

**Análise ergonômica e de alterações osteomusculares em trabalhadores: revisão  
integrativa**

**Ergonomic analysis and musculoskeletal changes in workers: an integrative review**

**Análisis ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores: una revisión  
integradora**

Recebido: 21/10/2020 | Revisado: 26/10/2020 | Aceito: 30/10/2020 | Publicado: 02/11/2020

**Jéssica da Silva Silveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0835-5506>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [jessica\\_silvarg@hotmail.com](mailto:jessica_silvarg@hotmail.com)

**Marta Regina Cezar-Vaz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0754-7469>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [mrcezarvaz@gmail.com](mailto:mrcezarvaz@gmail.com)

**Daiani Modernel Xavier**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3832-2120>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [daiamoder@gmail.com](mailto:daiamoder@gmail.com)

**Resumo**

A realização de atividades de trabalho com execução ergonômica inadequada e por um período prolongado podem acarretar danos musculares de diferentes gravidades em trabalhadores, tanto na área rural como na industrial. Pensando nisso, temos como objetivo nesta revisão integrativa de literatura, analisar as evidências científicas disponíveis na literatura sobre a ergonomia e alterações osteomusculares em trabalhadores. Do ponto de vista metodológico, este estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura, desenvolvida em sete etapas: formulação da questão norteadora; desenvolvimento dos critérios de inclusão e exclusão; localização e seleção dos estudos; avaliação crítica dos estudos; coleta e análise de dados; apresentação e interpretação dos resultados, e por último apresentação da revisão. Referente aos resultados, percebeu-se que a maior parte dos estudos abordou a presença ou possível desenvolvimento de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho. Que são lesões nos músculos, tendões, ligamentos, articulações e nervos e que estão relacionadas com

as atividades desempenhadas no ambiente de trabalho. Dentre essas atividades, destacam-se o desenvolvimento de tarefas utilizando postura inadequada, extremos de carga, sobrecarga de trabalho, pouco tempo de descanso e esforço repetitivo. Conclui-se que profissionais que necessitam de grande esforço físico no seu ambiente de trabalho e que realizam atividades com ergonomia inadequada possuem grande probabilidade para o desenvolvimento de alterações osteomusculares. É necessário que haja a continuidade nas pesquisas relacionadas as desordens musculares em trabalhadores, bem como a implementação de intervenções que minimizem os erros ergonômicos adotados pelos profissionais.

**Palavras-chave:** Eletromiografia; Trabalhador; Ergonomia.

### **Abstract**

The performance of work activities with inadequate ergonomic execution and for a prolonged period can cause muscle damage of different severities in workers, both in rural and industrial areas. With this in mind, we aim to analyze the scientific evidence available in the literature on ergonomics and musculoskeletal disorders in workers in this integrated literature review. From a methodological point of view, this study is an integrative literature review, developed in seven stages: formulation of the guiding question; development of inclusion and exclusion criteria; location and selection of studies; critical evaluation of studies; data collection and analysis; presentation and interpretation of results, and finally presentation of the review. Regarding the results, it was noticed that most studies addressed the presence or possible development of Work-Related Musculoskeletal Disorders. Which are injuries to the muscles, tendons, ligaments, joints and nerves and which are related to the activities performed in the work environment. Among these activities, the development of tasks using inadequate posture, load extremes, work overload, little rest time and repetitive effort are highlighted. It is concluded that professionals who need a lot of physical effort in their work environment and who perform activities with inadequate ergonomics have a high probability for the development of musculoskeletal changes. It is necessary that there is continuity in research related to muscle disorders in workers, as well as the implementation of interventions that minimize the ergonomic errors adopted by professionals.

**Keywords:** Electromyography; Worker; Ergonomics.

### **Resumen**

La realización de actividades laborales con una ejecución ergonómica inadecuada y durante un período prolongado puede provocar daños musculares de diferente gravedad en los

trabajadores, tanto en zonas rurales como industriales. Con esto en mente, nuestro objetivo es analizar la evidencia científica disponible en la literatura sobre ergonomía y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores en esta revisión integrada de la literatura. Desde el punto de vista metodológico, este estudio es una revisión integradora de la literatura, desarrollada en siete etapas: formulación de la pregunta orientadora; desarrollo de criterios de inclusión y exclusión; ubicación y selección de estudios; evaluación crítica de estudios; Recogida y análisis de datos; presentación e interpretación de resultados, y finalmente presentación de la revisión. En cuanto a los resultados, se observó que la mayoría de estudios abordan la presencia o posible desarrollo de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados con el Trabajo. Que son lesiones de los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y nervios y que están relacionadas con las actividades que se realizan en el entorno laboral. Entre estas actividades se destacan el desarrollo de tareas con posturas inadecuadas, cargas extremas, sobrecarga de trabajo, poco tiempo de descanso y esfuerzo repetitivo. Se concluye que los profesionales que necesitan mucho esfuerzo físico en su entorno laboral y que realizan actividades con una ergonomía inadecuada tienen alta probabilidad de desarrollar alteraciones musculoesqueléticas. Es necesario que haya continuidad en las investigaciones relacionadas con los trastornos musculares en los trabajadores, así como la implementación de intervenciones que minimicen los errores ergonómicos adoptados por los profesionales.

**Palabras clave:** Electromiografía; Trabajador; Ergonomía.

## 1. Introdução

A eletromiografia de superfície (EMG) é um método utilizado para avaliação das respostas elétricas das fibras musculares, através da disposição de eletrodos sob a pele e acima do músculo que se deseja avaliar e posteriormente, análise dos resultados e sua reprodução na tela de um computador. É uma técnica indolor e não invasiva, que possui como objetivo monitorar, avaliar e registrar a atividade elétrica dos músculos (Forti, 2005).

Profissionais de diferentes áreas, como: educadores físicos, fisioterapeutas, médicos e enfermeiros, utilizam a EMG por se tratar de um método simples e de fácil aplicação, além de proporcionar a avaliação muscular de diferentes grupos musculares, como: músculos da face, músculos da cintura escapular, músculos dos membros superiores e inferiores, músculos respiratórios, músculos do assoalho pélvico, entre outros. Pode ser considerada uma técnica que acarreta grandes vantagens na área da saúde ocupacional, pois trata-se de um

procedimento simples e seguro e que auxilia no diagnóstico de desordens musculares (Ocarino et al., 2005).

Dentro das complicações físicas relacionadas ao trabalho, encontramos as Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que são definidos pelo ministério da saúde como “danos decorrentes da utilização excessiva, imposta ao sistema musculoesquelético, e da falta de tempo para recuperação” (Ministério da Saúde, 2012, p.10). Seus fatores de risco são multifatoriais, podendo ser de forma direta ou indireta, e são relacionados com carga de trabalho, descanso, frequência e intensidade do serviço, ou seja, engloba aspectos biomecânicos, cognitivos, sensoriais, afetivos e organizacionais (Ministério da Saúde, 2012).

O Ministério da Saúde disponibilizou um protocolo intitulado “Dor relacionada ao trabalho: Lesões por esforços repetitivos (LER) Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT)” com o objetivo de orientar os profissionais de assistência à saúde dos trabalhadores, nas etapas de identificação e notificação destas alterações. Por se tratar de um assunto de saúde pública global, o último dia do mês de fevereiro, desde o ano de 2000, é marcado mundialmente como o ‘Dia internacional de Conscientização as LER/DORT’ (Fundacentro, 2016; Ministério da Saúde, 2012).

Em 2006, o ministério da previdência social disponibilizou dados sobre a ocorrência de 503.890 registros referentes a acidentes e doenças de trabalho no Brasil, sendo 5,3% deste número referente a doenças ocupacionais. Essas doenças podem propiciar consequências como afastamento temporário, permanente e até mesmo óbito destes funcionários (Ministério Público do Trabalho, 2008).

O Ministério da saúde realizou um levantamento de dados entre os anos de 2006 a 2017, observando que neste período o índice de LER e DORT cresceu em 184%, contabilizando 67.599 casos no Brasil. Esses dados despertam um alerta em relação a atenção à saúde dos trabalhadores. Dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), evidenciaram que no ano de 2013 cerca de 3.568.095 de trabalhadores relataram possuírem LER/DORT (Fundacentro, 2016; Ministério da Saúde, 2019).

Existem ações que podem diminuir drasticamente as LER/DORT, o primeiro passo para obtenção deste objetivo é a conscientização dos trabalhadores, empregadores e comunidade em geral referente a importância da prevenção, diagnóstico e tratamento dessas doenças. A partir do momento que população entende a importância dos cuidados

relacionados as doenças ocupacionais, torna-se mais fácil a implementação de medidas para sua diminuição (Ministério Público do Trabalho, 2008).

Outras ações diárias também podem contribuir para a redução desses índices, como diminuir os extremos de carga no trabalho, a intensidade e frequência do serviço e o tempo de trabalho sem o devido descanso. Os trabalhadores são amparados pela Norma Regulamentadora (NR) 17 - Ergonomia, através desta NR, os empregadores ficam responsáveis por proporcionar condições de trabalho adequadas e que não prejudiquem a saúde física e psicológica de seus funcionários. Sendo de responsabilidade do Poder Executivo, a fiscalização da implementação das NR de segurança e saúde do trabalhador por meio dos agentes de Segurança do Trabalho, estando sujeitos a penalidades e multas aqueles que as descomprimem, conforme informado na Norma Regulamentadora 28 - Fiscalização e Penalidades (Portaria n.º 3.751, 1990; Portaria n.º 07, 1992).

Sabe-se que muitas são as ações que causam alterações musculares em trabalhadores, temos como enfoque nesta revisão integrativa de literatura, a ergonomia inadequada no trabalho. A realização de atividades de trabalho com execução ergonômica inadequada e por um período prolongado pode acarretar danos musculares de diferentes gravidades em trabalhadores, tanto na área rural como na industrial (Assunção & Vilela, 2009). Pensando nisso, temos como objetivo nesta revisão integrativa de literatura: analisar as evidências científicas disponíveis na literatura sobre a ergonomia e alterações osteomusculares em trabalhadores.

## **2. Metodologia**

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura. As revisões de literatura são estudos secundários, que objetivam responder a uma determinada questão por meio da busca, análise criteriosa e síntese de estudos primários semelhantes, visando uma representação precisa e atual do conhecimento científico sobre um tema específico. Para sua elaboração, foi feito um planejamento criterioso e claro, referente ao método de seleção e análise dos dados. Este tipo de estudo busca reunir dados que se encaixem nos critérios de elegibilidade, definidos com antecedência, e com o objetivo de responder à questão norteadora. Esta metodologia inclui sete etapas: formulação da questão norteadora; desenvolvimento dos critérios de inclusão e exclusão; localização e seleção dos estudos; avaliação crítica dos estudos; coleta e análise de dados; apresentação e interpretação dos

resultados e apresentação da revisão (Castro, 2016; Higgins & Green, 2011; Higgins et al., 2019).

O passo inicial para o desenvolvimento da revisão integrativa foi a formulação da pergunta norteadora. Foi necessário clareza referente ao tema central da pesquisa, pois a pergunta norteadora implica diretamente nas etapas posteriores da revisão. Após embasamento e aprofundamento teórico frente ao objetivo da pesquisa, houve a formulação da questão norteadora, para o encaminhamento direcionado da busca de evidências que atendessem ao objetivo deste estudo, definida como “Quais as evidências científicas disponíveis na literatura sobre a ergonomia e alterações osteomusculares em trabalhadores?”.

Posteriormente, foi realizado o desenvolvimento dos critérios de elegibilidade para a seleção dos estudos utilizados nesta revisão integrativa, sua aplicação teve o objetivo de rastrear estudos que respondessem à questão de pesquisa.

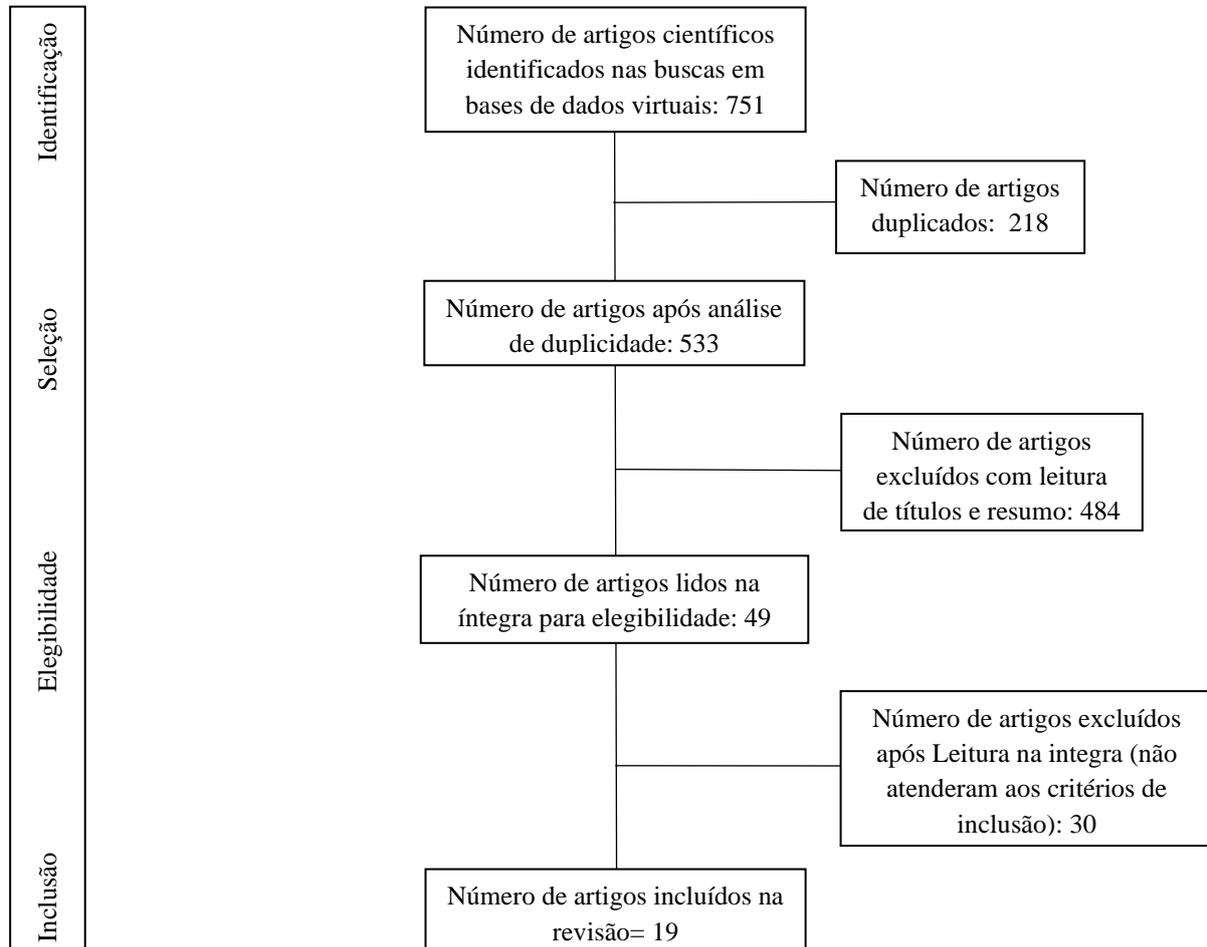
Os critérios de inclusão utilizados para esta revisão integrativa de literatura foram: estudos científicos; quantitativos; publicados entre 2009 a 2019, a fim de discutir sobre as evidências científicas dos últimos 10 anos; em inglês, português ou espanhol; disponíveis online em sua totalidade e que abordassem o uso da EMG para avaliação ergonômica em trabalhadores de diferentes categorias profissionais, com enfoque na postura ergonômica e excesso de carga no trabalho. Os critérios de exclusão utilizados para esta revisão integrativa de literatura foram: estudos duplicados, sendo estes incluídos apenas uma vez; estudos não primários; que não utilizassem trabalhadores em sua pesquisa e que após leitura na íntegra não respondessem à questão norteadora desta revisão.

A revisão integrativa exige uma estratégia de busca de estudos abrangente e repetível, a fim de identificar o maior número de estudos possível. Para localização e seleção dos estudos, realizamos a busca nas seguintes bases de dados: US National Library of Medicine (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scopus (Elsevier's) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Esta etapa desenvolveu-se no mês de abril de 2019, tendo como descritores ‘electromyograph; ergonomics e occupational health’, que foram combinados de diferentes formas para garantir uma ampla e completa busca de dados, nos filtros ‘português’, ‘inglês’ e ‘espanhol’.

Através da busca nas bases de dados, foram encontrados 751 estudos referentes ao tema, sendo que desses foram excluídos 218 por se tratar de artigos duplicados mais de uma vez. Após, houve leitura detalhada dos títulos e resumos, sendo selecionados 49 estudos para leitura na íntegra. Desses, foram retirados 30 por não atenderem aos critérios de inclusão e

por fim, restaram 19 artigos que foram incluídos na revisão integrativa. Estas informações estão exempladas na Figura 1.

**Figura 1.** Fluxograma da informação com as diferentes fases da revisão.



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados disponíveis em Galvão et al. (2015).

Por meio da Figura 1, podemos observar com clareza os passos seguidos durante a seleção dos estudos. Para avaliação crítica dos estudos foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, para determinação dos estudos utilizados na revisão. Os estudos foram avaliados individualmente e criteriosamente, aplicando os critérios de elegibilidade pré-definidos.

Na fase de coleta e análise de dados, foi realizada uma avaliação de cada estudo individualmente, sendo posteriormente apresentados em formato tabular. Os dados foram repassados para uma folha de extração de dados, um formulário eletrônico desenvolvido de acordo com a necessidade da questão de pesquisa, com o objetivo de organizar as ideias dos pesquisadores deste estudo. Na análise dos dados, foi realizada leitura total e criteriosa dos

artigos. Os dados foram extraídos e distribuídos em uma tabela para realização do comparativo, contemplando as seguintes variáveis: número do artigo, título, autores, ano de publicação, periódico de publicação, músculo(os) avaliado(os) e objetivo(os) da pesquisa.

Por fim, na etapa de apresentação e interpretação dos resultados, estes foram descritos a partir das categorias desenvolvidas na etapa anterior. A apresentação da revisão buscou trazer de forma descritiva, os principais resultados obtidos nesta revisão, evidenciando por meio da interpretação e discussão dos dados, as implicações e limitações da pesquisa.

### **3. Resultados e Discussão**

Dos 19 estudos selecionados para revisão integrativa, nove (47,4%) foram indexados na base de dados BVS, seis (31,6%) na Scopus e quatro (21%) na PubMed. Os Estados Unidos da América foi o país que obteve maior número de artigos publicados referentes ao tema da pesquisa, com um total de quatro (21,1%) estudos. Também houve publicações no Canadá, com três (15,8%) estudos e na Tailândia e Dinamarca com dois (10,5%) estudos cada. Outros locais de publicação foram: Brasil; Espanha; Coreia; Sérvia; Índia; Eslovênia; Irã e Malásia, apresentando um (5,3%) artigo em cada país.

Quanto ao idioma dos artigos, verificamos que dezoito (94,7%) foram publicados em inglês e apenas um (5,3%) estudo em espanhol. Não houve artigos publicados em português compatíveis com a pesquisa. Em relação ao ano de publicação, verificou-se que a maior parte dos artigos foi publicada no ano de 2016, com um total de sete (36,8%) estudos, seguido pelo ano de 2012 com quatro (21,1%) estudos; 2018 com três (15,8%) estudos; 2014 com dois (10,5%) estudos e apenas um (5,3%) estudo nos anos de 2013, 2015 e 2019. Não foram selecionados artigos entre os anos 2009 a 2011 e 2017, por não responderem à pergunta norteadora.

Em relação aos periódicos, destacaram-se *Journal Ergonomics* e *Applied Ergonomics*, com três (15,8%) e dois (10,5%) artigos, respectivamente. Referente às funções ocupacionais avaliadas, verificamos que a maioria dos estudos se referem à operários e profissionais da saúde, com cinco (26,3%) estudos em cada; seguido por quatro (21,1%) estudos referentes aos trabalhadores rurais e cinco (26,3%) estudos para demais profissões.

Dos estudos analisados, treze (68,4%) referem-se a análise da fadiga muscular relacionada a postura ergonômica; dois (10,5%) estudos ao comprometimento osteomuscular relacionado ao excesso de carga e quatro (21,1%) estudos com ambas as temáticas. Verificou-se que dos estudos selecionados, apenas dois (10,5%) não discutiam especificamente a

presença ou possibilidade do desenvolvimento de DORT, como fadiga, dor e desconforto osteomuscular. Esses dados podem ser observados na Tabela 1, onde são apresentados os resultados obtidos nesta revisão integrativa.

**Tabela 1.** Apresentação de resultados.

| Nº | Título   | Autores  | Ano  | Periódico  | Músculo(os)  | Objetivo(os)   |
|----|--|--|------|--|--|--|
| 1  | Effects of handicraft sitting postures on lower trunk muscle fatigue.  | Pattanasin Areudomwong ; Rungthip Puntumetakul; David B. Kaber; Sawitri Wanpen; Naruemon Leelayuwat & Uraivan Chatchawan | 2012 | <i>Ergonomics</i>                                  | Músculos lombo-pélvico :multífido lombar e oblíquo interno   | Avaliar a fadiga muscular de tronco em tarefas de artesanato sentado.  |
| 2  | Estudio de la actividad muscular mediante electromiografía de superficie durante el uso de silla de evacuación domiciliaria.                     | Yolanda Gallego Fernández; Elena Caballero Martín; Josep Mª Molinab  | 2012 | <i>Archivos de prevención de riesgos laborales</i> | Músculos trapézio superior, deltoide anterior, deltoide posterior; tríceps braquial e paravertebral. | Comparar as diferentes técnicas ao manusear a cadeira de evacuação em casa por pessoal de saúde e identificar o que é mais ergonomicamente favorável.                            |
| 3  | Level of self-reported neck/shoulder pain and biomechanical workload in cleaners   | Pascal Madeleinea; Karen Søgaaardb; Andreas Holtermannc; Afshin Samania  | 2012 | <i>WORK</i>  | Parte descendente (bilateral) dos músculos trapézio e eretor da espinha                              | Investigar a relação entre dor autorreferida, atividade muscular e carga postural durante tarefas de limpeza.  |
| 4  | Changes in pressure pain in the upper trapezius muscle, cervical range of motion, and the cervical flexion-relaxation ratio after overhead work. | Shin S.J., An D.H., Oh J.S., Yoo W.G.  | 2012 | <i>Industrial Health</i>                           | Músculo trapézio   | Examinar as mudanças na dor de pressão no músculo trapézio superior, na amplitude de movimento cervical e na relação de flexão-relaxamento cervical após trabalho de sobrecarga. |
|    | Evaluation of an ergonomics  | Stephen Bao;   | 2013 | <i>Ergonomics</i>                                  | Músculos trapézio  | Avaliar uma  |

|    |  |  |      |   |   |  |
|----|--|--|------|---|---|--|
| 5  | intervention among Nicaraguan coffee harvesting workers  | Barbara Silverstein;<br>Kate Stewart   |      |   | superior esquerdo e direito, infraespinhal direito e eretor da espinha direita  | intervenção ergonômica entre trabalhadores da colheita de café da Nicarágua.   |
| 6  | Biomechanical and ergonomic assessment of urban transit operators.   | Wayne J. Alberta; Donald Eversona, Michelle Raea; Jack P. Callaghanb; JimCrolla; Usha Kurugantia   | 2014 | <i>WORK</i>   | Músculo trapézio, cervical C4, eretor da espinha (longissimus), ao nível de T10 e L2  | Examinar os estresses musculoesqueléticos e biomecânicos experimentados por motoristas de ônibus urbanos.                            |
| 7  | Analysis of endodontist posture utilizing cinemetry, Surface electromyography and ergonomic checklists       | Onety, G. C. da S., Leonel, D. V., Saquy, P. C., Silva, G. P. da, Ferreira, B., Varise, T. G., Sousa, L. G. de, Verri, E. D., Siéssere, S., Semprini, M., Nepomuceno, V. R., Regalo, S. C. H.. | 2014 | <i>Brazilian Dental Journal</i>   | Músculos longissimus, os deltoides anterior e médio, o trapézio médio, o bíceps braquial, o tríceps braquial, o braquiorradial e o abdutor curto do polegar | Analisar a postura dos endodontistas no ambiente de trabalho.  |
| 8  | Musculoskeletal load assessment of farmers during selected agricultural Works                                | Łukasz Kuta, Józef Cież, Małgorzata Młotek   | 2015 | <i>Procedia Manufacturing</i>   | Músculos do antebraço, coluna e pescoço   | Investigar uma carga de trabalho durante tarefas agrícolas manuais e mecanizadas.  |
| 9  | Posture in dentists: Sitting vs. standing positions during dentistry work – An EMG study                     | Nataša Pejčić1, Milica Đurić-Jovičić; Nadica Miljković; Dejan B. Popović; Vanja Petrović   | 2016 | <i>Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo (Serbian Archives of Medicine)</i> | Músculos esplênio da cabeça; trapézio descendente; eretor da espinha; esternocleidomastóideo.   | Examinar posições posturais utilizadas durante o trabalho de odontologia.  |
| 10 | Internal Oblique and Transversus Abdominis Muscle Fatigue Induced by Slumped Sitting Posture after 1 Hour of | Pooriput Waongenngarm ; Bala S. Rajaratnam; Prawit Janwantanakul   | 2016 | <i>Safety and Health at Work 7</i>  | Músculos multifido lombar superficial, reto abdominal, oblíquo interno / transverso do abdômen, iliocostal torácico.  | Analisar as características do desconforto percebido pelo corpo e a fadiga do tronco durante 1 hora de sentar-se em três posturas em |

|    |  |  |      |  |   |   |
|----|--|--|------|--|---|---|
|    | Sitting in Office Workers  |  |      |  |   | trabalhadores de escritório.  |
| 11 | The biomechanical demands of manual scaling on the shoulders & neck of dental hygienists   | Nicholas J. La Delfa, Diane E. Grondin, Jocelyn Cox, Jim R. Potvin & Samuel J. Howarth | 2016 | <i>Ergonomics</i>  | Músculos eretor espinhal cervical, trapézio superior e inferior, peitoral maior, deltoide anterior e posterior. | Avaliar as demandas posturais e musculares colocadas nos ombros e pescoço dos higienistas dentais ao realizar uma tarefa simulada de dimensionamento manual.  |
| 12 | An experimental study to evaluate musculoskeletal disorders and postural stress of female craftworkers adopting different sitting postures | Payel Maity, Sujaya de, Amitava Pal & Prakash C. Dhara                                 | 2016 | <i>International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)</i>      | Músculos trapézio e latíssimo do dorso  | Avaliar os distúrbios musculoesqueléticos e o estresse postural em mulheres artesãs.  |
| 13 | Factors affecting the risk of developing lower back musculoskeletal disorders (MSDs) in experienced and inexperienced rodworkers           | Elizabeth A. Salas, Peter Vi, Vanesa L. Reider, Anne E. Moore.                         | 2016 | <i>Applied Ergonomics</i>  | Músculo eretor da espinha   | Identificar diferenças nas práticas de trabalho associadas à amarração de vergalhões em laje, potencialmente relevantes para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, em trabalhadores rodoviários experientes e inexperientes. |
| 14 | Shoulder girdle muscle activity And fatigue in traditional and improved Design carpet weaving workstations                                 | Teimour Allahyari; Narges Mortazavi; Hamid Reza Khalkhali; Mohammad Ali Sanjari        | 2016 | <i>International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health</i> | Músculos trapézio e deltoide  | Avaliar e comparar a atividade do trapézio superior e do músculo deltoide médio em duas estações de trabalho de tecelagem tradicionais e aperfeiçoadas.   |
| 15 | Ergonomic analysis of the surgical position in functional  | Vijay R. Ramakrishnan, MD and Benjamin M.  | 2016 | <i>International Forum of Allergy &amp; Rhinology</i>                          | Músculos deltoide medial, trapézio superior, eretor da espinha e bíceps   | Estudar os efeitos da fadiga física da cirurgia endoscópica   |

|    |  |   |      |  |  |  |
|----|--|---|------|--|--|--|
|    | endoscopic sinus surgery   | Milam, MD   |      |  | femoral  | funcional dos seios paranasais realizada nas posições em pé e sentada.   |
| 16 | Estimation of physical workload of the low-back based on exposure variation analysis during a full working day among male blue-collar workers. Cross-sectional workplace study | Markus Due Jakobsen, Emil Sundstrup, Mikkel Brandt, Roger Persson, Lars L. Andersen | 2018 | <i>Applied Ergonomics</i>                                  | Músculo eretor da espinha  | Quantificar a carga muscular de coluna lombar, inclinação para trás e exposição a fatores de risco para consequências dos distúrbios musculoesqueléticos e lesão lombar. |
| 17 | Acute effect of full time office work in real environment on postural actions and lumbar range of motion   | Kaja Kastelic, Matej Voglar, Nejc Šarabon,  | 2018 | <i>Journal of Electromyography and Kinesiology</i>         | Músculos multífidos/longuísimo, eretor da espinha, oblíquo externo do abdômen, oblíquo interno do abdômen e deltoide | Avaliar o efeito do trabalho em tempo integral em um ambiente real nas funções do tronco sensório-motor.   |
| 18 | Ergonomic Evaluation of Current Advancements in Blueberry Harvesting   | Eunsik Kim, Andris Freivalds, Fumiomi Takeda and Changying Li                       | 2018 | <i>Agronomy</i>  | Músculos bíceps braquial, deltoide anterior e nível L5 no tronco   | Investigar os fatores de risco de distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho para cada tipo de método de colheita de mirtilo.                               |
| 19 | Pattern of muscle contraction in different postures among Malaysia pineapple plantation workers  | Salleh, N. F. M., Sukadarin, E. H., Khamis, N. K., Ramli, R.                        | 2019 | <i>IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering</i> | Músculos eretores da espinha e multífidos  | Examinar os fatores de risco de posturas inadequadas entre os trabalhadores das plantações de abacaxi na Malásia.  |

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na Tabela 1, é possível observarmos os dados referente aos estudos selecionados para a revisão integrativa, possibilitando um comparativo entre os estudos ao analisarmos os itens que a compõe, são eles: número do artigo, título, autores, ano de publicação, periódico de publicação, músculo(os) avaliado(os) e objetivo(os) da pesquisa.

Os resultados desta revisão mostram uma baixa produção nacional acerca da temática, percebe-se que a abordagem é predominante em nível internacional. Encontrou-se como limitação do estudo a especificidade do tema, focando em uma avaliação de postura e sobrecarga de trabalho e por consequência, a análise de grupos musculares específicos como, músculos da cintura escapular, dorsais e da região lombar. Por esse fator, pode haver interferência na amostra final dos estudos encontrados.

Após análise, percebeu-se que a maior parte dos estudos abordou a presença ou possível desenvolvimento de DORT. Que são lesões nos músculos, tendões, ligamentos, articulações e nervos e que estão relacionadas com as atividades desempenhadas no ambiente de trabalho. Dentre essas atividades, destacam-se o desenvolvimento de tarefas utilizando postura inadequada, extremos de carga, sobrecarga de trabalho, pouco tempo de descanso e esforço repetitivo. Adotamos como enfoque nesta revisão, a postura inadequada e os extremos de carga (Yeng et al., 2001).

Outro assunto abordado nos estudos foram as LER, que possui semelhanças aos DORT quando se refere a definição, área que atua e manifestações clínicas. No geral, nas LER/DORT os profissionais apresentam como manifestações clínicas, presença de dor/desconforto físico, fadiga muscular e a incapacidade para desempenhar suas funções. Alterações essas que foram citadas nos estudos analisados (Ministério da Saúde, 2001; Yeng et al., 2001).

Profissionais de diferentes áreas estão expostos diariamente a alterações musculares relacionadas ao trabalho. Temos como exemplo os trabalhadores de zona rural, como agricultores, que necessitam dispor de grande disposição física para a efetividade do seu trabalho, pois durante suas atividades encontram-se em posições ergonomicamente errôneas e por um longo período, favorecendo o aparecimento de distúrbios osteomusculares. Outro fator prejudicial é o fato de que durante suas atividades, rotineiramente, necessitam realizar a locomoção de cargas que muitas vezes excedem os limites físicos do corpo humano, levando a pressão na musculatura e consequentemente fadiga muscular (Kuta et al., 2015; Kim et al., 2018).

Um estudo de campo realizado em três estados ocidentais, buscou avaliar as condições de trabalho de profissionais de colheita manual de mirtilo. O estudo apresenta que esses trabalhadores transportam cargas significativamente excessivas por um longo período e por grandes distâncias. Segundo dados da pesquisa, essa classe de trabalhadores carrega de 25kg a 30kg do produto por hora, trabalhando de 6 a 7 horas por dia, sendo que trabalhadores especializados na área transportam o equivalente a 50kg por hora. Eles também percorrem um

trajeto, até a estação que realizada a pesagem da colheita, de cerca de 200m (Kim et al., 2018).

Sabe-se que profissionais da enfermagem estão sujeitos a diversos comprometimentos físicos devido a intensidade, tempo e tensão do serviço. Isso pode ocorrer devido aos múltiplos problemas enfrentados por este grupo de trabalhadores no seu ambiente de trabalho, como: ausência de organização, dificuldade na comunicação e complicações nos relacionamentos interpessoais e multiprofissionais. E, por muitas vezes os profissionais não apresentarem conhecimento suficiente referente aos riscos ergonômicos a sua saúde, fazendo com que desta forma, não adotem medidas preventivas para lesões osteomusculares (Royas & Marziale, 2001).

Médicos cirurgiões e dentistas também estão sujeitos a grandes problemas ergonômicos, devido ao longo período que permanecem na mesma posição para realização cuidadosa dos procedimentos. Os dentistas apresentam alguns fatores de risco para os comprometimentos musculoesqueléticos, como: vibração e mecânica pressão sobre os tecidos, postura incorreta, carga na musculatura, aspectos organizacionais e psicossociais relacionados ao trabalho (Onety et al., 2014).

Os profissionais da saúde se encontram em evidente risco ergonômico durante o desempenho de duas atividades de trabalho. Uma pesquisa foi desenvolvida com profissionais da saúde (técnicos de saúde e uma enfermeira da ambulância), integrantes de uma unidade de serviço de emergência, e buscou avaliar as posturas ergonômicas adotadas por estes profissionais, identificando quais as técnicas e posições mais benéficas para a execução do trabalho. Através deste estudo, foi possível identificar que alguns profissionais que trabalham em serviço de urgência e emergência, necessitam manipular extremos de carga de um ambiente para outro. Se tornando assim, suscetíveis ao aparecimento de LER/DORT, pois na maior parte do tempo desempenham seu serviço sem se preocupar com a postura adotada e/ou com seus limites físicos (Fernández et al., 2012).

Uma condição que é de extrema importância e que merece atenção são os estressores emocionais relacionados ao trabalho, que também são fatores que contribuem para o aparecimento de desordens musculares. Pois a condição emocional e psicológica dos trabalhadores afeta a maneira com a qual desempenham suas funções e atribuições. Os profissionais que experimentam o estresse no trabalho possuem a tendência de levá-lo para casa. Por conseguinte, os estressores afetam sua vida profissional e pessoal. Os estressores ocupacionais têm ganhado grande destaque, bem como as dificuldades, tensões e problemas que acompanham o serviço profissional. O uso do termo 'estresse' tem se tornado cada mais

comum, devido ao fato de os indivíduos se autodefinirem estressados no seu dia a dia (Albert et al., 2014; Stacciarini & Tróccoli, 2001).

Um estudo realizado com 15 motoristas de ônibus urbanos experientes buscou avaliar a postura, estresse musculoesquelético, saúde, estilo de vida e estressores psicossociais. Um diferencial deste estudo, quando comparado com os demais artigos, é que ele realiza uma abordagem referente os estresses psicológicos, emocionais e sociais que esses profissionais enfrentam no seu dia a dia. Referindo que todos os entrevistados relataram passar por situações de estresse durante o período de trabalho, sendo que esses sentimentos são levados consigo para suas residências (Albert et al., 2014).

Uma das hipóteses para responder a este dado, é que segundo os profissionais o período para aquisição dos benefícios vantajosos da empresa é muito longo, necessitando fornecer cerca de 15 anos de contribuição para empresa antes de adquirir todos os benefícios. Este fato, leva os profissionais a apresentarem sentimentos de angústia e ansiedade, que podem afetar seu desempenho profissionais e, conseqüentemente, sua saúde física e mental (Albert et al., 2014).

Outro fator que afeta o desenvolvimento profissional dos trabalhadores é o tempo de descanso entre as atividades desempenhadas. Profissionais necessitam realizar descanso em intervalos regulares para proporcionar que seu desempenho profissional seja adequado, além de aumentar a disposição e efetividade do serviço. Vemos que em alguns casos essa ação não ocorre, os profissionais trabalham por longos períodos sem proporcionar descanso efetivo para seu corpo e mente, prejudicando assim suas condições físicas e psicológicas (Silva et al., 2011).

O monitoramento das condições de trabalho adotadas pelos profissionais é de extrema importância, pois através dessa ação é possível realizar orientação, controle e monitoramento das práticas executadas pelos trabalhadores e assim, diminuir os riscos para o aparecimento de alterações relacionadas ao trabalho (Felli, 2013).

Na literatura encontramos a Norma Regulamentadora – Ergonomia (NR17) que visa “estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente” (Portaria n.º 3.751, 1990, p.1). Ou seja, são normas e práticas que favorecem a promoção da saúde dos trabalhadores, evitando que sofram traumas ocupacionais que poderiam ser prevenidos através de orientações, controle ambiental, adequação da postura e redução da fadiga física (Portaria n.º 3.751, 1990).

A saúde ocupacional está relacionada com a assistência à saúde voltada para o trabalhador, exclusivamente. Tendo como principal objetivo a prevenção de doenças e demais problemáticas que possam se originar no ambiente de trabalho, visando melhorar a qualidade de vida do trabalhador, prevenindo contra riscos e problemáticas relacionadas ao ambiente de trabalho e proporcionando bem-estar geral do trabalhador, englobando o estado físico, emocional e psicológico (Leitão et al., 2008).

#### **4. Considerações Finais**

Conclui-se que profissionais que necessitam de grande esforço físico no seu ambiente de trabalho e que realizam atividades com ergonomia inadequada possuem grande probabilidade para o desenvolvimento de alterações osteomusculares. Dentre esses profissionais encontramos diversos tipos de trabalhadores: profissionais da saúde, trabalhadores rurais, profissionais da limpeza, administrativo, trabalhadores artesanais, operários etc.

Foi possível apontar como fatores desencadeantes para os desconfortos e dores osteomusculares, o tempo prolongado em uma postura inadequada e o excesso de carga no trabalho. É possível avaliarmos que, profissionais que adotam uma mesma postura por um período prolongado, possuem uma maior predisposição para comprometimentos musculares, assim como profissionais que realizam atividades com extremos de cargas e trabalhadores que não descansam regularmente, esses apresentam fadiga muscular prematura.

Após análise dos estudos, pudemos verificar que algumas ações podem favorecer as condições de trabalho dos profissionais, como: manter postura adequada durante a atividade desempenhada, associado ao revezamento de posições; realizar atividades que não adotem extremos de carga, buscando medidas que se adequem ao serviço como implementação de instrumentos que auxiliem no transporte das cargas; e manter intervalos regulares entre as tarefas, proporcionando descanso físico e psicológico aos trabalhadores. Essas ações se fazem necessárias para que os profissionais possam obter melhora no desempenho profissional, bem como evitar danos a sua saúde.

## Referências

- Albert, W. J., Everson, D., Rae, M., Callaghan, J. P., Croll, J., & Kuruganti, U. (2014). Biomechanical and ergonomic assessment of urban transit operators. *Work*, 47(1), 33-44. <https://doi.org/10.3233/WOR-131683>
- Assunção, A. A., & Vilela, L. V. O. (2009). Lesões por esforços repetitivos: guia para profissionais de saúde. *Verônica Cavaliere*, 1, 9-56. [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro\\_ler\\_guiaprofissional\\_1.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro_ler_guiaprofissional_1.pdf)
- Castro, A. A. (2016). *Revisão Sistemática e Metanálise*. <http://www.usinadepesquisa.com/metodologia/wp-content/uploads/2010/08/meta1.pdf>
- Felli, V. E. A. (2013). A necessidade de monitoramento da saúde do Trabalhador de enfermagem. *Cogitare Enferm*, 18(3), 429-431. <http://doi.org/10.5380/ce.v18i3.33550>
- Fernández, Y. G., Martín, E. C., & Molina, J. M. (2012). Estudio de la actividad muscular mediante electromiografía de superficie durante el uso de silla de evacuación domiciliaria. *Arch Prev Riesgos Labor*, 15(3), 136-141. <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2012/estudio-actividad-muscular-mediante-electromiografia-superficie-durante-uso-silla-evacuacion>
- Forti, F. (2005). *Análise do sinal eletromiográfico em diferentes posicionamentos, tipos de eletrodos, ângulos articulares e intensidade de contração* [Dissertação de mestrado em Fisioterapia, Universidade Metodista de Piracicaba]. Biblioteca Digital – UNIMEP. [http://iepapp.unimep.br/biblioteca\\_digital/pdfs/2006/DURWSSEQMJEM.pdf](http://iepapp.unimep.br/biblioteca_digital/pdfs/2006/DURWSSEQMJEM.pdf)
- Fundacentro. (2016). *LER/DORT atinge 3,5 milhões de trabalhadores*. Governo Federal – Governo do Brasil. <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/assuntos/noticias/noticias/2016/2/pesquisadores-da-fundacentro-comentam-sobre-a-lerdort>

Galvão, T. F., Pansani, T. de S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 335-342. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>

Higgins, J. P. T., & Green, S. (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. *Cochrane Collaboration*. <https://handbook-5-1.cochrane.org/>

Higgins, J., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M., & Welch, V. (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. *Cochrane Training*. <https://training.cochrane.org/handbook/archive/v6>

Kim, E., Freivalds, A., Takeda, F., & Li, C. (2018). Ergonomic Evaluation of Current Advancements in Blueberry Harvesting. *Agronomy*, 8(11), 266. <https://doi.org/10.3390/agronomy8110266>

Kuta, L., Ciez, J., & Mlotek, M. (2015). Musculoskeletal load assessment of farmers during selected agricultural Works. *Procedia Manufacturing*, 3, 1696 – 1703. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.990>

Leitão, I. M. T. A., Fernandes, A. L., & Ramos, I. C. (2009). Saúde ocupacional: analisando os riscos relacionados à equipe de enfermagem numa unidade de terapia intensiva. *Ciência, Cuidado E Saúde*, 7(4), 476-484. <https://doi.org/10.4025/ciencucuidsaude.v7i4.6630>

Ministério da Saúde. (2001). *Lesões por esforços repetitivos (LER) distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT)*. Secretaria de Políticas de Saúde. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler\\_dort.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf)

Ministério Público do Trabalho. (2008). *28 de fevereiro: Dia Internacional de Prevenção às LER/DORT*. Jusbrasil. <https://mpt.jusbrasil.com.br/noticias/858567/28-de-fevereiro-dia-internacional-de-prevencao-as-ler-dort>

Ministério da Saúde. (2012). *Dor relacionada ao trabalho: lesões por esforços repetitivos (LER) distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT)*. Secretaria de Vigilância em Saúde. [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dor\\_relacionada\\_trabalho\\_ler\\_dort.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dor_relacionada_trabalho_ler_dort.pdf)

Ministério da Saúde. (2019). *LER e DORT são as doenças que mais acometem os trabalhadores, aponta estudo*. Governo Federal – Governo do Brasil. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ler-e-dort-sao-as-doencas-que-mais-acometem-os-trabalhadores-aponta-estudo>

Ocarino, J. de M., Silva, P. L. P. da, Vaz, D. V., Aquino, C. F. de, Brício, R. S., & Fonseca, S. T. da. (2005). Eletromiografia: interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação. *Fisioterapia Brasil*, 6(4), 305-310. <http://doi.org/10.33233/fb.v6i4.2012>

Onety, G. C. da S., Leonel, D. V., Saquy, P. C., Silva, G. P. da, Ferreira, B., Varise, T. G., Sousa, L. G. de, Verri, E. D., Siéssere, S., Semprini, M., Nepomuceno, V. R., & Regalo, S. C. H. (2014). Analysis of Endodontist Posture Utilizing Cinemetry, Surface Electromyography and Ergonomic Checklists. *Brazilian Dental Journal*, 25(6), 508-518. <http://doi.org/10.1590/0103-6440201302438>

Portaria n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990. (1990). *NR 17 - Ergonomia*. [https://enit.trabalho.gov.br/porta1/images/Arquivos\\_SST/SST\\_Legislacao/SST\\_Legislacao\\_Portarias\\_1990/Portaria-n.-3.751-Altera-a-NR-17-e-NR-15.pdf](https://enit.trabalho.gov.br/porta1/images/Arquivos_SST/SST_Legislacao/SST_Legislacao_Portarias_1990/Portaria-n.-3.751-Altera-a-NR-17-e-NR-15.pdf)

Portaria n.º 07, de 5 de outubro de 1992. (1992). *NR 28 - Fiscalização e Penalidades*. <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr28.htm>

Royas, A. D. V., & Marziale, M. H. P. (2001). A situação de trabalho do pessoal de enfermagem no contexto de um hospital argentino: um estudo sob a ótica da ergonomia. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 9(1), 102-108. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692001000100015>

Silva, A. A., Rotenberg, L., & Fischer, F. M. (2011). Jornadas de trabalho na enfermagem: entre necessidades individuais e condições de trabalho. *Revista de Saúde Pública*, 45(6), 1117-1126. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102011000600014>

Stacciarini, J. M. R., & Tróccoli, B. T. (2001). O estresse na atividade ocupacional do enfermeiro. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 9(2), 17-25. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692001000200003>

Yeng, L. T., Teixeira, M. J., Romano, M. A., Picarelli, H., Settini, M. M., & Greve, J. M. D. A. (2001). Distúrbios ósteo-musculares relacionados ao trabalho. *Revista De Medicina*, 80(2), 422-442. <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v80ispe2p422-442>

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Jéssica da Silva Silveira – 40%

Marta Regina Cezar-Vaz – 30%

Daiani Modernel Xavier – 30%