



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANDRESSA HÉLEN GONÇALVES VENTURA**

**ANÁLISE ERGONÔMICA NO SETOR DE CONFECÇÃO TÊXTIL:  
PLANEJAMENTO DE MELHORIAS PARA O POSTO DE TRABALHO  
DE OPERADORES DE MÁQUINAS DE COSTURA**

**SUMÉ - PB  
2021**

**ANDRESSA HÉLEN GONÇALVES VENTURA**

**ANÁLISE ERGONÔMICA NO SETOR DE CONFECÇÃO TÊXTIL:  
PLANEJAMENTO DE MELHORIAS PARA O POSTO DE TRABALHO  
DE OPERADORES DE MÁQUINAS DE COSTURA**

**Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.**

**Orientadora: Professora Ma. Fernanda Raquel Roberto Pereira.**

**Coorientador: Professor Esp. Josean da Silva Lima Junior.**

**SUMÉ - PB  
2021**



V468a Ventura, Andressa Hélen Gonçalves.

Análise ergonômica no setor de confecção têxtil: planejamento de melhorias para o posto de trabalho de operadores de máquina de costura. / Andressa Hélen Gonçalves Ventura. - 2021.

60 f.

Orientadora: Professora Dra. Fernanda Raquel Roberto Pereira; Coorientador: Professor Esp. Josean da Silva Lima Júnior.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Ergonomia. 2. Confecção têxtil. 3. Operador de máquina de costura. 4. Insalubridade no trabalho. 5. Lesões no trabalho. 6. Riscos ocupacionais. 7. Segurança do trabalho. 8. Ambiente laboral - ergonomia. 9. Conforto no trabalho. 10. Equipamentos d proteção individual. 11. Iluminância - atividade laboral. I. Pereira, Fernanda Raquel Roberto. II. Lima Júnior, Josean da Silva. III. Título.

CDU: 331.101.1(043.1)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

**ANDRESSA HÉLEN GONÇALVES VENTURA**

**ANÁLISE ERGONÔMICA NO SETOR DE CONFECÇÃO TÊXTIL:  
PLANEJAMENTO DE MELHORIAS PARA O POSTO DE TRABALHO  
DE OPERADORES DE MÁQUINAS DE COSTURA**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Professora Ma. Fernanda Raquel Roberto Pereira**  
**Orientadora - UAEP/CDSA/UFPG**

---

**Professor Esp. Josean da Silva Lima Junior**  
**Co-orientador - UAEP/CDSA/UFPG**

---

**Professor Dr. Robson Fernandes Barbosa**  
**Examinador I - UAEP/CDSA/UFPG**

---

**Engenheiro Me. Elton César dos Santos Silva**  
**Examinador II - UFPE**

**Trabalho aprovado em: 27 de maio de 2021.**

**SUMÉ - PB**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida, minha saúde e por permitir que eu tivesse determinação para perseverar e não desanimar no decorrer deste trabalho e principalmente durante o curso. Aos meus pais, Adegilda e Márcio, que sempre acreditaram em mim, lutaram pela minha educação e acima de tudo me incentivaram para que eu conseguisse alcançar meus objetivos.

Agradeço também a toda minha família, em especial a meus tios Edivan, Rozângela e aos meus primos Ianca e Iques pelo acolhimento e apoio durante o curso. A minha tia Vilma, por sempre me ajudar e me apoiar todas as vezes precisei, me aconselhar e sempre acreditar no meu potencial.

Agradeço a minha Vó por todo amor e carinho, e isso sempre me deu muita força. Ao meu namorado Bruno, pelo apoio e ajuda para a realização deste trabalho e pelo incentivo e companheirismo na vida. Aos meus amigos Júnior, Beatriz, Jefferson, Gilson, Lucielly, Neto e Eloísa que estiveram ao meu lado no decorrer do curso, sempre me apoiaram e não me deixaram, por diversas vezes, ser vencida pelo cansaço.

Sou grata a todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, a professora Cecir por sempre acreditar no meu potencial e, especialmente a professora Fernanda responsável pela orientação do meu projeto e ao professor Josean pela coorientação, sou muito grata pela paciência e apoio. Agradeço também aos professores que fizeram parte da minha banca examinadora, obrigada por colaborarem com este projeto.

*“Dê me um ponto de apoio e eu moverei o mundo.”*

*(Arquimedes)*

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso foi realizado em uma empresa do ramo têxtil, especializada em confecção de peças do setor de moda íntima, localizada no Estado de Pernambuco. Com a importância econômica deste ramo para o país e em decorrência do grande volume de produção que é demandado, exige-se das empresas alta produtividade por parte dos funcionários ligados diretamente ao processo de confecção das peças. Sabendo que o trabalho da costureira está entre as profissões com mais ocorrência de LER (Lesão por Esforço Repetitivo), que são distúrbios causados pela realização de movimentos feitos continuamente ou repetidas vezes, este trabalho visa alertar os funcionários, mas, principalmente as empresas sobre a saúde dos seus colaboradores, buscando estratégias para manter-se competitivas começando, portanto, a investir no conforto e bem-estar da sua própria mão de obra. Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho foi realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no posto de trabalho dos operadores de máquinas de costura responsáveis pela produção das peças de moda íntima, identificando a ocorrência de possíveis distúrbios nos membros superiores relacionados a movimentos repetitivos, como também analisar fatores de risco relacionados ao ambiente de trabalho. Para alcançar esses objetivos foi aplicado inicialmente um questionário aos operadores de máquinas de costura para determinar o perfil dos funcionários e obter outras informações referentes ao seu ambiente de trabalho, onde 80% afirmaram sentir desconfortos ou dores nas costas e/ou nos pés durante a realização de sua tarefa laboral. Para analisar os movimentos e posturas adotadas pelos funcionários foi utilizado o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), que identifica se a atividade analisada tem potencial de causar distúrbios musculoesqueléticos no indivíduo. A análise dos riscos físicos de ruído e iluminância do ambiente foi obtida através de medição com os equipamentos específicos, e como parâmetro de controle desses dados utilizou-se a NR-15 para o ruído e a NBR 5413 para a luminosidade. Com a medição do ruído obteve-se o valor de 90,3dB e o valor de 343,8 lux referente à luminosidade. Com posse desses dados foi possível fazer recomendações quanto ao uso de EPIs através da NR-6 que trata de Equipamentos Individuais, como também melhorias relacionadas ao ambiente laboral do operador, a partir da NR-17 que trata da Segurança e Saúde do Trabalhador (NR-17), visando proporcionar maior conforto para realização de suas atividades.

**Palavras-chave:** ergonomia; riscos físicos; ambiente laboral; conforto; EPI.

## ABSTRACT

The present course completion work was carried out in a textile company, specialized in the manufacture of pieces in the intimate fashion sector, located in the State of Pernambuco. With the economic importance of this branch to the country and due to the large volume of production that is demanded, companies are required to increase productivity on the part of employees directly linked to the process of making the parts. Knowing that the work of the seamstress is among the professions with the most occurrence of RES (Repetitive Strain Injury), which are disturbances caused by the realization of movements made continuously or repeatedly, this work aims to alert employees, but, mainly companies on the health of their employees, seeking strategies to remain competitive starting, therefore to invest in the comfort and well-being of their own workforce. In this sense, the general objective of this work was to perform an Ergonomic Work Analysis (EWA) at the workstation of the sewing machine operators responsible for the production of intimate fashion pieces, identifying the occurrence of possible upper limbs disorders related to repetitive movements, as well as analyzing risk factors related to the work environment. To achieve these objectives, a questionnaire was initially applied to sewing machine operators to determine the profile of employees and obtain other information regarding their work environment, where 80% said they felt discomfort or back and/or foot pain during the performance of their work task. To analyze the movements and postures adopted by the employees, the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) method was used, which identifies whether the activity analyzed has the potential to cause musculoskeletal disorders in the individual. The analysis of the physical risks of noise and illuminance of the environment was obtained through measurement with the specific equipment, and as a control parameter of these data, the NR-15 was used for noise and NBR 5413 for luminosity. With the measurement of noise, the value of 90.3dB and the value of 343.8 lux were obtained for luminosity. With this data it was possible to make recommendations regarding the use of EPIs through NR-6 that deals with Individual Equipment, as well as improvements related to the operator's work environment, from the NR-17 that deals with Occupational Safety and Health (NR-17), to provide greater comfort to carry out their activities.

**Keywords:** ergonomics; physical risks; work environment; comfort; EPI.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> -	“Com relação ao seu posto de trabalho, há algo que poderia melhorar para ajudar na realização da sua tarefa?”.....	<b>48</b>
<b>Gráfico 2</b> -	“Sente alguma dor ou incômodo ao realizar sua tarefa? Explique:”.....	<b>49</b>
<b>Gráfico 3</b> -	“Já ouviu falar em Segurança do Trabalho?”.....	<b>49</b>
<b>Gráfico 4</b> -	“Sabe o que é Ergonomia?”.....	<b>50</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> -	Iluminância por Classe de Tarefas Visuais.....	<b>20</b>
<b>Quadro 2</b> -	Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente.....	<b>22</b>
<b>Quadro 3</b> -	Valores e critérios para avaliação do braço (Grupo A).....	<b>33</b>
<b>Quadro 4</b> -	Valores e critérios para avaliação do antebraço (Grupo A).....	<b>33</b>
<b>Quadro 5</b> -	Valores e critérios para avaliação do pulso (Grupo A).....	<b>34</b>
<b>Quadro 6</b> -	Valores e Critérios para avaliação do Pulso, em caso de Pronação ou Supinação.....	<b>34</b>
<b>Quadro 7</b> -	Total do Grupo A. obtido a partir dos valores individuais de Braço, Antebraço e Pulso.....	<b>34</b>
<b>Quadro 8</b> -	Valores e critérios para avaliação do Pescoço (Grupo B).....	<b>35</b>
<b>Quadro 9</b> -	Valores e critérios para avaliação do Tronco (Grupo B).....	<b>35</b>
<b>Quadro 10</b> -	Valores e critérios para avaliação das Pernas (Grupo B).....	<b>36</b>
<b>Quadro 11</b> -	Total do Grupo B. obtido a partir dos valores individuais de Pescoço, Tronco e Pernas.....	<b>36</b>
<b>Quadro 12</b> -	Total de Força ou Carga a ser adicionada aos valores obtidos para Grupo A e B.....	<b>36</b>
<b>Quadro 13</b> -	Pontuação Final, obtida em função dos Totais Finais dos Grupos A e B.	<b>37</b>
<b>Quadro 14</b> -	Nível de ação, em função da pontuação final obtida.....	<b>37</b>
<b>Quadro 15</b> -	Plano de Ação 5W2H.....	<b>54</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ABIT** - Associação Brasileira da Indústria Têxtil

**AET** - Análise Ergonômica do Trabalho

**AMERT** - Afeções Musculares Relacionadas ao Trabalho

**CLT** - Consolidação das Leis do Trabalho

**DORT** - Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho

**EPI** - Equipamento de Proteção Individual

**INMETRO** - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

**LER** - Lesão por Esforço Repetitivo

**NBR** - Norma Brasileira

**NHO** - Norma de Higiene Ocupacional

**NRs** - Normas Regulamentadoras

**RULA** - *Rapid Upper Limb Assessment*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1	OBJETIVOS.....	12
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>12</b>
1.3	JUSTIFICATIVA.....	12
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
2.1	INDÚSTRIA TÊXTIL NO BRASIL.....	14
2.2	ERGONOMIA.....	15
2.3	NORMAS REGULAMENTADORAS (NRs).....	16
<b>2.3.1</b>	<b>Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde do Trabalhador (NR-17).....</b>	<b>16</b>
2.3.1.1	<i>Análise Ergonômica do Trabalho – AET.....</i>	<i>17</i>
2.3.1.2	<i>Luminosidade no Ambiente de Trabalho.....</i>	<i>19</i>
<b>2.3.2</b>	<b>Equipamento de Proteção Individual (NR-6).....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Atividades e Operações Insalubres (NR-15).....</b>	<b>22</b>
2.4	POSTO DE TRABALHO.....	23
2.5	ANTROPOMETRIA.....	24
<b>2.5.1</b>	<b>Trabalho na Posição Sentada.....</b>	<b>25</b>
2.6	LER/DORT.....	27
2.7	RISCOS OCUPACIONAIS.....	29
2.8	MÉTODO DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA.....	32
2.9	5W2H.....	38
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	39
3.2	MATERIAS E MÉTODOS.....	39
3.3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	41
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
4.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	43
4.2	ANÁLISE DO AMBIENTE DE TRABALHO.....	43
<b>4.2.1</b>	<b>Descrição do Posto de Trabalho.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Perfil dos Funcionários.....</b>	<b>47</b>
4.3	ANÁLISE DAS ATIVIDADES.....	50
<b>4.3.1</b>	<b>Análise Ergonômica do Trabalho.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Análise dos Riscos Físicos.....</b>	<b>51</b>
4.4	AVALIAÇÕES A PARTIR DAS ANÁLISES.....	51
4.5	PROPOSTAS DE MELHORIAS.....	52
<b>4.5.1</b>	<b>Problema relacionado a ergonomia.....</b>	<b>52</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Problema relacionado aos riscos físicos.....</b>	<b>53</b>
<b>4.5.3</b>	<b>Aplicação da ferramenta 5W2H.....</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria têxtil vem crescendo consideravelmente no Brasil, gerando renda para milhares de pessoas e sendo responsável por movimentar boa parte da economia do país (ABIT, 2020). De acordo com Diário de Pernambuco (2020), esse ramo industrial pretende obter um crescimento de 8,3% em volume de produção, atingindo 2,03 milhões de toneladas no ano de 2021. Em Pernambuco, a cadeia têxtil e de confecções confere ao estado a nona posição em faturamento no país, tornando-o responsável no ano de 2019, por 4,1% da receita desse setor, que é liderado pelas cidades de Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, formando o chamado triângulo têxtil do estado.

Nesse sentido, ao passo que as empresas buscam estabelecer o foco na produtividade e em função da alta concorrência no setor de confecções, o desafio de manter-se competitivo significa priorizar os recursos humanos intrínsecos ao processo de produção, empenhando seus esforços em proporcionar aos seus colaboradores um ambiente de trabalho adequado, visando mantê-los motivados e satisfeitos, garantindo assim, a eficiência e volume de produção (GUIMARÃES, 2020).

Logo, para assegurar a saúde física e psicológica dos profissionais em seu ambiente laboral, é necessário que os empregadores busquem aderir como prática nas empresas, abordagens ergonômicas, objetivando sempre, hábitos consolidados no que concerne a segurança dos colaboradores e suas condições de trabalho (BRISTOT, 2019).

Diante disso, tendo como foco o setor têxtil, precisamente o trabalho exercido por costureiras, que são responsáveis pelo processo de produção neste setor, em um ambiente com deficiência em sua estrutura, é relevante analisar como ocorre a realização de suas tarefas e como o ambiente contribui para a efetividade de suas atividades.

Sabendo disto, Skaff (2002) ressalta que a ocorrência de más condições de trabalho para costureiras que exercem sua função em uma posição desconfortável durante todo dia, ficando sentadas em cadeiras consideradas não apropriadas e curvadas em cima das máquinas de costura, terão problemas como dores nas costas, lesões por esforço repetitivo, fadiga, ansiedade, entre outros. Além disso, fatores relacionados ao ambiente inadequado de trabalho como iluminação, temperatura, ruído e qualidade do ar, reforçam ainda mais a probabilidade de ocorrência de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho.

Assim sendo, a utilização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) nesse cenário, tem como objetivo identificar a natureza dos problemas enfrentados pelos operadores de máquinas de costura em seu ambiente laboral, buscando dimensionar um planejamento voltado para

soluções ergonômicas. Logo, a AET visa assegurar a adequação do trabalho de acordo com às características psicofisiológicas dos colaboradores, fazendo isso através de medidas que assegurem o conforto, segurança e desempenho eficiente dos processos (SESI, 2019).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no setor de costura de uma fábrica de confecções têxtil.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os riscos físicos;
- Identificar os riscos ergonômicos e os fatores de riscos presentes na postura dos trabalhadores;
- Utilizar parâmetros estabelecidos através das Normas Regulamentadoras (NRs) para determinação dos limites de tolerância de ruído e iluminação, e o conforto relacionado a ergonomia;
- Propor melhorias para o ambiente de trabalho.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

O trabalho de pesquisa tem por motivação a crescente expansão do setor têxtil no Brasil, sendo o enfoque do estudo, a abordagem dessa indústria no estado de Pernambuco. Segundo dados da ABIT (2020), no ano de 2019 a produção média de confecção no país foi de 9,04 bilhões de peças, sendo estas, distribuídas entre vestuário e meias como também acessórios, cama, mesa e banho.

O crescimento desse setor é significativo devido a abrangência do mercado. Além dessa indústria ter quase 200 anos no país, o Brasil se tornou referência mundial no design de moda praia, *jeanswear*, *homewear*, *fitness* e lingerie, representando 16,7% dos empregos e 5,7% do faturamento da Indústria de Transformação em 2019. Além disso, esse setor emprega diretamente 1,5 milhão de empregados e 8 milhões se adicionarmos os indiretos e efeito renda, dos quais 75% são de mão de obra feminina (ABIT, 2020).

No Estado de Pernambuco, a produção referente a indústria têxtil representa cerca de 800 milhões de peças de vestuário anualmente, tanto para o comércio nacional quanto para o internacional, o Polo Têxtil do Agreste Pernambucano, é o segundo maior produtor têxtil nacional, o que tornou a região referência no Nordeste (AGRESTETEX, 2019).

Com dados tão relevantes para a economia e por comprometer mão de obra em larga escala, o setor de confecções demanda alta produtividade dos funcionários que participam diretamente do processo de confecção das peças, visto que o mercado se mantém constantemente competitivo. Isso requer que as empresas busquem estratégias para garantir o ambiente de trabalho adequado, e conseqüentemente deixar os colaboradores motivados.

No entanto, segundo o Portal da Educação (2020), o trabalho de costureira está entre as profissões com mais ocorrência de Lesão por esforço repetitivo (LER), Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT) e Afecções Musculares Relacionadas ao Trabalho (AMERT), distúrbios causados pela realização de movimentos feitos continuamente ou repetidas vezes, ou pela necessidade de realizar força para executá-los, outros aspectos podem estar relacionados a postura inadequada ou estresse no ambiente de trabalho.

Sabendo disso, esse estudo visa entender a realidade das empresas de confecções, observando o ambiente de trabalho em um fabrico do segmento de vestuário e analisando as condições do posto de trabalho de operadores de máquinas de costura, que são os responsáveis por boa parte do processo de produção. Logo, esta pesquisa busca encontrar os problemas ocorrentes neste ambiente laboral e ao final, sugerir possíveis soluções e modificações embasadas em uma análise ergonômica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 INDÚSTRIA TÊXTIL NO BRASIL

Fundada no ano de 1957, a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) está inserida no país como uma das mais importantes entidades dentre os setores econômicos. Segundo dados da ABIT (2020), no ano de 2019 o investimento na cadeia têxtil e de confecções no país foi de R\$ 3,6 bilhões, gerando um faturamento de R\$185,7 bilhões. Este setor industrial é o 2º maior empregador, perdendo para alimentos e bebidas (juntos).

Além disso, se tratando do mercado internacional, com uma produção média têxtil de 2,04 milhões de toneladas, o Brasil exportou no ano de 2019, cerca de US\$ 3,6 bilhões, número equivalente a produtos sem fibra de algodão, no entanto, se referindo a importação, o valor foi de US\$ 5,3 bilhões. Com isso, obteve-se no respectivo ano o saldo da balança comercial de US\$ 1,7 bilhão negativos (ABIT, 2020).

Com relação a sua estrutura, a cadeia produtiva têxtil e de confecções envolve diversas etapas que necessitam de mão de obra qualificada e máquinas e equipamentos específicos. Essa cadeia tem início com a entrada da matéria-prima, sendo as fibras têxteis, que posteriormente passarão para as fábricas de fiação e serão transformadas em fios, seguindo para a próxima etapa. Nesta etapa os fios poderão ir para tecelagem, onde têm-se a fabricação de tecidos planos, ou para a malharia, onde fabricam tecidos de malha. Em seguida esses tecidos passarão pelo acabamento para finalmente atingir a confecção (AUDACES, 2013).

Por fim, resultam da etapa de confecção produtos de vestuário (roupas e acessórios), peças para o lar (cama, mesa e banho), entre outros. No entanto, até chegar ao consumidor final, esses produtos podem passar por etapas como: exportação, varejo físico, vendas por catálogo ou vendas eletrônicas, como demonstra o Fluxograma 1.

**Fluxograma 1 - Cadeia produtiva e de distribuição têxtil e confecção**



Fonte: ABIT (2015)

## 2.2 ERGONOMIA

A competitividade existente no mercado faz com que seja demandado de todos os colaboradores envolvidos em setor industrial, relevante responsabilidade associada à produtividade. Isso exige esforços físicos e cognitivos de todos os agentes encarregados de efetuar cada etapa inerente ao processo produtivo, o que pode causar algum estresse relacionado as atividades laborais. Nesse contexto surge a ergonomia, que é fundamentada com base na relação entre o homem e o trabalho, e busca disciplinar essa interação, visando a saúde física e mental do trabalhador através da promoção de um ambiente confortável para execução segura de sua tarefa (OLIVEIRA, 2021)

A ergonomia foi definida pela Associação Internacional de Ergonomia como uma disciplina científica que relaciona as interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, como também à aplicação de princípios e métodos com o objetivo de otimizar o bem estar humano com o desempenho global do sistema afim de contribuir para o planejamento, avaliação de tarefas, postos de trabalho visando torná-los compatíveis com as necessidades e limitações das pessoas (ABERGO, [s.d.]).

Nesse sentido, segundo Lida (2005) o objeto de estudo da ergonomia é a interação entre o homem e o trabalho, analisando a ocorrência das trocas de informações e energias entre o sistema homem, máquina e ambiente, e como esses fatores refletem na realização do trabalho.

Para Lida (2005, p. 03) a ergonomia é dividida em três domínios de especialização, sendo eles: ergonomia física, cognitiva e organizacional.

- Ergonomia física – ocupa-se das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física. Os tópicos relevantes incluem a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador.

- Ergonomia cognitiva – Ocupa-se dos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem a carga mental, tomada de decisões, interação homem-computador, estresse e treinamento.

- Ergonomia organizacional – Ocupa-se da otimização dos sistemas sociotécnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade.

## 2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS (NRs)

### 2.3.1 Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde do Trabalhador (NR-17)

De acordo com Brasil (2004), foi estabelecido através da Constituição Federal de 1988 a competência da União de garantir a segurança e a saúde do trabalhador através de ações desenvolvidas pelos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Previdência Social e da Saúde, atribuições regulamentadas na Consolidação das Leis do Trabalho (Capítulo V, do Título II, Lei n. 6.229/75), na Lei n. 8.212/91 e 8.213/91, estas dispõem sobre a organização da seguridade social instituindo planos de custeio como também planos de benefícios da previdência social e na lei Orgânica da Saúde, Lei No. 8080/90.

Assim, surge em 22 de dezembro de 1977 a lei nº 6.514, que estabeleceu a redação dos artigos 154 a 201 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, tratando da segurança e medicina do trabalho (AURICH, 2017).

Em seguida, ocorre a criação das Normas Regulamentadoras, através da Portaria Nº 3.214 de 08 de junho de 1978 com a aprovação inicialmente, de 28 normas, no entanto, atualmente são 36 (AURICH, 2017). Essa portaria aprova as normas regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, e referem-se à Segurança e Medicina do Trabalho (ZAFALÃO, 2017).

Dessa forma, têm-se a NR n° 17, que trata da Ergonomia e teve sua redação dada pela Portaria MTPS n° 3.751, de 23 de novembro de 1990 e sua última atualização no ano de 2018. A NR 17 exprime em seu texto, no item 17.1: “Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.”

Além disso, de acordo com o item 17.1.2 dessa Norma, é dever do empregador realizar a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), buscando avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos seus trabalhadores, abordando, no mínimo, as condições de trabalho conforme estabelece esta Norma.

#### *2.3.1.1 Análise Ergonômica do Trabalho – AET*

Para que seja feita uma análise do ambiente de trabalho e a implantação da ergonomia nos postos de trabalho, é necessário que haja a utilização de uma metodologia que seja capaz de auxiliar no acompanhamento correto dos fatores intrínsecos ao processo produtivo. Assim, de acordo com o SESI (2019), a AET se trata de um conjunto de processos e métodos que tem como função analisar, buscar e identificar as atividades e equipamentos que são usados por profissionais em seu ambiente laboral, sendo possível compreender os riscos ergonômicos associados a execução da tarefa.

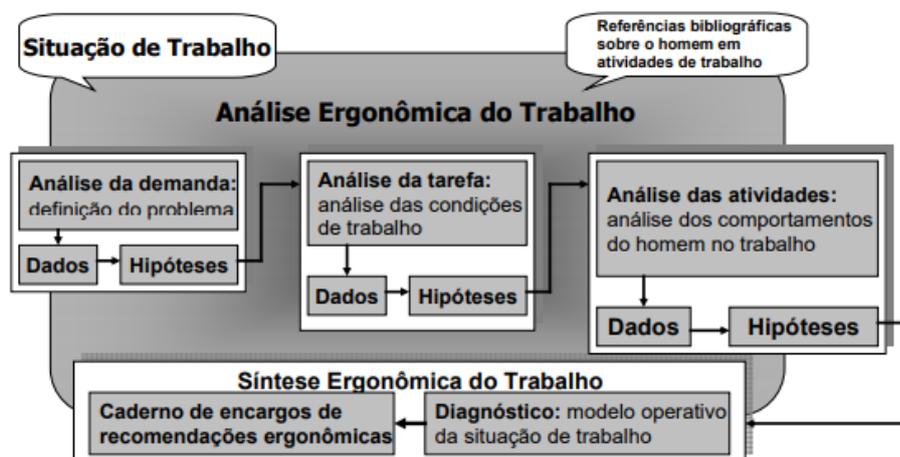
Nesse sentido, segundo a NR-17, a realização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) deve contemplar alguns tópicos, que são citados no item 8.4, sendo os seguintes (NR-17 ERGONOMIA, 2018):

- a) descrição das características dos postos de trabalho no que se refere ao mobiliário, utensílios, ferramentas, espaço físico para a execução do trabalho e condições de posicionamento e movimentação de segmentos corporais;
- b) avaliação da organização do trabalho demonstrando:
  1. trabalho real e trabalho prescrito;
  2. descrição da produção em relação ao tempo alocado para as tarefas;
  3. variações diárias, semanais e mensais da carga de atendimento, incluindo variações sazonais e intercorrências técnico-operacionais mais frequentes;
  4. número de ciclos de trabalho e sua descrição, incluindo trabalho em turnos e trabalho noturno;
  5. ocorrência de pausas interciclos;

6. explicitação das normas de produção, das exigências de tempo, da determinação do conteúdo de tempo, do ritmo de trabalho e do conteúdo das tarefas executadas;
  7. histórico mensal de horas extras realizadas em cada ano;
  8. explicitação da existência de sobrecargas estáticas ou dinâmicas do sistema osteomuscular;
- c) relatório estatístico da incidência de queixas de agravos à saúde colhidas pela Medicina do Trabalho nos prontuários médicos;
  - d) relatórios de avaliações de satisfação no trabalho e clima organizacional, se realizadas no âmbito da empresa;
  - e) registro e análise de impressões e sugestões dos trabalhadores com relação aos aspectos dos itens anteriores;
  - f) recomendações ergonômicas expressas em planos e propostas claros e objetivos, com definição de datas de implantação.

Contudo, para Santos e Fialho (1997) a aplicação da AET deve compreender três fases, sendo elas: a análise de demanda, análise da tarefa e por fim, a análise das atividades. Na fase da análise de demanda têm-se a definição do problema a ser investigado com os atores envolvidos. A fase da análise de tarefa compreende a colocação do que o trabalhador deve realizar e as condições ambientais técnicas e organizacionais. E por fim, na análise das atividades têm-se efetivamente o que é feito pelo funcionário, sendo analisado seu comportamento no trabalho.

**Fluxograma 2 - Análise Ergonômica dos Postos de Trabalho**



Fonte: Ergonomia no Trabalho [s.d]

Sendo assim, com a efetiva observância desses aspectos e seguindo de forma atenta aos métodos de aplicação para uma AET funcional, é de suma importância identificar e conhecer o ambiente de trabalho como um todo, levando em consideração fatores teóricos já citados anteriormente e considerar como parte importante desta análise, o ponto de vista do trabalhador.

### *2.3.1.2 Luminosidade no Ambiente de Trabalho*

Assim como outros fatores relacionados aos riscos físicos inerentes ao ambiente de trabalho, a iluminação é um elemento muito importante pois garante a qualidade dos serviços prestados e os produtos, a produtividade da equipe, mas principalmente evita acidentes de trabalho (LUMINIOSIDADE NO AMBIENTE DE TRABALHO, 2018).

Em seu item 17.5.3 a NR-17 estabelece que deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade, além de listar outros subitens relacionadas a iluminação adequada no ambiente de trabalho, os níveis mínimos de iluminamentos como também os métodos de medição (NORMA REGULAMENTADORA 17, 1978).

De acordo com os subitens 17.5.3.1 e o 17.5.3.2 da NR-17 a iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa e a iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

Quanto aos parâmetros sobre níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho, a Norma estabelece duas referências. Uma relacionada a NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO e a outra estabelecida na Norma de Higiene Ocupacional n.º 11 (NHO 11) da Fundacentro - Avaliação dos Níveis de Iluminamento em Ambientes de Trabalho Internos.

Para a correta medição dos níveis de iluminamento, o item 17.5.3.4 determina que a mesma deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência.

**Quadro 1 - Iluminância por Classe de Tarefas Visuais**

CLASSE	ILUMINÂNCIA (Lux)	TIPO DE ATIVIDADE
<b>A</b> Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou com tarefas visuais simples	20 - 30 - 50	Áreas públicas com arredores escuros
	50 - 75 - 100	Orientação simples para permanência curta
	100 - 150 - 200	Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos
	200 - 300 - 500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
<b>B</b> Iluminação geral para área de trabalho	500 - 750 - 1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
	1000 - 1500 - 2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas
<b>C</b> Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000 - 3000 - 5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000 - 7500 - 10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000 - 15000 - 20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Fonte: Adaptado de NBR 5413 (1992)

A NBR 5413 (1992) estabelece parâmetros de iluminância para cada tipo de atividade de acordo com a classe que estão inseridas. Além disso, determina para cada tipo de atividade a indicação de três iluminâncias, e a seleção do valor recomendado pode ser feito de algumas maneiras. Primeiramente, deve se considerar das três iluminâncias, o valor do meio, devendo este ser utilizado em todos os casos. No entanto, o valor mais alto das três iluminâncias, deve ser utilizado quando:

- a) tarefa se apresenta com refletâncias e contrastes bastante baixos;
- b) erros são de difícil correção;
- c) o trabalho visual é crítico;
- d) alta produtividade ou precisão são de grande importância;
- e) a capacidade visual do observador está abaixo da média.

E o valor mais baixo, das três iluminâncias, pode ser usado quando:

- a) refletâncias ou contrastes são relativamente altos;
- b) a velocidade e/ou precisão não são importantes;
- c) a tarefa é executada ocasionalmente.

### 2.3.2 Equipamento de Proteção Individual (NR-6)

Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são produtos ou dispositivos de uso individual, utilizados por trabalhadores para proteção contra riscos que tenham potencial para ameaçar sua saúde e segurança. Seu uso só deverá ser feito quando não houverem outras medidas de proteção coletiva a serem adotadas para garantir a segurança do trabalhador durante o desenvolvimento de sua atividade laboral (PANTALEÃO, 2019).

De acordo com o item 6.3 da Norma Regulamentadora 6 (2018) que se refere aos EPIs, “é obrigação da empresa fornecer aos seus empregados, de forma gratuita, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:”

- a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e,
- c) para atender a situações de emergência.

Outras atribuições feitas pela NR-6 (2018) sobre as responsabilidades do empregador quanto ao EPI são:

- a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e,
- g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.
- h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.

Apesar de saber da importância do uso de EPI, é comum a falta de responsabilidade do trabalhador com relação ao equipamento. Nesse sentido, no item 6.7.1, a NR-6 (2018) também estabelece as responsabilidades do empregado com relação ao EPI fornecido pelo empregador, são elas:

- a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,
- d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Contudo, existe um equipamento ou dispositivo específico para cada tarefa e também para cada parte do corpo que esteja em risco. Por esse motivo, é de suma importância conhecer o risco que o agente está sendo exposto, para então determinar o equipamento mais eficaz para promover sua segurança. O autor Pantaleão (2019) faz menção de alguns equipamentos utilizados visando a proteção do trabalhador:

- Proteção auditiva: abafadores de ruídos ou protetores auriculares;
- Proteção respiratória: máscaras e filtro;
- Proteção visual e facial: óculos e viseiras;
- Proteção da cabeça: capacetes;
- Proteção de mãos e braços: luvas e mangotes;
- Proteção de pernas e pés: sapatos, botas e botinas;
- Proteção contra quedas: cintos de segurança e cinturões (PANTALEÃO, 2019).

### 2.3.3 Atividades e Operações Insalubres (NR-15)

Para realização de uma análise apropriada a respeito do risco físico de ruído no ambiente de trabalho, será utilizado como referência a Norma Regulamentadora 15 que trata de atividades insalubres.

A NR-15 determina as atividades e operações insalubres de acordo com alguns parâmetros. Em seu item 15.1.1 estão definidos os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente no ambiente de trabalho (NORMA REGULAMENTADORA 15, 1978).

**Quadro 2** - Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente

<b>NÍVEL DE RUÍDO DB (A)</b>	<b>MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

**Fonte:** Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora 15 [s.d]

De acordo com o item 15.1.5 dessa Norma: entende-se por "Limite de Tolerância", a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. Além disso, a Norma também determina que o ruído intermitente ou contínuo de que trata não deve ser ruído de impacto.

Neste sentido, segundo a NR-15, para fins de aplicação e análise correta dos limites de tolerância, são listados alguns conceitos, sendo os seguintes:

1. Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.
2. Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados na Figura 3.
3. Para os valores encontrados de nível de ruído intermediário será considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado.
4. Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos.

No caso de ocorrência de dois ou mais períodos de exposição a diferentes níveis de ruídos durante a jornada de trabalho, devem ser combinados os seus efeitos através da soma das seguintes frações (NR-15):

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \quad (1)$$

Onde:

C<sub>n</sub>: tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico.

T<sub>n</sub>: indica a máxima exposição diária permissível a este nível.

As atividades ou operações sem proteção adequada que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), oferecerão risco grave e iminente (NORMA REGULAMENTADORA 15, 1978).

## 2.4 POSTO DE TRABALHO

Um posto de trabalho pode ser definido como um local onde alguém é colocado para realizar uma tarefa ou função, e normalmente esse lugar é situado dentro de um sistema de produção. Neste sentido, pode-se dizer que um posto de trabalho comporta instruções e procedimentos (o que fazer, quando fazer e como fazer) e meios (onde fazer, com que fazer) e

é ocupado por um determinado sujeito, designado como operante do mesmo (ERGONOMIA NO TRABALHO, [s.d]).

Sabendo disso, é necessário conhecer o ambiente laboral para compreender a relação entre o homem e a máquina, como ocorre a realização da tarefa e como o ambiente pode interferir na sua realização. Para Abrahão et al (2009, p. 88), “os postos de trabalho, ao serem projetados, devem contemplar, além das exigências das tarefas, a variabilidade dos seres humanos. Para tanto devemos considerar medidas que contemplem a diversidade dos trabalhadores.”

Segundo Martins; Guimarães (2010) o resultado de um posto de trabalho que não seja adaptado ao trabalhador, traz prejuízos para a empresa, como queda na produtividade, aumento de absenteísmo, maior probabilidade de acidentes de trabalho como também de erros.

De acordo com Lida (2005), para avaliar a adequação dos postos de trabalho do ponto de vista ergonômico, devem ser avaliados a postura e o esforço físico que são exigidos dos trabalhadores, através dos principais pontos de concentração de tensões que tendem a provocar dores nos músculos e tendões.

Logo, a adequação do posto de trabalho às necessidades do seu operador significa garantir melhor qualidade na realização da tarefa, maior satisfação e motivação dos funcionários, assegurar sua segurança e conseqüentemente manter a produtividade (OLIVEIRA, 2021).

## 2.5 ANTROPOMETRIA

A antropometria é uma palavra de origem grega (Antropo: Homem; Metria: Medida), que pode ser definida como o estudo das medidas do homem ou como “o estudo das medidas físicas do corpo humano” (LIDA, 2005).

De acordo com Oliveira et al (1998), através da antropometria é possível adequar os postos de trabalho de acordo com o trabalhador que nele atua, isso tem grande relevância no contexto ergonômico.

Segundo Dul; Weerdmeester (2012, p. 22) “a antropometria ocupa-se das dimensões e proporções do corpo humano”. O mesmo autor cita os seguintes princípios antropométricos que interessam à ergonomia: considerar as diferenças individuais do corpo e a partir da obtenção de medidas antropométricas, utilizar as tabelas antropométricas adequadas.

Sobre as diferenças individuais do corpo, os autores Dul e Weerdmeester (2012, p. 22) determinam que os responsáveis por criar e projetar os postos de trabalho, assim como os móveis e máquinas que compõem o ambiente, devem considerar as diferenças existentes entre

os indivíduos. Como por exemplo, o uso de uma cadeira que seja apropriada para o uso de um indivíduo médio, pode ser considerada desconfortável para outros indivíduos com alturas diferentes. Neste sentido, a utilização de uma cadeira que possa se ajustar a altura seria mais viável por se adaptar às diferenças dos usuários.

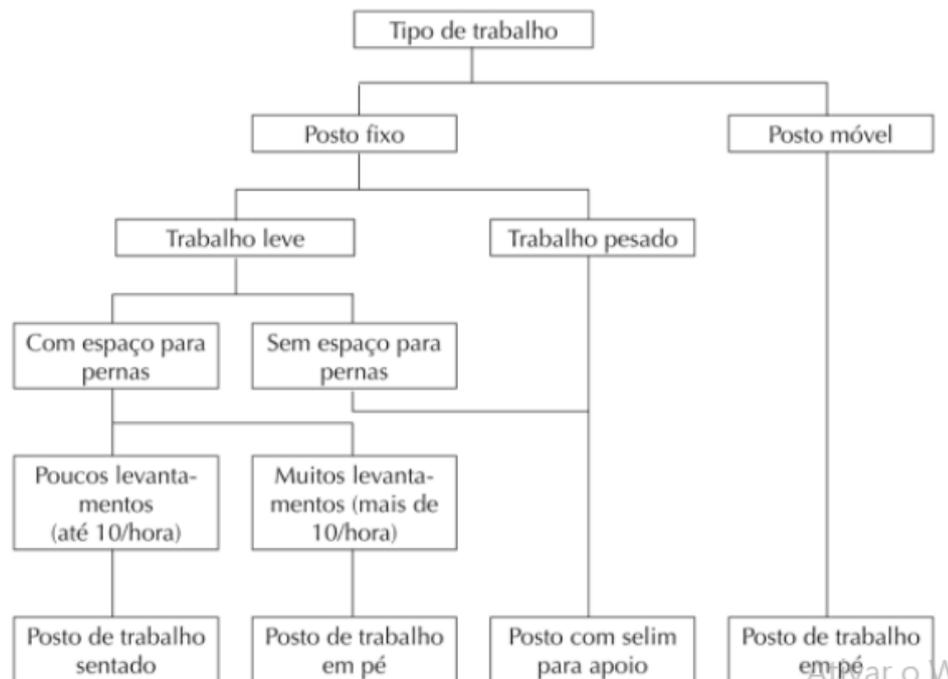
Se tratando do uso das tabelas antropométricas, as mesmas referem-se a uma determinada população e apresentam as dimensões do corpo, pesos e alcance dos movimentos (DUL; WEERDMEESTER, 2012, p. 22). De acordo com Lida (2005), para utilização dessas medidas é necessário considerar o espaço de trabalho, que se refere a um espaço imaginário necessário para a realização dos movimentos requeridos por determinada atividade.

### 2.5.1 Trabalho na Posição Sentada

Para execução de trabalhos que exijam precisão, a postura de trabalho sentado é a melhor visto que garante melhor controle dos movimentos. É nessa postura que o esforço postural (estático) e as solicitações sobre as articulações são mais limitadas se comparada com a postura em pé (UNIMED, c2001).

Dul e Weerdmeester (2012) definiram um roteiro que permite identificar o posto de trabalho adequado para cada tipo de trabalho como mostra o Organograma 1.

**Organograma 1** - Roteiro para selecionar a postura básica



**Fonte:** Dul; Weerdmeester (2012)

Para os autores Dul e Weerdmeester (2012, p.28), sobre o posto de trabalho onde são executadas atividades na postura sentada, deve-se evitar longos períodos nesta posição, mesmo que essa seja melhor que a em pé para realização de atividades.

Outro fator está relacionado ao acompanhamento visual que tarefas manuais na posição sentada exigem, isso faz com que o tronco e a cabeça do indivíduo fiquem inclinados para frente. Isso torna a atividade desconfortável, pois o pescoço e as costas ficam submetidos a longas tensões, acarretando dores. Outro aspecto está relacionado a necessidade em girar o corpo com o assento fixo, o que faria com que o dorso fosse submetido a tensões durante a atividade. Além disso, os braços geralmente ficam suspensos durante a execução de tarefas manuais, sem apoio, o que ocasiona dores nos ombros (DUL; WEERDMEESTER, 2012, p.28).

Pode-se justificar os problemas lombares causados pela postura sentada pela maior compressão dos discos intervertebrais nessa posição. Porém, esse problema decorre principalmente da manutenção da postura estática, onde o operador fica parado em uma mesma posição. Ainda segundo o autor, as dores lombares podem ser amenizadas quando a posição sentada é alternada com a em pé, e ainda reduzida se houver a movimentação dos demais segmentos corporais (UNIMED, 2001).

Sabendo disso, deve ser analisada as condições físicas dos postos de trabalho, isso inclui a devida atenção as condições da mobília que compõe o ambiente laboral dos operados de máquinas de costura. Nesse sentido, a Norma Regulamentadores 17, aborda em seu item 17.3.2 sobre o mobiliário dos postos de trabalho, estabelecendo critérios que sejam capazes de proporcionarem conforto para atividades que são realizadas na postura sentada.

“Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos” (NR-17 ERGONOMIA, 2018):

- a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;
- b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador;
- c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais (NR-17 ERGONOMIA, 2018).

Além disso, no item 17.3.2.1, a Norma cita que “para trabalho que necessite também da utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado” (NR-17 ERGONOMIA, 2018).

Por fim, a respeito dos assentos que serão utilizados nos postos de trabalho, o item 17.3.3 cita os seguintes requisitos mínimos de conforto (NR-17 ERGONOMIA, 2018):

- a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- c) borda frontal arredondada;
- d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

No entanto, é comum a ocorrência da falta de observância desses critérios no ambiente de trabalho, o que ocasionará gradativamente, no adoecimento dos trabalhadores por muitas das vezes não conhecerem os riscos aos quais estão sendo expostos diariamente.

## 2.6 LER/DORT

As complicações geradas através da execução de atividades de uma determinada função ligada diretamente à sua profissão são chamadas de doenças ocupacionais. Elas são responsáveis pelo afastamento de milhares de trabalhadores de suas funções trabalhistas (RHMED, 2017).

De acordo com dados de Wartchow (2020), o número de trabalhadores incapacitados permanentemente em decorrência de acidente ocupacional caiu de 16.050 para 14.856 no período de 2017 a 2018. No entanto, os números relacionados aos acidentes de trabalho, em especial das doenças ocupacionais, são de difícil interpretação em virtude da grande ocorrência de subnotificações (WARTCHOW, 2020).

As doenças ocupacionais mais comuns são classificadas em LER e DORT. Segundo LACOMBE (2017), Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) “são termos que abrangem as doenças do sistema musculoesqueléticos ligamentar”. O grupo de distúrbios associados como Lesões por Esforços Repetitivos (LER) podem ou não estar relacionados com as atividades realizadas no trabalho,

porém os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) se trata apenas de lesões que estão diretamente ligados com o trabalho exercido pela pessoa.

Dentre as doenças do grupo LER, têm-se: tendinite, bursite, síndrome do túnel do carpo, mialgias, dedo em gatilho, síndrome do pronador redondo, entre outros. No grupo relacionado as doenças dos DORT, os mais comuns são: dores musculares e tendinites (particularmente no ombro, punho e cotovelo) e dores na região lombar (LACOMBE, 2017).

Para Maciel (2000, p.05), o aparecimento desses distúrbios está relacionado a algumas condições de trabalho. Essas condições incluem “movimentos repetitivos, aplicação de forças, principalmente com as mãos, levantamento e transporte de pesos, posturas inadequadas e estresse relacionado às condições psicossociais onde o trabalho acontece”. No entanto, isso ocorre devido à exposição dos trabalhadores e dependerá da intensidade, frequência e duração da exposição do indivíduo no ambiente de trabalho.

Outros fatores associados ao surgimento de LER/DORT são: a exposição à vibração local, temperaturas frias, e organização do trabalho. Neste último fator, podem ser citados os principais como: realização de horas extras, pausas insuficientes, jornada de trabalho muito longa, carga de produção elevada, ritmo de trabalho determinado pela máquina e tarefas com as quais o trabalhador está pouco familiarizado (MACIEL, 2000).

Além da causa relacionada à estresse físico, os distúrbios por LER e/ou DORT, tem potencial de serem causadas por estresse psicológico. De acordo com uma pesquisa feita pelos autores Devereux, Rydstedt, Kelly, Weston e Buckle (2004), os fatores psicossociais de risco do ambiente de trabalho que tiveram impacto no estresse relacionado com o trabalho foram: conflito de papel, abuso verbal, confrontação com clientes e público em geral. Para a autora Maciel (2000), outros fatores capazes de contribuir para o estresse psicológicos e consequentemente afetar o sistema musculoesquelético são: o monitoramento do trabalho, sistemas de pagamento por produção ou a falta de controle do trabalhador sobre seu trabalho.

Contudo, visando controlar os riscos encontrados relacionados a LER/DORT, a autora Maciel (2000) propôs duas medidas: controlar o ambiente de trabalho, equipamentos e ferramentas de trabalho, como também aderir medidas de controle administrativo.

Na primeira abordagem, visando prevenir os problemas com LER/DORT, deve ser implementado o replanejamento dos postos de trabalho, isso inclui: “O arranjo dos equipamentos, seleção e uso de ferramentas, métodos de trabalho que levem em consideração as capacidades e limitações da população de trabalhadores”. Na segunda abordagem têm-se a adoção de mudanças nas práticas ou normas de trabalho visando reduzir os riscos de LER/DORT, esses controles incluem (MACIEL, 2000, p. 20):

- Mudanças nas normas ou processos de produção;
- Mudanças no sistema de pausas;
- Rodízio de trabalhadores entre diferentes atividades;
- Redução da jornada ou diminuição de horas extras;
- Rotação dos trabalhadores entre diferentes funções com demandas diferentes sobre a musculatura;
- Aumento na frequência de pausas para permitir a recuperação;
- Variação das tarefas para evitar a repetição ou a manutenção prolongada da mesma postura;
- Ajuste do ritmo de trabalho para aliviar os efeitos dos movimentos repetitivos e permitir ao trabalhador um melhor controle sobre seu trabalho;
- Treinamento no reconhecimento dos fatores de risco e instruções para alívio do stress e da carga de trabalho.

## 2.7 RISCOS OCUPACIONAIS

Segundo Fersiltec (2018), os riscos ocupacionais podem ser definidos como “os riscos de acidentes aos quais os trabalhadores estão sujeitos em um ambiente de trabalho”. Esses riscos estão relacionados ao ambiente laboral, e podem surgir como vibrações, gases, ruídos, vapores, iluminação inadequada, calor, presença de máquinas e outros.

Para o Ministério do Trabalho os riscos ocupacionais são classificados em cinco tipos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentais, eles são definidos por meio da Norma Regulamentadora 9 (NR-9), NR-12 e da Portaria no 25/1994 (TOSMANN, 2019).

Com o objetivo de facilitar a visualização e os riscos existentes no ambiente de trabalho, é desenvolvido o Mapa de Riscos Ocupacionais, que é feito a partir da planta baixa do ambiente, onde cada setor é discriminado por cores que representam os riscos ocupacionais (FERSILTEC, 2018).

As cores dispostas no Mapa de Riscos Ocupacionais representam individualmente um tipo de risco específico. Além disso, a classificação por cores auxilia na adoção de medidas de prevenção de acidentes, pois facilita a tomada de decisão relacionada ao uso dos dispositivos de segurança como os EPIs (TOSMANN, 2019).

**Figura 1** - Classificação dos Riscos Ocupacionais

**Fonte:** NR 12 Sem Segredos [s.d]

Tosmann (2019) classifica os riscos e seus agentes da seguinte forma:

- Riscos físicos são causados por agentes como o ruído, frio, calor, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibrações além de outras formas de energia. Cada um desses riscos possuem uma limitação permitida;
- Riscos químicos estão as substâncias que tem a capacidade de penetrar no organismo do indivíduo pela via respiratória, sendo os gases, fumos ou vapores, poeiras, como também as substâncias que podem ser absorvidas através da pele ou por ingestão. Nesse caso, o período máximo que o trabalhador pode ser exposto é determinado pelo nível de toxicidade do agente;
- Riscos biológicos são: bactérias, fungos, vírus e protozoários. Se tratando das medidas de prevenção que devem ser adotadas, as mesmas variam de acordo com a patogenicidade ao qual o indivíduo é exposto no seu trabalho;
- Riscos ergonômicos: esse grupo de risco é avaliado por meio de um laudo ergonômico e seus agentes causadores estão relacionados ao levantamento e transporte de peso, a postura inadequada de trabalho, jornadas prolongadas de trabalho e toda situação que exija do trabalhador esforço e estresse físico.
- Riscos de acidentes: esse grupo elenca a ocorrência de situações perigosas, colocando os trabalhadores em riscos de acidentes no trabalho. Os agentes causadores são: operar máquinas e equipamentos sem proteção, iluminação ruim do ambiente, trabalho em altura, risco iminente de choque elétrico, incêndio, atmosferas explosivas, manuseio de máquinas pesadas e estruturas de trabalho inadequadas, tais como ferramentas descalibradas e armazenamento de materiais de forma incorreta

Com o objetivo de amenizar ou anular os riscos ocupacionais no ambiente de trabalho, é de suma importância que os profissionais da área de Segurança e Saúde Ocupacional os identifiquem e classifiquem, de acordo com os requisitos e métodos dispostos pelas NR's. Dependendo do risco que está em análise, a identificação e classificação é feita por meios qualitativos e quantitativos. A avaliação qualitativa consiste na identificação do risco, se há algum risco no ambiente e qual é este risco. A avaliação quantitativa busca medir a intensidade ou concentração do agente causador do risco (NETO, 2020).

Contudo, de acordo com Neto (2020), essas análises demandam uma efetiva gestão da Segurança e Saúde Ocupacional, como também o apoio dos profissionais de Saúde e Segurança do Trabalho e a adoção de uma visão de Gestão de Riscos Ocupacionais (GRO).

Segundo o SISTEMA ESO (2020), o GRO é uma estratégia que visa guiar empregadores e organizações sobre o mapeamento, gerenciamento e fiscalização dos possíveis riscos presentes no ambiente laboral do indivíduo. O GRO possibilita que o gestor seja capaz de identificar de forma rápida, simples e eficaz, qualquer ameaça física ou psicológica, para a saúde do trabalhador.

**Fluxograma 3 - Visão Geral da Avaliação dos Riscos Ocupacionais**



Fonte: NETO (2020)

Para realização do processo de avaliação dos riscos ocupacionais, devem ser observadas as atividades previstas nas Normas Regulamentadoras NR-1 (Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais), NR-9 (Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos), NR-15 (Atividades e Operações Insalubres), NR 16 (Atividades e Operações Perigosas), entre outras, como também pela análise dos limites de tolerâncias definidos pela ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (NETO, 2020).

## 2.8 MÉTODO DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

Segundo Junior (2006), a avaliação ergonômica das tarefas ou postos de trabalho são realizadas a partir da utilização de métodos destinados para este fim. Um dos métodos mais usuais de avaliação postural é o Método RULA.

O método chamado RULA (Rapid upper limb assessment) foi proposto por McAtamney & Corlett (1993), foi desenvolvido para avaliação rápida dos membros superiores, buscando os potenciais danos ocorrentes em virtude da postura adotada durante a execução de atividades. A avaliação é feita relacionando o esforço muscular e a carga externa a que o corpo está submetido, a partir da análise da postura do pescoço, tronco e membros superiores (braço, antebraço e mãos).

Segundo Moreira & Moreira (2016), esse método utiliza diagramas das posturas do corpo e três tabelas, o que permite a avaliação da exposição aos fatores de risco sofrida por trabalhadores durante a atividade laboral.

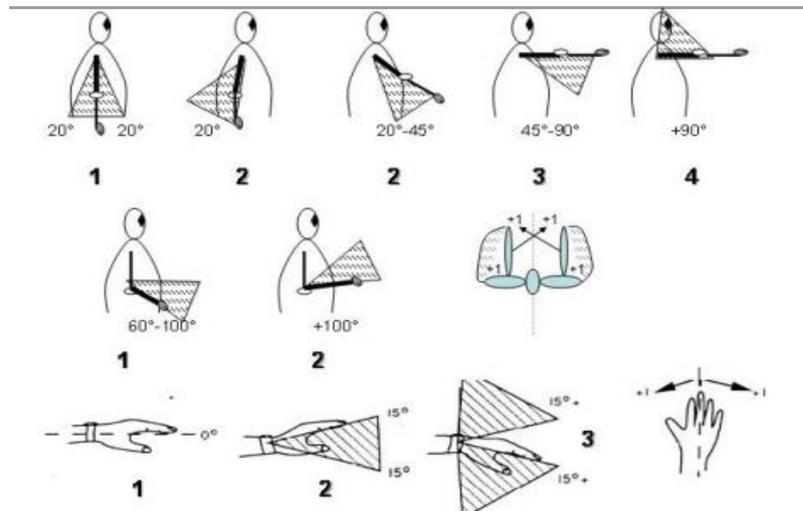
Número de movimentos, trabalho muscular estático, força, postura de trabalho determinada pelo equipamento e mobiliário e tempo de trabalho sem pausa, foram os fatores de risco considerados. Além disso, há a ocorrência de outros fatores como: velocidade e precisão dos movimentos, a frequência e a duração das pausas (JUNIOR, 2006).

De acordo com Junior (2006, p. 142), o método RULA foi desenvolvido para:

- Proporcionar um método de pesquisa rápido da população aos fatores de risco de distúrbios dos membros superiores;
- Identificar o esforço muscular que está associado com a postura de trabalho, força e trabalho estático ou repetitivo, o que contribui para a fadiga muscular;
- Gerar resultados que podem ser incorporados em uma avaliação ergonômica mais ampla, considerando a epidemiologia, fatores físicos, mentais, ambientais e organizacionais.

O método avalia o corpo humano e é realizado em dois segmentos: Grupo A e Grupo B. O Grupo A, avalia o braço, antebraço e pulso, de acordo com a Figura 2.

**Figura 2** - Diagrama das posturas adotadas para o grupo A



Fonte: Adaptado de McAtamney, & Corlett (1993)

A postura do braço é avaliada de acordo com o Quadro 3.

**Quadro 3** - Valores e critérios para avaliação do braço (Grupo A)

Valor da avaliação	Descrição
1	20° de extensão até 20° de flexão
2	Para extensão maior do que 20° ou flexão entre 20 – 45°
3	Para Flexão de 45-90°
4	Para flexões de 90° ou superior

Fonte: Mc Atamney & Corllet (1993)

Se o braço estiver abduzido ou o ombro estiver elevado, o valor citado anteriormente é acrescido de 1. No caso de o operador estar inclinado ou com o braço apoiado, o valor acima é diminuído de 1 (JUNIOR, 2006).

O antebraço é avaliado de acordo com o Quadro 4. Se o antebraço trabalha transversalmente à linha central do corpo ou para fora, o valor abaixo é acrescido de 1 (JUNIOR, 2006).

**Quadro 4** - Valores e critérios para avaliação do antebraço (Grupo A)

Valor da avaliação	Descrição
1	Para flexão de 60-100°
2	Para flexões menores do que 60 ou maior do que 100°

Fonte: Mc Atamney & Corllet (1993)

O pulso é avaliado de acordo com o Quadro 5. Caso ocorra desvio ulnar ou radial, o valor será acrescido de 1 (JUNIOR, 2006).

**Quadro 5** - Valores e critérios para avaliação do pulso (Grupo A)

Valor da avaliação	Descrição
1	Na posição Neutra
2	Para flexão ou extensão entre 0-15°
3	Para flexão ou extensão superior à 15°

Fonte: Mc Atamney & Corllet (1993)

Em caso de pronação ou supinação do pulso, a avaliação será realizada adicionalmente com o auxílio do Quadro 6 (JUNIOR, 2006).

**Quadro 6** - Valores e Critérios para avaliação do Pulso, em caso de Pronação ou Supinação

Valor da avaliação	Descrição
1	Se o pulso estiver na metade do giro máximo de torção
2	Se o pulso estiver próximo do limite máximo de torção.

Fonte: Mc Atamney & Corllet (1993)

O valor da Postura no Grupo A é obtido por meio do Quadro 7.

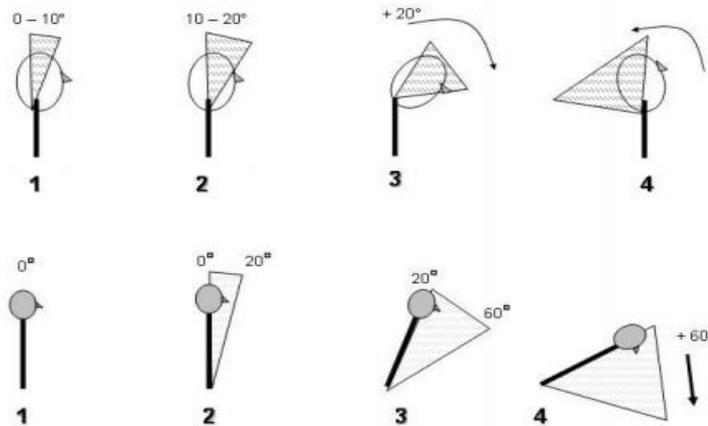
**Quadro 7** - Total do Grupo A. obtido a partir dos valores individuais de Braço, Antebraço e Pulso

Braço	Antebraço	Total da Postura do Pulso							
		1		2		3		4	
		Torção Pulso	Torção Pulso	Torção Pulso	Torção Pulso	Torção Pulso	Torção Pulso	Torção Pulso	Torção Pulso
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fonte: Mc Atamney & Corllet (1993)

A postura do Pescoço, Tronco e Pernas, que formam o Grupo B, é feita de acordo com o diagrama da Figura 3 (JUNIOR, 2006).

**Figura 3** - Diagrama de Posturas adotadas para o Grupo B



Fonte: Mc Atamney & Corlet (1993)

O pescoço é avaliado de acordo com a Figura 14, no caso de o pescoço estar torcido ou curvado para o lado, os valores serão acrescidos de 1 (JUNIOR, 2006).

**Quadro 8** - Valores e critérios para avaliação do Pescoço (Grupo B)

Valor da avaliação	Descrição
1	Para flexão de 0-10°
2	Para flexão de 10-20°
3	Para flexão de 20° ou mais
4	Se existir extensão

Fonte: Mc Atamney & Corlet (1993)

Para a avaliação do Tronco os valores utilizados são os do Quadro 8. Caso o tronco esteja torcido ou curvado para o lado os valores serão acrescidos de 1 (JUNIOR, 2006).

**Quadro 9** - Valores e critérios para avaliação do Tronco (Grupo B)

Valor da avaliação	Descrição
1	Quando sentado e bem suportado em ângulo quadril-tronco de 90° ou maior
2	0 – 20° de Flexão
3	20 – 60° de Flexão
4	Para Flexões maiores do que 60°

Fonte: Mc Atamney & Corlet (1993)

Para a postura das Pernas adotam-se os valores do Quadro 10.

**Quadro 10** - Valores e critérios para avaliação das Pernas (Grupo B)

Valor da avaliação	Descrição
1	Caso as pernas e pés estiverem bem apoiados quando sentado, ou com peso distribuído equitativamente entre as pernas.
1	Caso na posição de Pé com o peso do corpo distribuído equitativamente entre as pernas, com espaço para mudanças de posição.
2	Quando as pernas e os pés não estiverem apoiados ou o peso distribuído de forma não equitativa.

Fonte: Mc Atamney & Corlet (1993)

Levando em consideração os itens individuais descritos anteriormente, temos o Quadro 11 para obtenção do valor da Postura no Grupo B.

**Quadro 11** - Total do Grupo B. obtido a partir dos valores individuais de Pescoço, Tronco e Pernas.

Score da Postura do Pescoço	Score da Postura do Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fonte: Mc Atamney & Corlet (1993)

De acordo com Junior (2006), com posse dos dados obtidos para os Grupos B e A, deve-se avaliar o uso dos músculos e a força/carga suportada. Com relação ao uso de músculo deve ser considerado se existe uma postura predominantemente estática (maior do que 1 minuto) ou então uma ação repetitiva até 4 por minuto, neste caso, acrescenta-se 1 ao valor do grupo A ou B. No caso da Força/Carga, os valores são calculados em função dos dados descritos no Quadro 12.

**Quadro 12** - Total de Força ou Carga a ser adicionada aos valores obtidos para Grupo A e B

Valor da avaliação	Descrição
+ 0	Para Carga menor do que 2Kg (intermitente)
+ 1	Para Carga entre 2 à 10 Kg (intermitente)
+ 2	Para Carga entre 2 à 10 Kg (estática ou repetitivo)
+ 3	Para Cargas > 10 Kg ou repetido ou choque.

Fonte: Mc Atamney & Corlet (1993)

Por fim, este fator também é somado aos valores obtidos para os Grupos A e B. Com os valores finais obtidos para o Grupo A e Grupo B, calcula-se a Pontuação final por meio do Quadro 13 (JUNIOR, 2006).

**Quadro 13** - Pontuação Final, obtida em função dos Totais Finais dos Grupos A e B

		Total D ( Pescoço, Tronco e Pernas )						
		1	2	3	4	5	6	7+
Total C ( Membros Superiores )	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Fonte: Mc Atamney & Corlett (1993)

Para a conclusão da aplicação do método, o valor obtido é comparado com o Quadro 14, que representa os níveis de ação em função do potencial de dano ao sistema musculoesquelético (JUNIOR, 2006).

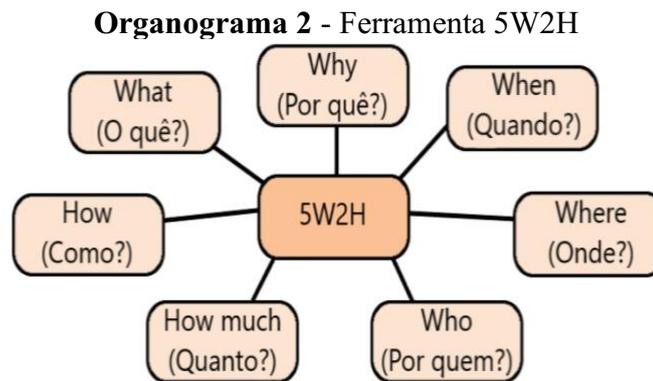
**Quadro 14** - Nível de ação, em função da pontuação final obtida.

Nível de ação	Descrição
1	Valores entre 1 e 2. Postura aceitável, se não mantida ou repetida por longos períodos.
2	Valores entre 3 e 4, indicam a necessidade de investigação mais detalhada e mudanças podem ser necessárias.
3	Valores entre 5 e 6, indicam que a investigação e mudanças devem ocorrer brevemente.
4	Valor 7, indica que investigação e mudanças são requeridas imediatamente.

Fonte: Mc Atamney & Corlett (1993)

## 2.9 5W2H

De acordo com Coutinho (2020) o 5W2H é uma das ferramentas utilizadas pelas empresas para buscar vantagem competitiva, e que ao ser utilizada com outras estratégias permite a promoção de uma cultura de melhoria contínua e tomada de decisão mais acertada. Além disso, o autor supracitado definiu que a utilização dessa ferramenta objetiva compreender uma oportunidade de melhoria ou até mesmo um problema através de sete perguntas, que possibilitam uma visualização clara do problema, contribuindo para a tomada de decisão eficaz.



**Fonte:** Coutinho (2020)

Segundo Napoleão (2018), as perguntas que compõe o 5W2H são:

1. *WHAT*: o que será feito? – É definido o que será feito de fato, o que se pretende realizar;
2. *WHY*: por que será feito? – É definido a justificativa para o que foi proposto;
3. *WHERE*: onde será feito? – É definido o local onde será realizado a intervenção;
4. *WHEN*: quando será feito? – É definido o tempo de execução;
5. *WHO*: por quem será feito? – Determina-se quem será o responsável pela execução do que foi definido;
6. *HOW*: como será feito? – É determinado o método utilizado para condução do que foi idealizado com o objetivo de ser executado da melhor forma;
7. *HOW MUCH*: quanto custará? – Definição do investimento necessário para realização do que foi proposto;

Para Coutinho (2020), além de ser uma ferramenta utilizada para a resolução de problemas, o 5W2H pode ser utilizado no planejamento estratégico, definindo o que a empresa deve fazer para alcançar as metas estipuladas, utilizando a ferramenta para definir os meios para os objetivos.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa, quanto à forma de abordagem, é classificada como qualitativa pois busca o entendimento dos acontecimentos por meio de descrições, comparações e interpretações, e quantitativa descritiva pois utiliza dados numéricos e técnicas de estatística descritiva para classificar e analisar os dados por meio de observações, visando registrar e descrever as características de um determinado fenômeno ocorrido em uma amostra (FONTELLES, SIMÕES & FARIAS, 2009).

Quanto à sua natureza, a pesquisa se classifica como observacional, pois de acordo com Fontelles, Simões & Farias (2009) apesar de serem realizadas medições e coleta de dados, neste tipo de estudo, o investigador atua meramente como expectador dos fenômenos. Quanto à finalidade, a pesquisa é aplicada pois o estudo visa produzir conhecimentos científicos para aplicação prática afim de produzir a solução de problemas concretos.

A pesquisa se classifica como exploratória pois, de acordo com os autores supracitados visa aproximar o pesquisador com o tema, com o propósito de conhecer os fatos relacionados com o problema estudado e assim buscar subsídios para determinar a relação existente e conhecer o tipo de relação.

#### 3.2 MATERIAS E MÉTODOS

Para obtenção dos dados sobre o ambiente da empresa e o posto de trabalho dos operadores de máquina de costura da fábrica de peças íntimas, foram realizadas visitas técnicas na empresa X, com o intuito de observar as condições de trabalho dos funcionários, analisar os possíveis riscos aos quais os mesmos são expostos diariamente, fazer registro de imagens do ambiente e dos postos de trabalho, com o objetivo de realizar a avaliação dos riscos físicos como também a avaliação ergonômica através do Método de Avaliação Ergonômica RULA.

Para avaliar os fatores relacionados aos riscos físicos no ambiente laboral dos operadores de máquinas de costura, tais como o ruído e luminosidade, foram feitas medições quanto ao nível de luminosidade e o ruído dentro do ambiente. Para obtenção desses dados, foram utilizados respectivamente, o luxímetro digital do modelo MLM – 1011 Minipa e o decibelímetro digital do modelo INSTRUTHERM-DEC-460. As Figuras 4 e 5 ilustram os modelos utilizados.

**Figura 4** - Luxímetro digital MLM – 1011 Minipa



**Fonte:** Milipa - Proposta técnica do Luxímetro Digital MLM 1011 [s.d]

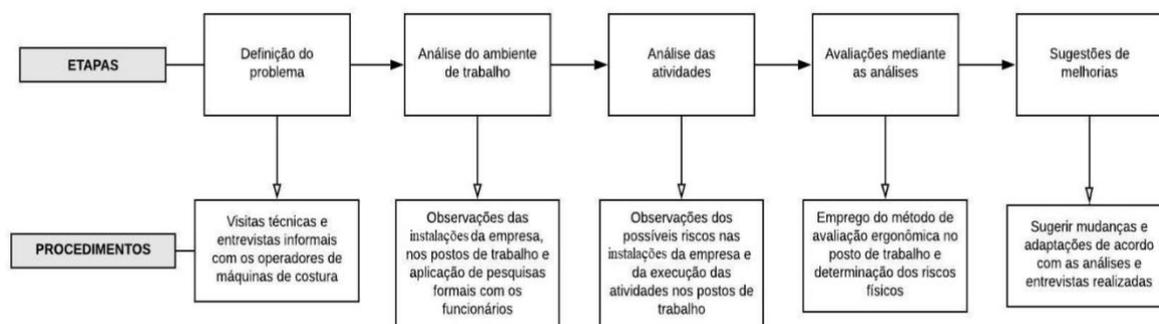
**Figura 5** - Decibelímetro digital INSTRUTHERM-DEC-460



**Fonte:** Decibelímetro mod. DEC-460 [s.d]

Além disso, foram realizadas entrevistas com os operadores de máquinas de costura, com o intuito de analisar o perfil de cada um e também entender quais os desconfortos existentes na execução de suas atividades, obtendo um levantamento qualitativo das possíveis causas que venham a ser um risco para a saúde física e psicológica do funcionário. Outro ponto abordado na pesquisa se refere ao nível de conhecimento desses funcionários sobre o conceito de ergonomia e os riscos que os mesmos estão expostos diariamente. O Fluxograma 4 demonstra as etapas para a coleta, análise e conclusão dos dados e resultados do estudo.

### Fluxograma 4 - Etapas do estudo



Fonte: Autoria própria (2021)

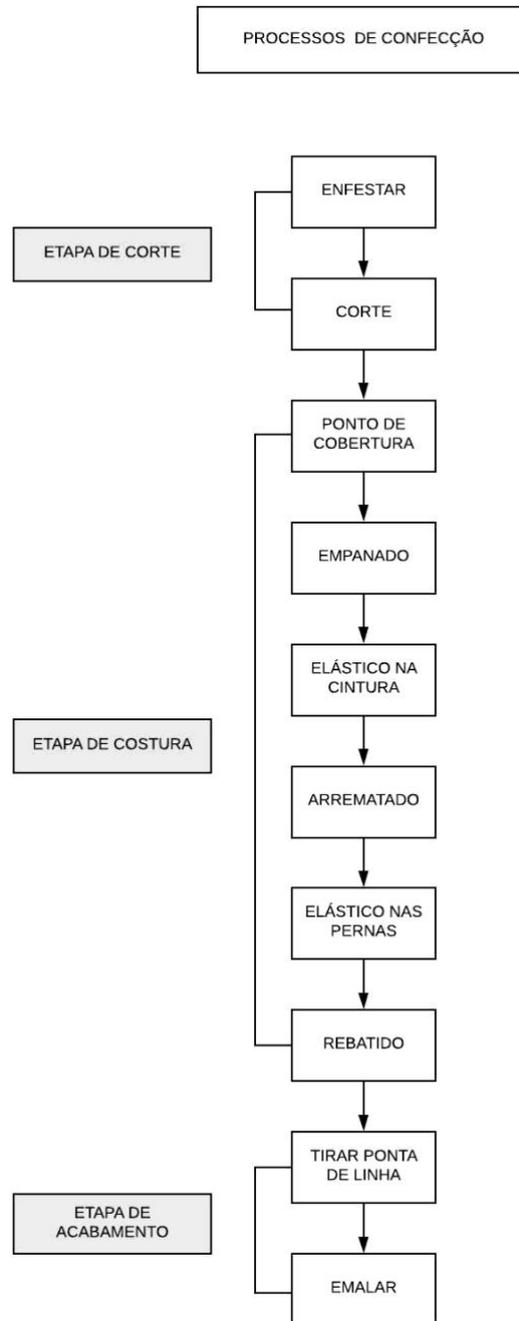
Por fim, com posse dos dados e informações necessárias para a caracterização dos postos de trabalho, do ambiente e dos desconfortos físicos gerados através da execução das atividades inerentes ao cargo de operador de máquina de costura, objetiva-se com este estudo propor melhorias físicas para o ambiente de trabalho como também práticas que possam amenizar as dores advindas da realização da atividade laboral, a fim de minimizar os desconfortos físicos e psicológicos do indivíduo.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A empresa de confecções X está situada na cidade de Jataúba, localizada no Estado de Pernambuco, a 220 Km da capital Recife. A mesma está inserida no mercado com a produção e comercialização de peças deste setor em atacado, ou seja, produção e venda em grande quantidade. Seus fornecedores e clientes encontram-se, a maioria, no mesmo Estado. Em virtude do sigilo de imagem estabelecido com a empresa, não será informado o nome da mesma, tampouco imagens que possam contribuir para sua identificação.

Com relação ao tipo de produção, a empresa muitas vezes trabalha com a produção puxada, quando o consumidor escolhe o tecido que deseja para a confecção de sua encomenda, e determina a quantidade. No entanto, a ocorrência da produção empurrada, característica principal da modalidade de comercialização em atacado é a mais comum. O processo de confecção das peças será descrito através do Fluxograma 5.

### Fluxograma 5 - Etapas do Processo de Confeccção



**Fonte:** Autoria própria (2021)

Ao todo a empresa conta com 14 funcionários, que são alocados entre as etapas de produção citadas acima, 9 deles estão envolvidos nas fases da etapa de costura.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A empresa X, assim como muitas empresas especializadas em confecção no setor têxtil trabalham com a produção empurrada. Isso demanda das empresas, semanalmente, uma produção em grande quantidade, que exige de os funcionários produtividade semanal para atingirem essas metas.

Cada funcionário é responsável por uma parte da produção e recebe um valor em centavos por cada peça produzida. No entanto, deve ser levado em consideração que, diferentemente dos profissionais que trabalham com carteira assinada e recebem um salário fixo, os operadores de máquina de costura trabalham por produção logo, pode haver certo estresse psicológico e físico sob o fato de que seus salários dependem da quantidade de peças que produzem, pois quanto mais produzirem, mais ganham.

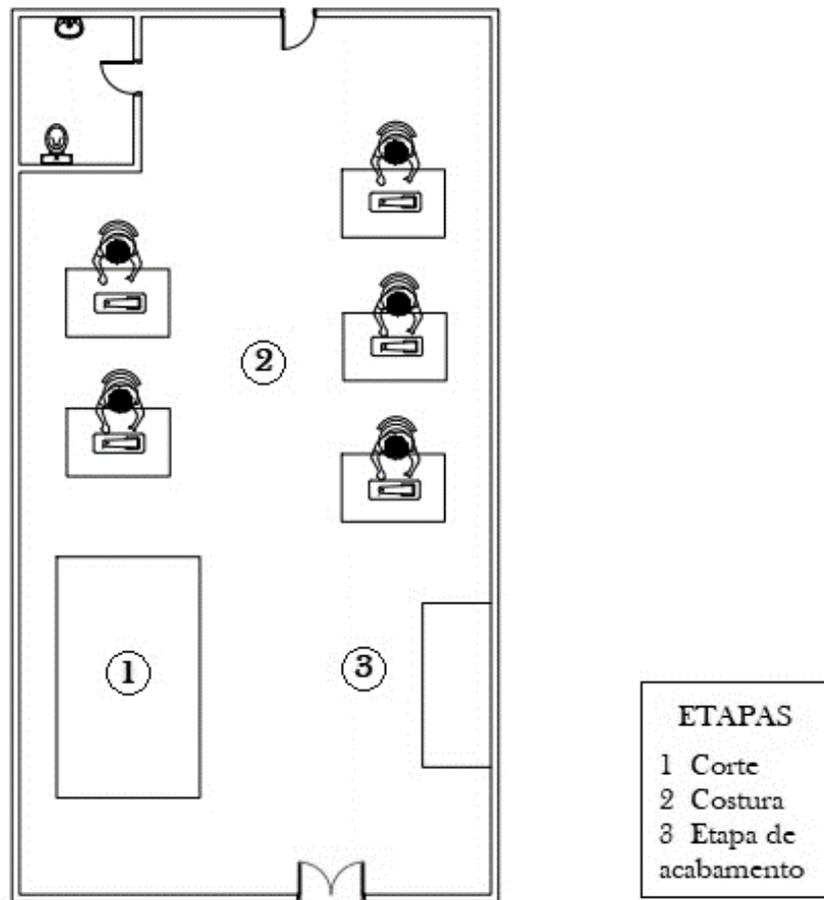
O problema em questão são os motivos que podem levar a essa falta de produtividade ou a problemas futuros. Pois, considerando o ambiente de trabalho que já é estressante psicologicamente, e as condições físicas relacionadas ao mobiliário, ao conforto ambiental e aos movimentos repetitivos intrínsecos a execução da sua atividade laboral, quando associados, são fatores que podem causar desconfortos físicos e que tem potencial de causar lesões musculoesqueléticas futuras ao trabalhador.

### 4.2 ANÁLISE DO AMBIENTE DE TRABALHO

#### 4.2.1 Descrição do Posto de Trabalho

O posto de trabalho analisado será o de costura, onde são utilizadas máquinas do tipo: *overlock*, *iterlock* e goleira. Apesar de possuir 9 pessoas operando máquinas de costura, dentro do ambiente da empresa existem apenas 5 máquinas (*overlock* e goleira), os outros 4 operadores exercem suas atividades em suas próprias residências, por este motivo, para aplicação efetiva deste estudo, serão analisados apenas os trabalhadores que fazem o uso da máquina no posto de trabalho dentro do ambiente da empresa. A Figura 6 ilustra como estão dispostas as etapas de processamento das peças no *layout* da empresa X.

**Figura 4** - Ilustração do layout da empresa X



**Fonte:** Autoria própria (2021)

As máquinas e suas respectivas bancadas se encontram em bom estado de conservação. No entanto, como já citado anteriormente sobre o sigilo, a Figura 7 demonstra o modelo de bancada similar à utilizada na empresa.

**Figura 5** - Representação da bancada e máquina com exceção da cadeira



**Fonte:** Calasans (2013)

Como assento são utilizadas cadeiras (Fotografia 1) e bancos improvisados (Fotografia 2), ambos possuem sua estrutura de ferro recobertas com fio de plástico chamado fio espaguete. Os dois tipos de assentos não são acolchoados e não possuem regulação, além disso, o banco não dispõe de encosto para as costas, aspectos que causam desconfortos para os operadores das máquinas. De maneira complementar, algumas costureiras utilizam almofadas nos assentos para minimizar o desconforto causado.

**Fotografia 1 - Cadeira usada na empresa X**



**Fonte:** Autoria própria (2021)

**Fotografia 2 - Banco utilizado na empresa X**



**Fonte:** Autoria própria (2021)

Com relação ao ambiente de trabalho, a empresa possui apenas 1 ventilador de parede, instalado próximo ao setor de costura, para ajudar a amenizar a temperatura em todo o ambiente

fábrica. A respeito da iluminação, apesar de não receber quase nenhuma iluminação natural durante o dia, em virtude de o ambiente não contar com janelas, essa iluminação é compensada com o uso de lâmpadas fluorescentes no modelo tubular de teto. Se tratando do ambiente acústico, os funcionários trabalham diariamente com o barulho das máquinas, mas não utilizam nenhum tipo de protetor auricular para amenizar o barulho produzido no ambiente.

#### **4.2.2 Perfil dos Funcionários**

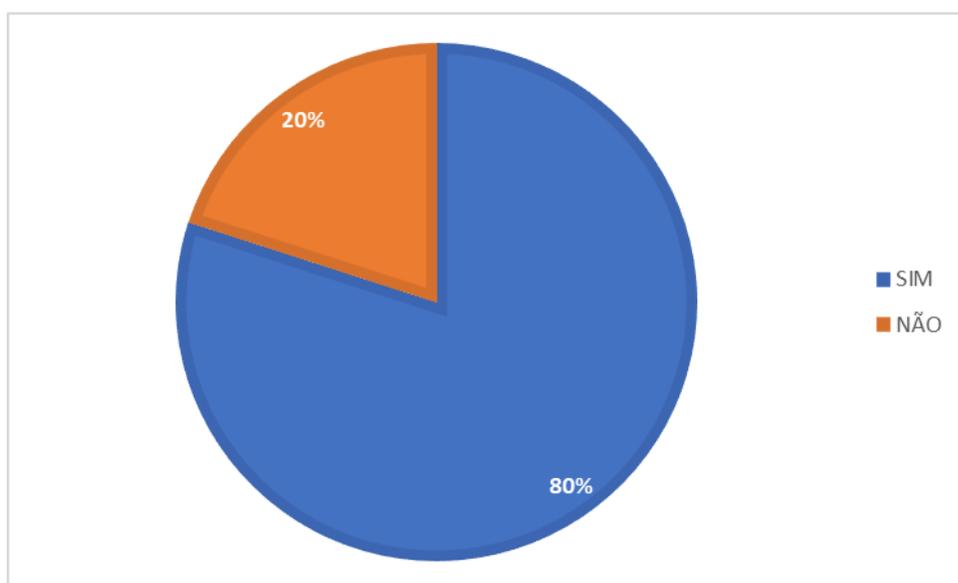
Para obter dados referentes ao perfil dos funcionários e informações detalhadas sobre a execução de sua atividade enquanto operador de máquina de costura, foi realizada uma pesquisa, que possuía as seguintes perguntas:

- 1) Idade:
- 2) Sexo:
- 3) Há quanto tempo trabalha como operador de máquina de costura nessa empresa?
- 4) Exerce outra atividade remunerada além desta?
- 5) Quantas horas (em média) por dia trabalha costurando?
- 6) Faz pausas durante esse tempo?
- 7) Se a resposta da pergunta anterior foi "sim", informe quantas pausas faz e de qual o tempo de duração de cada uma:
- 8) Qual parte do processo de produção você é responsável?
- 9) Quantas peças produz (em média) por semana?
- 10) Com relação a sua atividade, você sente alguma dificuldade em realizar sua tarefa?
- 11) Sente alguma dor ou incômodo ao realizar sua tarefa? Explique:
- 12) Na sua opinião sua tarefa lhe expõe a algum risco? Quais?
- 13) Com relação ao seu posto de trabalho, há algo que poderia melhorar para ajudar na realização da sua tarefa?
- 14) Já ouviu falar em Segurança do Trabalho?
- 15) Sabe o que é ergonomia?
- 16) Dê sugestões para melhorar o ambiente de trabalho:

Observou-se que a média de horas trabalhadas por dia é de 7,6 horas com 2 a 4 pausas, com médias de 0,5 horas diárias para descanso, e que por diversas vezes, quando o horário de trabalho não é o suficiente para atingir as metas semanais, os mesmos precisam estender seu horário e fazer o que chamam de serão, que é a realização de trabalho noturno.

Outro dado obtido a partir da pesquisa se refere à idade média e a quantidade média de produção por pessoa desses funcionários, sendo de 31,2 anos e 7000 peças por semana (de segunda à sexta), respectivamente. Sobre sentirem dor ou incômodo durante a realização da atividade laboral, 80% responderam que sentiam dores ou desconfortos nas costas e/ou nos pés. Após isso, foi perguntado se havia alguma melhoria que pudesse ser empregada para ajudar na realização da atividade laboral, os dados são expostos no Gráfico 1.

**Gráfico 1** - “Com relação ao seu posto de trabalho, há algo que poderia melhorar para ajudar na realização da sua tarefa?”

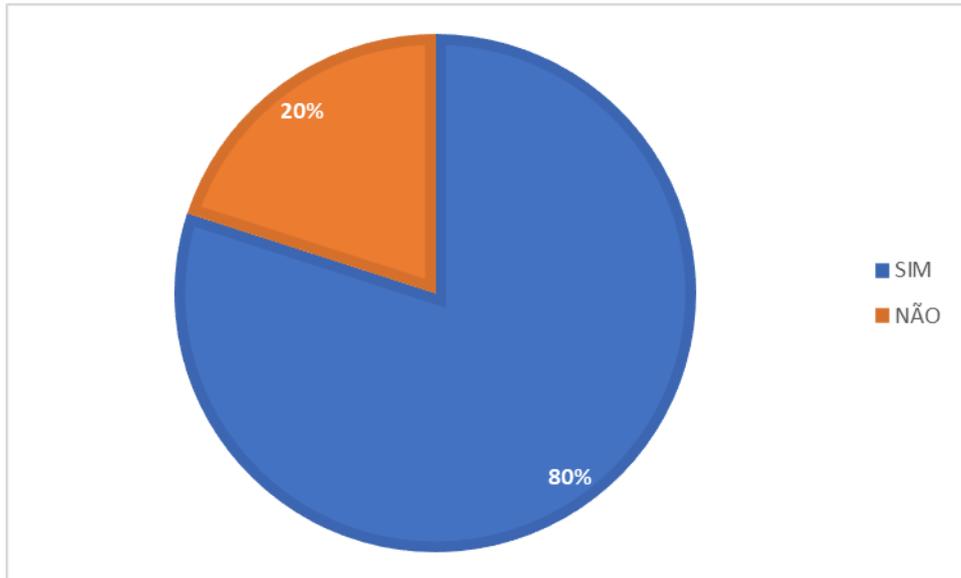


**Fonte:** Autoria própria (2021)

É possível analisar que a maioria dos funcionários afirmaram que o ambiente de trabalho poderia ser melhorado a fim de facilitar na realização de suas atividades. Ainda de acordo com a pesquisa, 100% dos funcionários citaram algumas sugestões como adoção de melhorias para o ambiente de trabalho, dentre elas: cadeira com ajuste e melhor apoio para as costas, melhor ventilação no ambiente, cadeira confortável e regulável e ambiente climatizado.

Ao serem perguntados sobre desconfortos ou dores relacionadas com a execução da sua atividade laboral 80% dos funcionários responderam que sim, que sentiam desconfortos nas costas e/ou nos pés durante a jornada de trabalho.

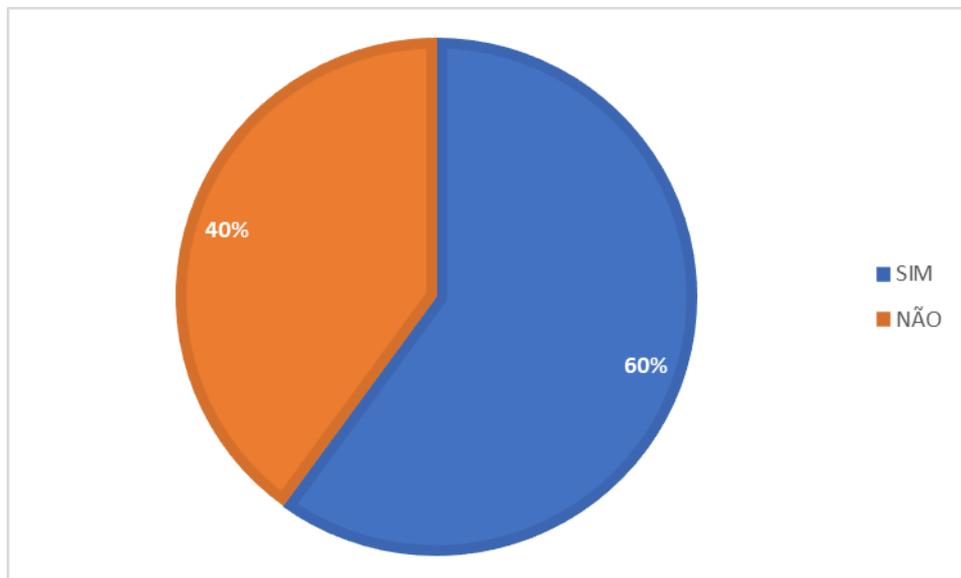
**Gráfico 2** - “Sente alguma dor ou incômodo ao realizar sua tarefa? Explique:”



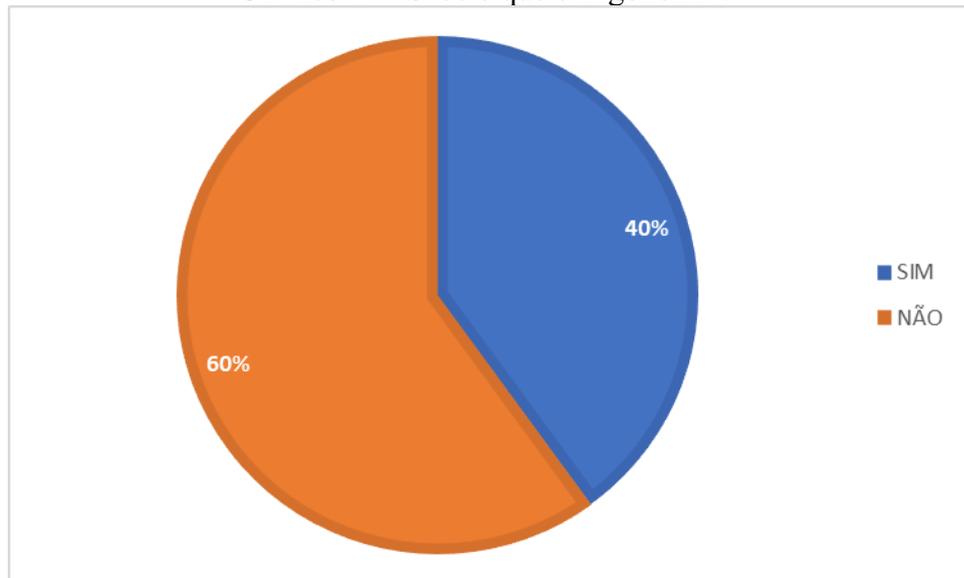
Fonte: Autoria própria (2021)

Por fim, quando perguntados sobre Segurança do Trabalho e Ergonomia, essas foram as respostas:

**Gráfico 3** - “Já ouviu falar em Segurança do Trabalho?”



Fonte: Autoria própria (2021)

**Gráfico 4 - “Sabe o que é Ergonomia?”**

Fonte: Autoria própria (2021)

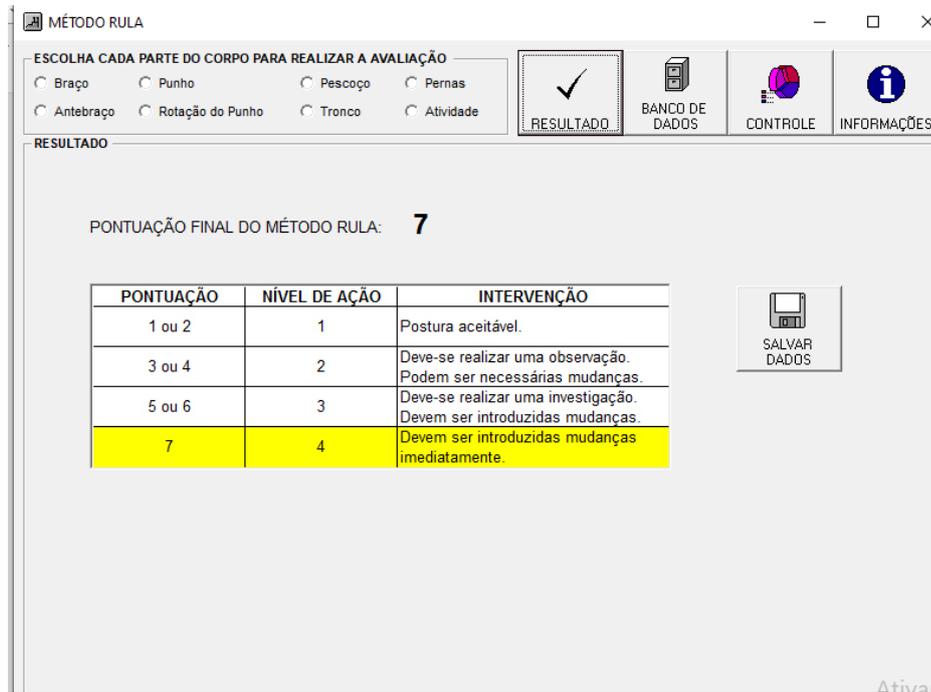
Com base nesses gráficos é possível analisar que apesar da maioria dos funcionários já terem ouvido falar sobre Segurança do Trabalho, esse conhecimento não é aprofundado ao ponto de conhecerem sobre o termo Ergonomia, e talvez isso resulte na falta de conhecimento sobre as condições de trabalho que são oferecidas aos mesmos.

### 4.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

#### 4.3.1 Análise Ergonômica do Trabalho

A partir de análises, através de fotos e vídeos, que demonstravam a forma de execução da atividade dos operadores de máquinas de costura como também o posto de trabalho, foi possível aplicar o método RULA através do software Ergolândia. A Figura 8 apresenta o valor obtido com a avaliação dos movimentos e posturas das costureiras.

**Figura 8** - Layout do software Ergolândia, aplicação do método RULA



Fonte: Software Ergolândia (2021)

Acima temos a apresentação do valor da pontuação de 7 (sete), sendo esta referente ao nível de ação máximo do RULA, ou seja, é indicado realizar mudanças quanto ao exercício do trabalho e ao posto de trabalho de forma imediata.

#### 4.3.2 Análise dos Riscos Físicos

Para realização da medição do valor da iluminância no ambiente foi colocado o aparelho em cima da bancada de trabalho de cada operador e no entorno do seu posto de trabalho, afim de obter valores mais aproximados o possível do campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual. Obteve-se o valor médio de 343,8 lux.

Para aferir o ruído no ambiente utilizou-se o decibelímetro e obteve-se os valores variando entre 59,4dB (A) e o valor máximo de e 90,3dB (A) quando as máquinas estão sendo utilizadas, e 46,1dB (A) e 57,4dB (A) com as máquinas desligadas. Para realizar a medição do ruído no ambiente de trabalho, foi colocado o decibelímetro próximo ao ouvido do trabalhador durante a execução da sua tarefa.

#### 4.4 AVALIAÇÕES A PARTIR DAS ANÁLISES

De acordo com o Quadro 1 (NBR 5413), é possível identificar o trabalho do operador de máquina de costura na classe B – Tarefas com requisitos especiais, gravação manual,

inspeção, indústria de roupas – logo, a iluminância atual do ambiente de trabalho não está adequada visto que o valor médio está abaixo de todos os três valores indicados pela norma.

Apesar do trabalho do operador ser de alta produtividade e preciso, o que proporcionaria a aplicação do valor mais alto de iluminância, não é considerado um trabalho visual crítico e não há erros tão significativos devido a experiência de todos os trabalhadores envolvidos nesse processo de produção.

No entanto, não se pode considerar a aplicação do valor mais baixo que é de 1000 lux, pois além da tarefa não ser executada ocasionalmente a velocidade e precisão na realização da tarefa são fatores importantes para maior efetividade da mesma. Logo, seria recomendado a aplicação de iluminância média neste ambiente de trabalho, sendo de 1500 lux.

Os costureiros estão expostos diariamente, durante 7,6 horas de trabalho conforme a página 53, a ruídos com níveis variando entre 59,4dB (A) e 90,3dB (A) quando as máquinas estão sendo utilizadas, e 46,1dB (A) e 57,4dB (A) com as máquinas desligadas, no entanto, ocasionalmente esse tempo de exposição aumenta em virtude da adoção de serões para cumprir as metas, logo, de acordo com a NR-15 que determina o limite de tolerância de 85dB (A) para atividades com exposição de 8 horas, os níveis de pressão sonora estão acima do permitido pela Norma, pois os trabalhadores estão sendo expostos a níveis que chegam à 90,3dB durante a execução da sua atividade laboral.

## 4.5 PROPOSTAS DE MELHORIAS

### 4.5.1 Problema Relacionado a Ergonomia

Nesta avaliação será levado em consideração a sugestão de medidas que sejam economicamente viáveis e que tenham mais chances de serem efetivamente adotadas pela empresa X. Inicialmente, será sugerido a aquisição de cadeiras que:

1. Sejam adaptadas com um dispositivo de regular a altura e o encosto;
2. Tenham rodas para facilitar nos movimentos de deslocamento no posto de trabalho;
3. Sejam giratórias, visando minimizar a ocorrência de movimentos de torção do tronco e pescoço durante a realização da atividade;
4. Possuam estofado no assento e no encosto;

As bancadas das máquinas de costura possuem regulador de altura, mas por algum motivo pessoal e que não foi mencionado, nenhum dos funcionários fez o ajuste da sua bancada já que as mesmas se encontram na mesma altura.

Para amenizar os possíveis problemas causados pelo excesso de movimentos repetitivos, recomenda-se a adoção de pausas durante a jornada de trabalho, visto que o tempo médio de pausas que os funcionários fazem durante 8 horas de trabalho é de 30 minutos (sem considerar o horário de almoço), esse tempo poderia ser diluído em pequenas pausas de 5 minutos, obtendo assim, 6 pausas no decorrer do seu trabalho. Além disso, é recomendável que realizem alongamentos durante essas pausas, fazendo o possível para não prejudicar sua produtividade e sua meta de produção semanal.

#### **4.5.2 Problema Relacionado aos Riscos Físicos**

Para melhorar a iluminação a empresa deve adotar mais focos de iluminância geral principalmente através da adoção de focos de iluminação de LED utilizados mais próximas aos postos de trabalho de cada operador, visando amenizar o desconforto visual causado pela deficiência luminosa do ambiente.

Com o objetivo de amenizar os possíveis danos causados pelos os níveis de pressão sonora acima do permitido pela Norma, recomenda-se aos funcionários o uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual), ou seja, protetor auricular do tipo plug, pré-moldado, que são laváveis e podem ser reutilizados.

**Figura 9** - Protetor auricular pré-moldado



Fonte: DeltaPlus (2020)

#### **4.5.3 Aplicação da ferramenta 5W2H**

**Quadro 15** - Plano de Ação 5W2H

WHAT?	WHY?	WHERE?	WHEN?	WHO?	HOW?	HOW MUCH?
O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO?
Adquirir cinco cadeiras (cadeiras com rodinhas, giratórias, com estofado no assento e no encosto, com regulador de altura e no encosto)	Aumentar o conforto dos funcionários	No posto de trabalho dos operadores de máquinas de costura, no setor de produção	Dia 11 de junho de 2021	Gerente da empresa X	A gerente da empresa vai alinhar e determinar o investimento necessário para a compra dos móveis	Orçamento em média R\$1.900,00
Realizar alongamentos durante a jornada de trabalho	Amenizar os desconfortos físicos causados pela postura inadequada e movimentos repetitivos	No posto de trabalho dos operadores de máquinas de costura, no setor de produção	Dia 31 de maio de 2021	Os operadores de máquinas de costura	Adoção de 6 pausas de 5 minutos durante a jornada de trabalho	MEDIDA ADMINISTRATIVA R\$0,00
Adquirir e implantar focos de iluminação (lâmpadas de LED)	A iluminação atual se mostra insuficiente e inadequada	No posto de trabalho dos operadores de máquinas de costura, no setor de produção	Dia 21 de junho de 2021	Gerente da empresa X	A gerente da empresa irá contratar alguém para realizar o projeto, avaliar e aprovar a implantação dos focos de iluminação no ambiente	Em média R\$65,00
Adquirir EPI, sendo do tipo protetor auricular pré-moldado (no mínimo 5)	Para amenizar os danos causados pela pressão sonora no ambiente	No posto de trabalho dos operadores de máquinas de costura, no setor de produção	Dia 31 de maio de 2021	Gerente da empresa X	A gerente da empresa determinará o orçamento necessário para realização do investimento e dará instruções quanto a importância do uso de EPI para os funcionários	Em média R\$53,00

Fonte: Autoria própria (2021)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do ambiente de trabalho, a entrevista realizada com os funcionários e as medições feitas para obtenção de dados quantitativos, possibilitaram a efetividade deste estudo, que atingiu o objetivo geral e assim, tornou possível determinar medidas de intervenção na empresa X, que não se encontra de acordo com as Normas NBR 5413, NR-6, NR-15 e NR-17

Através do método RULA de análise ergonômica abordado no estudo, o qual evidencia que as atividades exercidas pelos trabalhadores são potencialmente ofensivas a sua saúde física, quando associado à carência do mobiliário do posto de trabalho, sendo este inadequado, agravam ainda mais o desconforto na realização da atividade laboral executada. Esse problema tem grande margem de minimizar suas consequências através da proposta de melhoria dos móveis aliado a adoção dos intervalos para descanso e alongamentos.

Com relação aos riscos físicos analisados através desta pesquisa, a empresa X encontra-se fora dos parâmetros aceitáveis tanto no que se refere a iluminância do ambiente quanto a pressão sonora que é emitida principalmente pelo uso das máquinas. A iluminância está com o valor médio de 343,8 lux, muito abaixo do recomendado pela NBR 5413, que é de 1500 lux. Logo, é de suma importância intervir o mais rápido possível com a adoção de focos de iluminação de LED mais próximos ao posto de trabalho do operador de máquina de costura. Quanto ao ruído, este também se encontra fora do valor recomendado pela NR-15, que seria de 85dB, pois se encontra atualmente chegando a níveis de 90,3dB. Nesse aspecto, a aquisição do EPI de acordo com a NR-6 e instrução sobre o seu uso, é uma responsabilidade direta da empresa com seus funcionários.

Com a aceitação e adoção dessas medidas de melhoria pela empresa, objetiva-se implementar um ambiente de trabalho capaz de satisfazer o funcionário, garantir sua saúde, conforto e obter um ambiente mais produtivo. Outro ponto positivo é o conhecimento dos trabalhadores sobre medidas relacionadas à segurança do trabalho e ergonomia, e como estas podem tornar sua atividade laboral mais eficiente produtiva.

Por fim, através da realização deste trabalho, foi possível reconhecer a possibilidade para realização de futuros estudos, sendo: identificar a qualidade do ar no interior da empresa pois ao ser costurado o tecido solta pequenas partículas, poluindo o ambiente e acarretando certa dificuldade para respirar em um ambiente que já não possui tanta ventilação.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA.** Abergo.org.br, [s.d.]. Disponível em: [http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia). Acesso em: 21 Jan. 2021.
- ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção.** Abit.org.br, 2020. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/quemsomos>. Acesso em: 20 Jan. 2021.
- ABIT. O Poder da Moda: cenários • Desafios • Perspectivas.** Agenda de Competitividade da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira 2015 a 2018, São Paulo.2015. Disponível em: <https://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Publicacao/120429.pdf>. Acesso em: 20 Jan. 2021.
- ABRAHÃO, Júlia. et al. Introdução a ergonomia: da prática à teoria.** 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2009. 240 p.
- AET – Análise Ergonômica do Trabalho.** Ergonomianotrabalho.com.br, [s.d.]. Disponível em: <http://www.ergonomianotrabalho.com.br/aet.html>. Acesso em: 4 Fev. 2021.
- A POSIÇÃO SENTADA.** Unimed.coop.br, c2001. Disponível em: <https://www.unimed.coop.br/web/vtrp/noticias/saude-e-medicina-do-trabalho/a-posicao-sentada>. Acesso em: 9 Fev. 2021.
- AURICH, Sandra. Normas regulamentadoras (NRs) – O que são e como surgiram?** Administradores.com, 2017. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-sao-e-como-surgiram>. Acesso em: 26 Jan. 2021.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. Norma regulamentadora nº 17 – NR 17.** Poder Executivo, Brasília: Secretaria de Inspeção do Trabalho, 1990.
- BRASIL. Política nacional de segurança e saúde do trabalhador.** Portaria Interministerial nº 153, de 13 fevereiro de 2004. Brasília: Grupo de Trabalho Interministerial, 2004.
- BRISTOT, Vilson Menegon. Introdução à engenharia de segurança do trabalho.** Criciúma, SC : UNESC, 2019. 259 p. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/6948/1/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20engenharia%20de%20seguran%C3%A7a%20do%20trabalho.pdf>. Acesso em: 27 Mar. 2021.
- CALASANS, Hudson. Hudson Calasans Ilustração Design Gráfico.** Blogspot.com, 2013. Disponível em: <http://hudson-calasans.blogspot.com/2013/07/ilustracoes-e-detalhes-para-o-projeto.html>. Acesso em: 27 Mar. 2021.
- CONHEÇA 4 TIPOS DE PROTETORES AURICULARES E SUAS DIFERENÇAS!** Blog Delta Plus Brasil, 2020. Disponível em: <https://deltaplusbrasil.com.br/blog/tipos-de-protetores-auriculares/>. Acesso em: 8 Mai. 2021.
- COUTINHO, Thiago. O que é 5W2H? A ferramenta estratégica das 7 perguntas | Blog Voitto.** Blog Voitto, 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-5w2h>. Acesso em: 18 Mai. 2021.

**DECIBELÍMETRO MOD. DEC-460, FAIXA DE MEDIÇÃO DE 35 A 130DB COM CALIBRADOR INTERNO.** Instrutherm.com.br, [s.d]. Disponível em: <https://www.instrutherm.com.br/decibelometro-mod-dec-460-digita-escala-35-a-130-db-c-calibrador-interno>. Acesso em: 30 Abr. 2021.

DEVEREUX, J.; RYDSTEDT, L.; KELLY, V.; WESTON, P.; BUCKLE, P. (2004). **The role of work stress and psychological factors in the development of musculoskeletal disorders: The stress and MSD study.** Norwich: Health and Safety Executive Books.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática.** 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2012.

**ENTENDA A INFLUÊNCIA DO POLO TÊXTIL NO AGRESTE PERNAMBUCANO – AGRESTE TEX.** Agrestetex.com.br, 2019. Disponível em: <https://agrestetex.com.br/entenda-a-influencia-do-polo-textil-no-agreste-pernambucano/>. Acesso em: 28 Jan. 2021.

**ESTRUTURA DA CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO.** Audaces, 2013. Disponível em: <https://audaces.com/estrutura-da-cadeia-produtiva-textil-e-de-confeccao/>. Acesso em: 20 Jan. 2021.

FONTELLES, Mauro; SIMÕES, Marilda; FARIAS, Samantha; *et al.* **Metodologia Da Pesquisa Científica: Diretrizes Para A Elaboração De Um Protocolo De Pesquisa 1 Scientific Research Methodology: Guidelines For Elaboration Of A Research Protocol.** [s.l.]: 2009. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C8\\_NONAME.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf). Acesso em: 28 de Abr. de 2021.

GUIMARÃES, Bruna. **Gestão de Pessoas: o que é, processos, objetivos e pilares.** Gupy.io, 2020. Disponível em: <https://www.gupy.io/blog/gestao-de-pessoas>. Acesso em: 12 Mar. 2021.

**INDÚSTRIA TÊXTIL PREVÊ CRESCIMENTO DE 8,3% NA PRODUÇÃO EM 2021.** Diário de Pernambuco, 2020. Disponível em: [https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/economia/2020/12/industria-textil-preve-crescimento-de-8-3-na-producao-em2021.html#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20t%C3%AAxtil%20brasileira%20deve,e%20de%20Confec%C3%A7%C3%A3o%20\(Abit\)](https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/economia/2020/12/industria-textil-preve-crescimento-de-8-3-na-producao-em2021.html#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20t%C3%AAxtil%20brasileira%20deve,e%20de%20Confec%C3%A7%C3%A3o%20(Abit).). Acesso em: 9 Mai 2021.

JUNIOR, M. M. **Avaliação Ergonômica:** revisão dos Métodos para Avaliação Postural. Revista Produção Online, 133-154, (2006).

LACOMBE, Patrícia. **LER e DORT:** conheça os sintomas, causas e tratamento – Blog Patrícia Lacombe. Patricialacombe.com.br, 2017. Disponível em: <http://patricialacombe.com.br/blog/ler-e-dort-conheca-os-sintomas-causas-e-tratamento/>. Acesso em: 10 Fev. 2021.

LIDA, Itiro. **Ergonomia Projeto e Produção.** 2ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005.

LIDA, Itiro. **Ergonomia:** projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

**Luminosidade no ambiente de trabalho. O que a nr-17 estabelece?** Beta Educação, 2018. Disponível em: <https://betaeducacao.com.br/luminosidade-no-ambiente-detrabalho/#:~:text=O%20que%20a%20NR%2D17%20fala%20sobre%20a%20luminosidade%20no,ser%20uniformemente%20distribu%C3%ADa%20e%20difusa>. Acesso em: 9 Mai. 2021.

MACIEL, Regina H. **Cadernos de Saúde do Trabalhador**. Prevenção da LER/DORT: o que a ergonomia pode oferecer. São Paulo: Kingraf, 2000. 26 p. Disponível em: [http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/caderno9\\_ler-dort.pdf](http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/caderno9_ler-dort.pdf). Acesso em: 10 Fev. 2021.

MARTINS, L. B.; GUIMARÃES, B. **Ergonomia e inclusão laboral de pessoas com deficiência**, January, 2010.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E.N. **RULA**: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, v. 24, n.2 p. 91-99, 1993.

**MILIPA, PROPOSTA TÉCNICA DO LUXÍMETRO DIGITAL MLM 1011**, [s.d]. Disponível em: [http://www.minipa.com.br/images/proposta\\_tecnica/Mlm-1011-1300-BR.pdf](http://www.minipa.com.br/images/proposta_tecnica/Mlm-1011-1300-BR.pdf). Acesso em: 30 de Abr. de 2021.

NAPOLEÃO, Bianca Minetto. **5W2H**. Ferramentas da Qualidade, 2018. Disponível em: <https://ferramentasdaqualidade.org/5w2h/>. Acesso em: 18 Mai. 2021.

**NBR5413 - ILUMINÂNCIA DE INTERIORES**. ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992. Disponível em: <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM802/NBR5413.pdf>. Acesso em: 28 de Abr. de 2021.

NETO, Teodoro. **Riscos Ocupacionais**: conheça quais são e como evitá-los - OnSafety. OnSafety, 2020. Disponível em: <https://onsafety.com.br/riscos-ocupacionais-conheca-quais-sao-e-como-evita-los/>. Acesso em: 15 Mar. 2021.

**NORMA REGULAMENTADORA 15**. Guiatrabalhista.com.br, Disponível em: [http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15\\_anexoI.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15_anexoI.htm). Acesso em: 28 Abr. 2021.

**NORMA REGULAMENTADORA 6 - NR 6**. Guiatrabalhista.com.br, 2018. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acesso em: 11 Fev. 2021.

**NR 17 - ERGONOMIA**. Guiatrabalhista.com.br, 2018. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>. Acesso em: 26 Jan. 2021.

OLIVEIRA, Ana Flávia. **Ergonomia**: o que é, tipos e benefícios - Blog da BeeCorp, 2021. Beecorp. Disponível em: <https://beecorp.com.br/blog/ergonomia/>. Acesso em: 15 Mar. 2021.

OLIVEIRA, C. R. et al. **Manual prático da LER**. Belo horizonte: Livraria e Editora Health, 1998.

**O QUE É ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO E SEUS BENEFÍCIOS PARA EMPRESAS**. Saúde na empresa, SESI, 2019. Disponível em: <https://saudenaempresa.sesirs.org.br/o-que-e-analise-ergonomica-do-trabalho-e-seus-beneficios-para-empresas/>. Acesso em: 14 Jan. 2021.

PANTALEÃO, Sérgio F. **Epi - Equipamento de Proteção Individual - Não Basta Fornecer é Preciso Fiscalizar**. Guiatrabalista.com.br, 2019. Disponível em: <http://www.guiatrabalista.com.br/tematicas/epi.htm#:~:text=O%20Equipamento%20de%20Prote%C3%A7%C3%A3o%20Individual,seguran%C3%A7a%20e%20a%20sua%20sa%C3%BAde>. Acesso em: 11 Fev. 2021.

PORTAL EDUCACAO. **Portal Educação - Artigo**. Portaleducacao.com.br, c.2020. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enfermagem/ler-dort-ou-amert-enfermagem-do-trabalho/47934>. Acesso em: 10 Fev. 2021.

RHMED.CONSULTORES. **Doenças Ocupacionais: quais são e como preveni-las?** - RHMED. RHMED, 2017. Disponível em: <https://www.rhmed.com.br/doencas-ocupacionais-quais-sao-e-como-preveni-las/>. Acesso em: 10 Fev. 2021.

**RISCOS OCUPACIONAIS: COMO IDENTIFICAR, CLASSIFICAR E PREVENIR** | Fersiltec. Fersiltec. Disponível em: <https://fersiltec.com.br/blog/engenharia-de-seguranca/riscos-ocupacionais-identificar-classificar-prevenir/>. Acesso em: 9 Mai. 2021.

**RISCOS OCUPACIONAIS NO TRABALHO: O QUE SÃO E COMO CLASSIFICÁ-LOS?** NR12 Sem Segredos, [s.d]. Disponível em: <https://www.nr12semsegredos.com.br/riscos-ocupacionais-no-trabalho-o-que-sao-e-como-classifica-los/>. Acesso em: 15 Mar. 2021.

SANTOS, Neri; FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. Curitiba: Genesis. 2 ed. 1997.

SISTEMA ESO. **Article headline**. Sistema ESO, 2020. Disponível em: <https://sistemaeso.com.br/blog/seguranca-no-trabalho/o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-gro-gerenciamento-de-riscos-ocupacionais-antigo-pgr#:~:text=O%20QUE%20%C3%89%20O%20GRO,presentes%20no%20ambiente%20de%20trabalho>. Acesso em: 15 Mar. 2021.

SKAFF, Paulo. **Informativo da Associação Brasileira da Indústria Têxtil**. São Paulo: ABIT, 2002.

TOSMANN, João Marcio. **Conheça os 5 tipos de riscos ocupacionais**. Saúde Ocupacional, 2019. Disponível em: <https://www.saudeocupacional.org/2019/05/conheca-os-5-tipos-de-riscos-ocupacionais.html>. Acesso em: 15 Mar. 2021.

WARTCHOW, Martina. **ATUALIZADA - Saem números de acidentes de trabalho de 2018 - Revista Proteção. Revista Proteção**, 2020. Disponível em: <https://protecao.com.br/destaque/saem-numeros-de-acidentes-de-trabalho-de-2018/#:~:text=Os%20dados%20ainda%20mostram%20que,passando%20de%2010.983%20p ara%209.387>. Acesso em: 10 Fev. 2021.

ZAFALÃO, Elisa. **A importância da Ergonomia no ambiente de Trabalho (NR-17)**. Saúde Ocupacional, 2017. Disponível em: <https://www.saudeocupacional.org/2017/01/a-importancia-da-ergonomia-no-ambiente-de-trabalho-nr-17.html>. Acesso em: 26 Jan. 2021.