Altura (m): _____ Peso (kg): _____ IMC (kg/m²): _____

Tempo de trabalho (Há quanto tempo é enfermeiro (a)?): _____

Qual setor trabalha?

() Clínica Médica (G1)

() UTI (G3)

() Centro Cirúrgico (G2)

() Pronto Socorro (G4)

Tempo de trabalho no setor: _____

Regime de trabalho: _____ Tempo de trabalho nesse regime: _____

Turno de trabalho: () Matutino () Vespertino () Noturno

Cargo no setor: _____

Realiza atividades físicas? () Sim () Não

Se sim, qual é(são) a(s) atividade(s)?

Se sim, há quanto tempo? _____

Se sim, com qual frequência? (vezes por semana e horas por dia)

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO FUNCIONAL (Índice de Incapacidade Lombar Oswestry, validado por Vigatto et al. 2007/Spine)

Por favor, responda esse questionário. Ele foi desenvolvido para dar-nos informações sobre como seu problema nas costas tem afetado a sua capacidade de realizar as atividades da vida diária. Por favor, responda a todas as seções. *Assinale em cada uma delas apenas a resposta que mais claramente descreve a sua condição no dia de hoje.*

Seção 1 – Intensidade da Dor

- Não sinto dor no momento.
- A dor é muito leve no momento.
- A dor é moderada no momento.
- A dor é razoavelmente intensa no momento.
- A dor é muito intensa no momento.
- A dor é a pior que se pode imaginar no momento.

Seção 2 – Cuidados Pessoais (lavar-se, vestir-se, etc.)

- Posso cuidar de mim mesmo normalmente sem que isso aumente a dor.
- Posso cuidar de mim mesmo normalmente, mas sinto muita dor.
- Sinto dor ao cuidar de mim mesmo e faço isso lentamente e com cuidado.
- Preciso de alguma ajuda, porém consigo fazer a maior parte dos meus cuidados pessoais.
- Preciso de ajuda diária na maioria dos aspectos de meus cuidados pessoais.
- Não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.

Seção 3 – Levantar Objetos

- Consigo levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- Consigo levantar objetos pesados, mas isso aumenta a dor.
- A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas consigo levá-los se estiverem convenientemente posicionados, por exemplo, sobre uma mesa.
- A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levantar objetos leves a moderados, se estiverem convenientemente posicionados.
- Consigo levantar apenas objetos muito leves.
- Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Caminhar

- A dor não me impede de caminhar qualquer distância.
- A dor me impede de caminhar mais de 1.600 metros (aproximadamente 16 quarteirões de 100 metros).
- A dor me impede de caminhar mais de 800 metros (aproximadamente 8 quarteirões de 100 metros).
- A dor me impede de caminhar mais de 400 metros (aproximadamente 4 quarteirões de 100 metros).
- Só consigo andar usando uma bengala ou muletas.
- Fico na cama a maior parte do tempo e preciso me arrastar para ir ao banheiro.

Seção 5 – Sentar

- Consigo sentar em qualquer tipo de cadeira durante o tempo que quiser.
- Consigo sentar em uma cadeira confortável durante o tempo que quiser.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de meia hora.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de sentar.

Seção 6 – Ficar em Pé

- Consigo ficar em pé o tempo que quiser sem aumentar a dor.
- Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser, mas isso aumenta a dor.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de meia hora.
- A dor me impede de ficar em pé por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de ficar em pé.

Seção 7 – Dormir

- Meu sono nunca é perturbado pela dor.
- Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor.
- Durmo menos de 6 horas por causa da dor.
- Durmo menos de 4 horas por causa da dor.
- Durmo menos de 2 horas por causa da dor.
- A dor me impede totalmente de dormir.

Seção 8 – Vida Sexual

- Minha vida sexual é normal e não aumenta minha dor.
- Minha vida sexual é normal, mas causa um pouco mais de dor.
- Minha vida sexual é quase normal, mas causa muita dor.
- Minha vida sexual é severamente limitada pela dor.
- Minha vida sexual é quase ausente por causa da dor.
- A dor me impede de ter uma vida sexual.

Seção 9 – Vida Social

- Minha vida social é normal e não aumenta a dor.
- Minha vida social é normal, mas aumenta a dor.
- A dor não tem nenhum efeito significativo na minha vida social, porém limita alguns interesses que demandam mais energia, como por exemplo, esporte, etc.
- A dor tem restringido minha vida social e não saio de casa com tanta frequência.
- A dor tem restringido minha vida social ao meu lar.
- Não tenho vida social por causa da dor.

Seção 10 – Locomoção (ônibus/carro/táxi)

- Posso ir a qualquer lugar sem sentir dor.
- Posso ir a qualquer lugar, mas isso aumenta a dor.
- A dor é intensa, mas consigo me locomover durante 2 horas.
- A dor restringe-me a locomoções de menos de 1 hora.
- A dor restringe-me a pequenas locomoções necessárias de menos de 30 minutos.

