



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

**PEDRO VINÍCIUS DOS SANTOS SILVA LUCENA**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DE UM  
PASTELEIRO: UM ESTUDO DE CASO**

**SUMÉ - PB  
2019**

**PEDRO VINÍCIUS DOS SANTOS SILVA LUCENA**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DE UM  
PASTELEIRO: UM ESTUDO DE CASO**

**Monografia apresentada ao Curso 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 Bacharel em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Professora Dra. Maria Creuza Borges de Araújo**

**SUMÉ - PB  
2019**

L935a Lucena, Pedro Vinícius dos Santos Silva.  
Análise ergonômica do posto de trabalho de um pasteleiro : um estudo de caso. / Pedro Vinícius dos Santos Silva Lucena. - Sumé - PB: [s.n], 2019.

64 f.

Orientadora: Professora Dr<sup>a</sup> Maria Creuza Borges de Araújo.

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

1. Ergonomia. 2. Análise ergonômica. 3. Posto de trabalho - ergonomia. 4. Pastelaria – ergonomia. 5. Análise Ergonômica do Trabalho – AET. 6. OWAS – Ovako Working Posture Analysing System. I. Araújo, Maria Creuza Borges de. II. Título.

CDU: 331.101.1(043.1)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

**PEDRO VINÍCIUS DOS SANTOS SILVA LUCENA**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO DE UM  
PASTELEIRO: UM ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada ao Curso 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 Bacharel em Engenharia de Produção.

**BANCA EXAMINADORA:**

Mania Creuza Borges de Araújo  
**Professora Dra. Maria Creuza Borges de Araújo**  
**Orientadora – UAEP/CDSA/UFCG**

Cecir Barbosa de Almeida Farias  
**Dra. Cecir Barbosa de Almeida Farias**  
**Examinadora I - UAEP/CDSA/UFCG**

Fernanda Raquel Roberto Pereira  
**Me. Fernanda Raquel Roberto Pereira**  
**Examinadora II - UAEP/CDSA/UFCG**

Trabalho aprovado em: 13 de dezembro de 2019.

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, e a minha família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Grato a Deus por me capacitar e possibilitar chegar até aqui. Agradeço a minha família em especial a minha mãe Cleonice que me ensinou os verdadeiros valores da vida e não mediu esforços, me incentivou nos momentos mais difíceis ao qual nós enfrentamos juntos para que este tão sonhado dia fosse possível, ao meu Pai Damião (in memoriam) ao qual sei que sempre esteve presente me guiando.

Ao meu tio Geraldinho (in memoriam) que sempre me estimulou e me aconselhou desde o início do curso, mas o destino permitiu o senhor estar aqui fisicamente para comemorarmos juntos essa conquista.

A minha esposa Lays juntamente com meu Filho João Pedro por toda paciência durante toda essa jornada e a minha tia Didi por sempre me ajudar e aos demais familiares que acreditaram em mim.

Aos meus amigos Guilherme, Fabiano, Caio, Felipe, Bedeu, Marcos Vinícius, Adriano, Ivonielson, André, Vinição, Félix, Edilson Júnior, Gonçalo e Mailson por diversos momentos compartilhados, sejam noites de estudos, momentos de descontração, tristeza, mas que nos permitiu estabelecer laços ao qual o tempo não pode apagar. Obrigado pessoal essa conquista é nossa.

A minha grande orientadora Maria Creuza Borges de Araújo que me ajudou, incentivou e principalmente teve muita paciência durante todo esse tempo devido às dificuldades e imprevistos que aconteceram.

Ao dono do estabelecimento por autorizar a realização deste trabalho, e aos seus funcionários por suas colaborações.

A todos vocês que contribuíram diretamente ou indiretamente, muito obrigado.

## RESUMO

Com elevados índices de problemas de saúde relacionados às formas inadequadas de realização de trabalho, a ergonomia surge como uma solução viável para melhor adequação do operador em seu posto de trabalho. No entanto, muitos locais de trabalho ainda são impróprios, podendo provocar doenças ocupacionais ou desconforto em seus funcionários. A partir desse contexto, o objetivo desta pesquisa é realizar o diagnóstico ergonômico do posto de trabalho de um pasteleiro. Para o levantamento das informações foi utilizado o método OWAS, para possibilitar a compreensão da situação ergonômica enfrentada, para análise de ruído e iluminância, foram usados o decibelímetro e o luxímetro, para a avaliação da temperatura ambiente, foi aplicado um questionário com o operador. A coleta de dados foi feita a partir da observação, *in loco*, do colaborador executando suas tarefas. Já para o tratamento de imagens e interpretação dos dados, teve-se apoio do software Ergolândia versão 7.0. Os resultados demonstram que o posto de trabalho apresenta riscos ergonômicos ao operador, que influenciam diretamente no aumento de riscos de acidentes e problemas osteomusculares, e riscos físicos relacionados a iluminação resultou em 43 lux, estando abaixo do que é permitido para esse ambiente segundo norma regulamentadora.

**Palavras-Chave:** Análise Ergonômica. AET. Método OWAS.

## ABSTRACT

With high rates of health problems related to improper forms of work, ergonomics appear as a viable solution for better operator fit in the workplace. However, many workplaces remain inadequate and can cause illness or discomfort in their employees. In this context, the objective of this research is to make the ergonomic diagnosis of a confectioner's workplace. To collect the information, the OWAS method was used to allow understanding of the ergonomic situation faced, for noise and luminance analysis, the decibel meter and the lux meter to evaluate the ambient temperature. A questionnaire was applied to the operator. Data collection was performed observing, in the act, the collaborator who performed his tasks. For image processing and data interpretation, Ergolândia version 7.0 software was supported. The results show that the workplace presents ergonomic hazards for the operator, which directly influence the increased risk of accidents and musculoskeletal problems and the physical hazards related to lighting below those permitted by the regulatory standard.

**Keywords:** Ergonomic Analysis. AET. OWAS method.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Ergonomia Física, Cognitiva e Organizacional.....	<b>23</b>
<b>Figura 2</b>	Alcances Máximo e Mínimo em um Posto de Trabalho.....	<b>30</b>
<b>Figura 3</b>	Sistema OWAS para o registro da postura: descrição das posturas.....	<b>34</b>
<b>Figura 4</b>	Fluxograma das etapas da pesquisa.....	<b>37</b>
<b>Figura 5</b>	Tela menu de opções (escolha de métodos).....	<b>40</b>
<b>Figura 6</b>	Fluxograma das etapas da pesquisa.....	<b>44</b>
<b>Figura 7</b>	Análise pelo método OWAS.....	<b>45</b>
<b>Figura 8</b>	Análise pelo método OWAS.....	<b>45</b>
<b>Figura 9</b>	Pasteleiro preparando a massa.....	<b>46</b>
<b>Figura 10</b>	Análise pelo método OWAS.....	<b>47</b>
<b>Figura 11</b>	Análise pelo método OWAS.....	<b>47</b>
<b>Figura 12</b>	Análise da categoria pelo método OWAS.....	<b>48</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Medição do Ruído.....	<b>49</b>
<b>Gráfico 2</b>	Medidas de iluminância no posto de trabalho.....	<b>50</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Classificação das posturas de acordo com a sua duração.....	<b>35</b>
<b>Quadro 2</b>	Sistema OWAS: Classificação das posturas pela combinação das variáveis.....	<b>35</b>
<b>Quadro 3</b>	Anexo I da NR 15: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.....	<b>41</b>
<b>Quadro 4</b>	Tarefas que compete ao Pasteleiro.....	<b>43</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Medições de iluminância.....	<b>50</b>
<b>Tabela 2</b>	Desconforto do ambiente.....	<b>51</b>
<b>Tabela 3</b>	Grau de desconforto na musculatura do Pasteleiro.....	<b>52</b>
<b>Tabela 4</b>	Classificação em relação à fadiga e estresse.....	<b>53</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABERGO** - Associação Brasileira de Ergonomia

**AET** - Análise Ergonômica do Trabalho

**IEA** - *International Ergonomics Association*

**LER/DORT** - Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

**NIOSH** - *Work Practices Guide for Manual Lifting*

**OWAS** - *Ovako Working Posture Analysing System*

**REBA** - *Rapid Entire Body Assessment*

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

**ODAM** - *Organizational Design and Management*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>FATORES DE RISCO NO AMBIENTE DE TRABALHO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Riscos Físicos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Riscos Químicos.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Riscos Biológicos.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Riscos de Acidentes.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.5</b>	<b>Riscos Ergonômicos.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3</b>	<b>ERGONOMIA.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Ergonomia Física.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Ergonomia Cognitiva.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Ergonomia Organizacional.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4</b>	<b>LER/DORT NO AMBIENTE DE TRABALHO.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5</b>	<b>ANTROPOMETRIA.....</b>	<b>27</b>
<b>2.5.1</b>	<b>Antropometria Estática.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Antropometria Dinâmica.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.3</b>	<b>Antropometria Funcional.....</b>	<b>29</b>
<b>2.6</b>	<b>POSTO DE TRABALHO.....</b>	<b>29</b>
<b>2.7</b>	<b>ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO.....</b>	<b>31</b>
<b>2.7.1</b>	<b>Análise da Demanda.....</b>	<b>31</b>
<b>2.7.2</b>	<b>Análise da Tarefa.....</b>	<b>31</b>
<b>2.7.3</b>	<b>Análise das Atividades.....</b>	<b>32</b>
<b>2.8</b>	<b>MÉTODO OWAS.....</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>ETAPAS DO ESTUDO.....</b>	<b>37</b>
<b>3.3</b>	<b>COLETA DE DADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Questionário.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Avaliação de Posturas.....</b>	<b>39</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Mediação de Ruídos.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Mediação de Iluminância.....</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>ANÁLISE DA TAREFA.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>ANÁLISE DA ATIVIDADE.....</b>	<b>43</b>
<b>4.3</b>	<b>ANÁLISE POSTURAS.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Passar Massa no Cilindro.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Cortar Massa na Bancada.....</b>	<b>46</b>
<b>4.4</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>48</b>
<b>4.5</b>	<b>ANÁLISE DE RUÍDO.....</b>	<b>49</b>
<b>4.6</b>	<b>ANÁLISE DA ILUMINÂNCIA.....</b>	<b>50</b>

4.7	PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES QUANTO AO AMBIENTE DE TRABALHO E CONFORTO ERGONÔMICO.....	51
4.8	SUA DE MELHORIA PARA O POSTO DE TRABALHO.....	53
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>
	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais proporcionar um ambiente ergonomicamente adequado para o desenvolvimento do trabalho é de extrema importância para as organizações. Nesse sentido, as empresas procuram melhores opções para adequar os colaboradores em seu posto de trabalho, de modo que consigam melhorar sua produtividade aliada a minimização do número de lesões nos trabalhadores (TURELLA, 2011).

Desse modo, diversos fatores auxiliam na questão de motivação de funcionários, dentre eles está a ergonomia, que proporciona uma melhoria na relação do homem com o seu meio de trabalho. Além disso, esta proporciona uma diminuição nos riscos de acidentes no ambiente de trabalho e uma maior produtividade para a organização (IIDA, 2005).

Neste sentido, as condições de trabalho que incluem aspectos relacionados aos equipamentos, condições ambientais, organização do trabalho, dentre outras, são estudados a partir da metodologia preconizada por Fialho (1995), denominada Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Esta é uma importante ferramenta para o entendimento do ambiente de trabalho que visa o estudo da atividade humana como fonte principal de informação para as transformações de situações de trabalho, resultando em um melhor desempenho (SALIBA, 2011; VASCONCELOS, 2000; WISNER, 1987).

Assim, questões relacionadas a saúde e segurança do trabalhador estão ligadas a problemas ergonômicos dentro dos ambientes produtivos. Para isso, são desenvolvidos programas de ergonomia nas organizações que passam a ser peças fundamentais na cultura preventivista, e essas ações têm sido cada vez mais numerosas em organizações no Brasil e no exterior (SANTOS, 2005).

Marques (2010) relata que estudos ergonômicos vêm ganhando espaço dentro das organizações e, cada vez mais, os postos de trabalho vêm sendo planejados e desenvolvidos levando em consideração as necessidades do trabalhador. A abordagem multidisciplinar da ergonomia faz com que os mais diversos setores sejam contemplados com os benefícios da AET de forma mais completa e eficaz.

Ruídos intensos e máquinas perigosas caracterizam as situações de trabalho encontradas em fábricas de alimentos, apesar de toda a expansão da indústria alimentícia, Lacaz e Sato (2000) mencionam que produtos de boa qualidade nem sempre são fabricados sob condições de trabalho adequadas e seguras. Assim sendo, torna-se fundamental que haja

uma adequação do local de trabalho ao profissional, de modo que o ambiente se torne confortável e seguro.

A alimentação é um dos poucos ramos da economia que não para de crescer, afinal ninguém sobrevive sem se alimentar. O consumidor de pastéis, por sua vez, é o povo em geral, uma vez que, é um produto popular, de baixo custo.

Consequentemente, a cada dia surgem novos pontos especializados na venda do produto, as chamadas pastelarias, com vários tipos de recheios e tamanhos de pastéis. Porém, as condições de trabalho devem estar adequadas às necessidades, características, limitações e capacidades de cada operador, buscando além de um maior desempenho organizacional a segurança deste.

Contudo, é comum encontrar situações de risco provenientes das condições das instalações, já que é um segmento gerenciado, em sua maioria, por pequenos empreendedores que não detêm conhecimento a respeito dos riscos ergonômicos nos quais estão sujeitando a si mesmos e a seus funcionários. Desse modo, para evitar situações não favoráveis ao bom desempenho, à qualidade dos produtos ou serviços e à saúde e segurança dos trabalhadores.

Partindo desse pressuposto, torna-se significativo o estudo ergonômico de um posto de trabalho em uma pastelaria. Neste contexto, esta pesquisa consistirá na realização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) de um operador responsável por fazer a massa do pastel, a fim de que este estudo contribua na melhoria da saúde e prevenção de doenças ocupacionais ou de afastamentos neste empreendimento.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Analisar os riscos ergonômicos no posto de trabalho a que está submetido o funcionário em uma Pastelaria da cidade de Sumé- PB.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os riscos ergonômicos a que está submetido o Pasteleiro;
- Analisar como o ruído, a iluminância e a temperatura influenciam na atividade de trabalho daquele funcionário;
- Realizar a Análise Ergonômica do Trabalho do Pasteleiro;
- Sugerir medidas preventivas no sistema produtivo supracitado.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Questões relacionadas a ergonomia no trabalho é de suma importância para as empresas e necessita ser levada em consideração desde a prática do posto de trabalho, transformando o projeto do trabalho às necessidades dos funcionários. Para Iida (2005), o enfoque ergonômico tende a gerar resultados que possam ser aplicados em postos de trabalho e que reduzam as exigências biomecânicas, elevam as condições de trabalho e facilitam a percepção de informações.

Diante disso, as organizações têm de competir no mercado visando menos custos produtivos (SATO, 1993). Assim, as empresas passaram a exigir bem mais dos trabalhadores, o que, adicionado as suas situações individuais, pode atuar negativamente em relação à saúde física e mental e ocasionar doenças. Essas doenças ocorrem devido a movimentos repetitivos, postura inadequada, longa jornada de trabalho, dentre outros, o que leva o trabalhador a ausentar-se de sua função, devido ao aparecimento de doenças ocupacionais ou acidentes de trabalho (BAÚ, 2005).

As atividades desenvolvidas por Pasteleiros, segundo Battiston, Cruz e Hoffman (2006) confirmam que o posto de trabalho, o ruído, as temperaturas, a má iluminação posturas forçadas e movimentos repetitivos dos membros superiores, são aspectos que devem ser estudados.

Sendo assim, pode-se observar que existe a necessidade desses aspectos serem adequados por meio das ferramentas ergonômicas para a melhor realização das atividades e saúde do funcionário, a fim de oferecer melhores condições de trabalho.

Portanto, este estudo tem uma relevância para a universidade como também para as empresas que compõem o comércio local, já que, apesar de sua importância, a avaliação para estes profissionais é uma área pouco analisada. Além disso, que os estudos e avaliação desenvolvida por este trabalho podem ser aplicadas para outras esferas, a fim de identificar os riscos ergonômicos presentes nas atividades do pasteleiro, tendo como base de comparação os resultados obtidos do estudo em questão e, também, ser utilizado como banco de dados para trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção irá apresentar o levantamento bibliográfico da literatura para o embasamento teórico da pesquisa. Neste sentido, serão apresentados os seguintes conceitos: a Ergonomia, a AET, os Fatores de risco no ambiente do trabalho, os Métodos de avaliação ergonômica e a Ergonomia no posto do trabalho, Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT) e o método OWAS.

### 2.1 HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

O ambiente de trabalho é um conjunto de fatores interdependentes, que age na característica de vida das pessoas e nos resultados do próprio trabalho. Assim estes controles no trabalho promovem a compreensão das dificuldades, desconforto, do descontentamento dos funcionários, das baixas performances e na ocorrência de acidentes e incidentes (MIRANDA, 1980).

Para Françoso (2006) a higiene do trabalho está relacionada com as condições ambientais de trabalho que asseguram a saúde física e mental e com as condições de saúde e bem-estar das pessoas. Assim, um ambiente saudável de trabalho deve envolver condições físicas que atuem positivamente sobre todos os órgãos dos sentidos humanos.

Fernandes (2000) relata que do ponto de vista da saúde mental, o ambiente de trabalho deve envolver condições psicológicas e sociológicas saudáveis e que atuem positivamente sobre o comportamento das pessoas, evitando impactos emocionais, como o estresse. Um ambiente de trabalho agradável facilita o relacionamento interpessoal e melhora a produtividade, bem como reduz acidentes, doenças, absenteísmo e rotatividade do pessoal.

Segundo Iida (2005) a segurança do trabalho é alcançada a partir do emprego de técnicas que visam à eliminação de condições inseguras. A existência de tais condições em um ambiente de trabalho não interessa apenas aos trabalhadores, mas também às empresas e a sociedade em geral, pois colaboradores acidentados acarretam, além de despesas, sofrimentos pessoais (IIDA, 2005).

Desta forma, a Segurança do Trabalho pode ser compreendida como um conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas, empregadas para prevenir acidentes, seja pela redução e/ou eliminação de condições inseguras, seja por meio de adequação do ambiente produtivo aos trabalhadores ou pelo convencimento dos envolvidos da importância da implantação de práticas preventivas (CAMPOS, 2002).

## 2.2 FATORES DE RISCO NO AMBIENTE DE TRABALHO

Segundo Nascimento (2002) riscos são as diversas situações ou condições que podem causar danos à segurança e à saúde dos trabalhadores. Neste sentido, Melo (2002) define riscos do trabalho, também chamados riscos ocupacionais, como sendo os agentes presentes nos locais de trabalho, decorrentes de precárias condições, que afetam a saúde, a segurança e o bem-estar do trabalhador, podendo ser relativos ao processo operacional ou ao local de trabalho (riscos ambientais).

Os riscos ergonômicos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos e provocar sérios danos à saúde do trabalhador porque produzem alterações no organismo e estado emocional, comprometendo sua produtividade, saúde e segurança, tais como: LER/DORT, cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, tensão, ansiedade, problemas de coluna, dentre outros (ALEXANDRE, 1998). Os riscos ocupacionais são decorrentes das rotinas de trabalho e dos processos em que os trabalhadores estão inseridos, levando em consideração os maquinários ou equipamentos, os ambientes e as relações de trabalho. Estes podem comprometer a segurança e a saúde dos colaboradores, dependendo da natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição (SESI, 2008).

Já Ribeiro (2009) caracteriza os riscos ambientais considerando os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho, capazes de causar danos à saúde do colaborador, dependendo de sua natureza, concentração e tempo de exposição. O autor ainda caracteriza os agentes mecânicos e ergonômicos como riscos ambientais, visto que são capazes de propiciar e contribuir para a ocorrência de acidentes do trabalho provocando lesões à integridade física do trabalhador.

Consideram-se riscos ambientais, segundo a Norma Regulamentadora 9 (NR 9), como sendo “os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador” (BRASIL, 1995).

### 2.2.1 Riscos Físicos

Segundo Costa e Costa (2004) seus agentes de risco tem a capacidade de modificar as características físicas do meio ambiente, e normalmente, requerem um meio de transmissão (em geral o ar) para propagar a sua nocividade, ocasionando lesões crônicas.

Com base nas descrições das Normas Reguladoras (NRs), são considerados como agentes de risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores: o ruído, a vibração, a umidade, as radiações ionizantes e não ionizantes e a temperatura extrema (frio e calor). Possui seus limites de tolerância estabelecidos pela NR 15.

### **2.2.2 Riscos químicos**

São os provocados por agentes que modificam a composição química do meio ambiente. As substâncias compostas ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, neblinas, névoas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão (ALMEIDA; BENATTI, 2007).

### **2.2.3 Riscos Biológicos**

São aqueles decorrentes da utilização de seres vivos (em geral micro-organismos) como parte integrante do processo produtivo, ou ainda, de inadequadas condições de higiene nos locais de trabalho (WADA, 2006).

São necessárias medidas preventivas para que as condições de higiene e segurança nos diversos setores de trabalho sejam adequadas. As mais comuns são: saneamento básico (água e esgoto), controle médico permanente, uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), higiene rigorosa nos locais de trabalho, hábitos de higiene pessoal, uso de roupas adequadas, vacinação, treinamento, sistema de ventilação/exaustão (BAKKE; ARAUJO, 2010).

Para alguns autores, como para Zocchio (2000), os agentes ergonômicos e os mecânicos devem ser considerados no ambiente de trabalho, pois também são considerados agentes causadores de danos à saúde do trabalhador. Zocchio (2000) afirma que a NR 9 foi expedida incompleta, omitindo os riscos mecânicos e ergonômicos, que para ele resultam em mais vítimas no trabalho que os outros riscos. Filho (2001) também prefere considerar os cinco grupos, porque assim há uma maior abrangência de análise, maximizando as possibilidades de avaliação e controle, resultando na maximização da busca pela proteção.

#### **2.2.4 Riscos de Acidentes**

O risco de acidente é decorrente de situação inadequada no local de trabalho, resultando em lesão corporal e/ou traumas emocionais. São considerados como riscos geradores de acidentes: arranjo físico deficiente, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas, ou defeituosas, eletricidade, incêndio ou explosão, armazenamento inadequado (CARVALHO, 2013).

#### **2.2.5 Riscos Ergonômicos**

Os agentes de risco relacionados à ergonomia são aqueles que podem vir a causar danos físicos a saúde do trabalhador, devido a não adaptação das condições psicofisiológicas dos trabalhadores, como LER / DORT, posturas inadequadas, esforços físicos acima da capacidade do trabalhador, como também comprometer a segurança no ambiente de trabalho e a produtividade, ou seja, podem afetar a integridade física ou mental do trabalhador, proporcionando-lhe desconforto ou doença (IIDA, 2005).

Segundo Przysiezny (2005) os riscos ergonômicos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos e provocar sérios danos à saúde do trabalhador porque produzem alterações no organismo e no estado emocional, comprometendo sua produtividade, saúde e segurança, tais como: cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, diabetes, doenças nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera), tensão, ansiedade, problemas de coluna, etc.

Para evitar que estes riscos comprometam as atividades e a saúde do trabalhador, é necessário um ajuste entre as condições de trabalho e o homem sob os aspectos de praticidade, conforto físico e psíquico por meio de melhoria no processo de trabalho, melhores condições no local de trabalho, modernização de máquinas e equipamentos, melhoria no relacionamento entre as pessoas, alteração no ritmo de trabalho, ferramentas adequadas, postura adequada, entre outros (ABERGO, 2002).

De acordo com Battiston, Cruz e Hoffman (2006), na função de pasteleiro, evidenciam-se como importantes pontos a serem considerados no estudo das condições de trabalho:

a) Posto de trabalho

Refere-se ao desenho do local e os equipamentos arranjados neste ambiente que podem ser observados objetivamente (STOKOLS, 2001). As particularidades do posto de

trabalho podem influenciar diretamente no bem-estar e no conforto do trabalhador (BATTISTON; CRUZ; HOFFMAN, 2006);

b) Ruído

O ruído uma vez formado por abundância de sons, quando intensificado, provoca sérios danos à saúde. É considerado um dos fatores de riscos do trabalho mais comum (SUTER, 2001). De acordo com a NR 15, os ruídos são classificados em: contínuos ou intermitentes e de impacto, o primeiro é aquele que acontece com uniformidade, já o segundo possui picos de energia acústica de duração inferior a um segundo, em espaço de tempo superior a um segundo (BRASIL, 1978);

c) Iluminação

As condições de iluminação de um posto de trabalho são avaliadas de acordo com o tipo de trabalho. Para tarefas que requerem acuidade visual normal, mede-se a iluminância e avalia-se o grau de encadeamento/ofuscamento apenas por observação. Para tarefas que requerem elevada acuidade visual, deve ser medida a luminância dos objetos situados no campo visual e nas suas mediações (VERDUSSEN, 2000).

d) Posturas forçadas

Compreendem as “posições fixas ou restritivas do corpo, as posturas que sobrecarregam os músculos e tendões, as posturas que carregam as articulações de uma maneira assimétrica e as posturas que produzem carga estática na musculatura” (COMISSÃO DE SAÚDE PÚBLICA DA ESPANHA, 2000);

e) Movimentos repetitivos

É um conjunto de movimentos contínuos, mantidos durante o trabalho, que implicam de um grupo osteomuscular provocando fadiga muscular, sobrecarga, dor ou lesão (COMISSÃO DE SAÚDE PÚBLICA DA ESPANHA, 2000).

## 2.3 ERGONOMIA

Existem diversas definições de ergonomia, pois muitas procuram ressaltar o caráter interdisciplinar e como diz Iida (2005) “o objeto de estudo é a interação entre o homem e o trabalho no sistema homem-máquina-ambiente, ou mais precisamente, as interfaces desse sistema, onde ocorrem trocas de informações e energias entre o homem, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho”.

Segundo o mesmo autor, ressalta que a melhor definição é da Associação Brasileira de Ergonomia que adota a seguinte definição: Entende-se por Ergonomia o estudo das interações

das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

A luz do exposto entende-se que é de grande importância manter o bem-estar no ambiente organizacional através do conforto, bem-estar, pois a ergonomia visa a saúde, segurança e satisfação do trabalhador para se conseguir resultados satisfatórios.

Dessa maneira Dul e Weerdmeest (2004), acrescentam que: A ergonomia difere de outras áreas do conhecimento pelo seu caráter interdisciplinar e pela sua natureza aplicada. O caráter interdisciplinar significa que a ergonomia se apóia em diversas áreas do conhecimento humano. Já o caráter aplicado configura-se na adaptação do posto de trabalho e do ambiente às características e necessidades do trabalhador.

No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) adere ao conceito como o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, visando intervenções e projetos que tendem a melhorar a segurança, conforto, bem-estar e a eficácia das atividades (ABERGO, 2002).

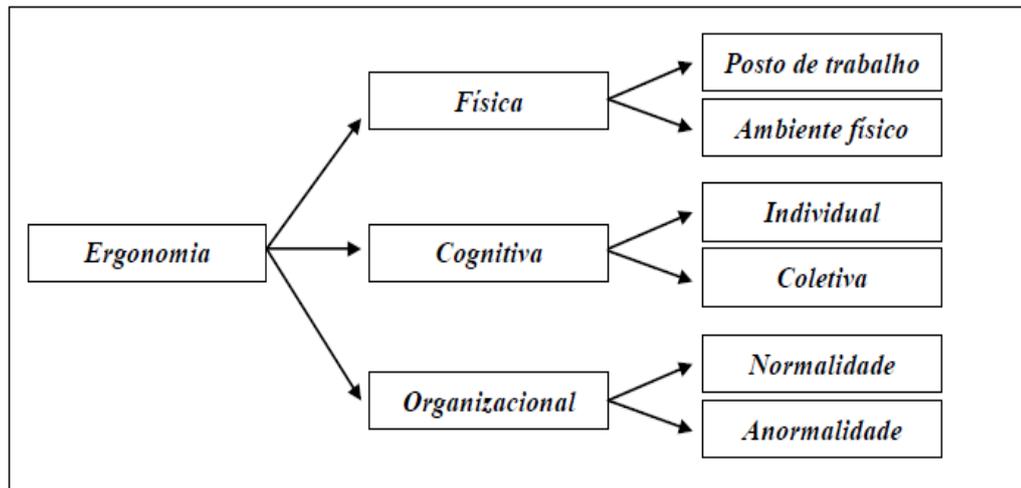
De acordo com Iida (2005), a ergonomia considera diversos aspectos do comportamento humano no trabalho e outros fatores importantes para o projeto, como:

- O homem: a características físicas, fisiológicas, e sociais do trabalhador; influência do sexo, idade, treinamento e motivação;
- A máquina: entende-se por máquina todos os benefícios materiais que o homem lida no seu trabalho, compreendendo os equipamentos, ferramentas, mobiliário e instalações;
- Ambiente: estuda as características do ambiente físico que compreende o homem durante o trabalho, como a temperatura, ruídos, vibrações, luz e outros;
- Informação: relaciona-se às comunicações existentes entre os elementos de um sistema, a transmissão de informações, o processamento e a tomada de decisões;
- Organização: é a junção dos elementos acima citados no sistema produtivo, estudando aspectos como horários, turnos e formação de equipes;
- Consequências do trabalho: são as informações de controles como tarefas de inspeções;

Existem três categorias da Ergonomia que estão intimamente ligadas ao indivíduo e a organização, integrando-as num contexto em que todas elas associam características que estão

voltadas para o desenvolvimento do ambiente e das pessoas que nele interage e envolve suas tarefas, conforme a Figura 1.

**Figura 1** - Ergonomia Física, Cognitiva e Organizacional.



Fonte: Adaptado do Google Imagens (2013).

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2012), a Ergonomia está categorizada em:

- Ergonomia Física: abrangem as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, todos relacionados à atividade física;
- Ergonomia Cognitiva: compreende os processos mentais, como a memória, raciocínio e percepção;
- Ergonomia Organizacional: envolvem as estruturas organizacionais, políticas e de processos.

Nos subtópicos seguintes serão abordadas cada uma dessas categorias, para que se tenha uma melhor compreensão da Ergonomia voltada para o indivíduo e para a organização.

### 2.3.1 Ergonomia Física

Com as exigências do mundo moderno, as empresas buscam por uma produtividade cada vez mais rápida para atingirem a demanda do mercado, e é por isso que as pessoas vêm se lamentando em desenvolverem tarefas repetitivas, posturas desfavoráveis e força excessiva, e é nisso que foca a Ergonomia física, na postura laboral do ser humano (VILELA; MENDES & GONÇALVES, 2007).

De acordo com Iida (2016), a Ergonomia física compreende por foco da ergonomia sobre os aspectos físicos de uma situação de trabalho. E eles são inegavelmente reais: trabalhar engaja o corpo do trabalhador exigindo-os de várias formas ao longo da jornada de trabalho.

A ergonomia física busca adequar estas exigências aos limites e capacidades do corpo, através do projeto de interfaces adequadas para o relacionamento físico homem-máquina: as interfaces de informação (displays) as interfaces de acionamentos (controles). Para tanto são necessários diversos conhecimentos sobre o corpo e o ambiente físico onde a atividade se desenvolve.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2008) as empresas devem seguir princípios que possibilitem a prática da força muscular com mais eficiência e menos esforço possível. Nesse contexto é que a Ergonomia se manifesta tanto nas condições prévias, quanto nas consequências ocasionadas entre o homem e a máquina.

Para Wisner (2004) a utilidade da ergonomia física está na contribuição decisiva que fornece a muitos problemas verificados nos sistemas de trabalho. No campo dos postos de trabalho, problemas antropométricos e posturais efetivamente se verificam numa grande quantidade sejam eles industriais, agrícolas ou de serviços. Nos dois primeiros a atividade é em geral agravada pelo fato das tarefas comportarem igualmente uma importante parcela de manuseio de materiais.

### **2.3.2 Ergonomia Cognitiva**

Segundo a ABERGO (2012), A cognição trata da ergonomia dos aspectos mentais da atividade de trabalho de pessoas e indivíduos, homens e mulheres. O olhar do ergonomista não se contenta em apontar características humanas pertinentes aos projetos de postos de trabalho ou de se limitar a entender a atividade humana nos processos de trabalho de uma ótica puramente física. Nesse movimento de ideias apreende-se - o que os filósofos gregos já discutiam - a importância dos atos de pensamento do trabalhador na consecução de suas tarefas. E com isso, apreendemos que os trabalhadores não são apenas simples executantes, são capazes de detectar sinais e indícios importantes, são operadores competentes e são organizados entre si para trabalhar. E que, nesse contexto, podem até cometer erros.

Conhecida também como engenharia psicológica, a Ergonomia cognitiva afeta a interação do indivíduo com outros elementos de um sistema, encontrando, portanto, respostas motoras para o desenvolvimento mental. Para Kroemer e Grandjean (2008) as atividades mentais dependem do

suprimento da informação aferente e do uso da memória de curta e longa duração para a tomada de decisões. Diante dessa perspectiva, verifica-se, portanto, a indicação de projetos ergonômicos para que as empresas possam se prevenir de tais danos que venham atingir seus colaboradores.

A ergonomia tem uma interdisciplinaridade com as ciências cognitivas, mas não é a mesma coisa. As ciências cognitivas têm como foco e objetivo estudar a capacidade e os processos de formação e produção de conhecimento em sistemas em geral, sejam eles naturais ou artificiais. Já a ergonomia se alimenta de estudos de inteligência natural e busca trazê-los para a tecnologia de interfaces homem-máquina.

Silva Filho (2008) afirma que o objetivo da Ergonomia cognitiva é descrever como a cognição humana afeta o processo de trabalho e como este afeta a cognição humana. Nesse contexto, observa que o trabalho é um grande gerador de benefícios para a sobrevivência das pessoas na sociedade, ao mesmo tempo em que ele também provoca sérios riscos à saúde do indivíduo.

### **2.3.3 Ergonomia Organizacional**

Ribeiro (2009) com o objetivo de criar ambientes mais cooperativos, a Ergonomia organizacional busca finalidades de aperfeiçoar um equilíbrio sócio técnico entre as pessoas, envolvendo políticas, processos e a estrutura organizacional. É usada nos três níveis da organização: operacional, tácito e estratégico, incluindo a comunicação, trabalho cooperativo e a gestão da qualidade.

Moura (2011) relata que o campo da ergonomia organizacional se constrói a partir de uma constatação óbvia, que toda a atividade de trabalho ocorre no âmbito de organizações. Esse campo que tem tido um formidável desenvolvimento é conhecido internacionalmente como ODAM (Organizational Design and Management), para alguns significando um sinônimo de macroergonomia.

No entendimento de Cardoso (2012), é de suma importância salientar o grau de preocupação das empresas com seus colaboradores no que diz respeito à comunicação de subordinados e gerentes, nos projetos desenvolvidos dentro do ambiente laboral, na cultura individual de cada membro e a inclusão de novos paradigmas voltados para o crescimento que norteiam a organização.

Carvalho (2011) relata que a Ergonomia organizacional prioriza num envolvimento de todos os colaboradores da empresa para que aconteça uma interface de clima organizacional

favorável e satisfatório para o aprimoramento de um trabalho ético, eficaz, instituído de limites aos aspectos ergonômicos do ser humano.

#### 2.4 LER/DORT NO AMBIENTE DE TRABALHO

As LER/DORT são um fenômeno relativamente antigo, associado a trabalhos manuais repetitivos. Alguns autores apresentam um panorama histórico no qual aparecem muitos termos para denominar esse fenômeno (Antonalia, 2008; Gerr, Letz, & Landrigan, 1991; Higgs & Mackinnon, 1995; Ireland, 1995; Kiesler & Finholt, 1988; Reilly, 1995). Ramazzini, em 1713, por exemplo, denominou doença dos escreventes e caixas aquela que tem como causa o uso repetitivo, em posição estática, das mãos, produzindo tensão psicológica. Já em 1833 Charles Bell descreveu a câimbra dos escritores.

Diante disso, observa-se que as empresas na busca por maior lucratividade, muitas não estão atentas às consequências que venham acontecer no futuro de seus colaboradores, pois de vários fatores, tais como excesso de trabalho, postura inadequada, movimentos repetitivos e equipamentos impróprios, pode levar ao funcionário a desenvolver as doenças ocupacionais mais epidêmicas nas instituições, conhecidas como LER/DORT (KROEMER e GRANDJEAN, 2008).

Nesse contexto, verifica-se a importância das empresas de contribuir para os investimentos voltados aos funcionários, pois estes precisam cada vez mais de segurança, auxílio e praticar atividades propícias para o seu envolvimento no cargo no qual desempenha dentro da empresa, para que se sintam mais motivados em seu ambiente de trabalho.

De acordo com Viudes (2010) Para Lanfranchi e Duveau (2008), as LER/DORT são um fenômeno multidimensional e possuem diferentes antecedentes que concorrem como fatores explicativos. Em seu modelo, os fatores psicossociais e a carga biomecânica podem ser considerados fatores de risco que refletem as dimensões organizacionais subjacentes ao trabalho. Os fatores psicológicos, que orientam a percepção individual das características do trabalho, podem tanto resultar em uma ação positiva na atividade (aumentando a motivação, a satisfação e o bem-estar) como também constituir um estressor da profissão, dependendo, entretanto, da margem de manobra que possui o trabalhador.

O indivíduo passa a sentir sintomas relacionados à dor localizada, fadiga, inchaço e até mesmo falta de firmeza, principalmente nos membros superiores, portanto, o funcionário treinado a se manter na postura correta e que desenvolve movimentos apropriados, terá menos possibilidade de adquirir essas lesões (GERR; LETZ & LANDRIGAN, 1991; HIGGS & MACKINNON, 1995;

IRELAND, 1995; KIESLER & FINHOLT, 1988; LUCIRE 2003; MORAES & BASTOS, 2013; REILLY, 1995; RIBEIRO, 1999).

## 2.5 ANTROPOMETRIA

A antropologia é a ciência da humanidade com a preocupação de conhecer cientificamente o ser humano na sua totalidade, trata de medidas físicas corporais do ser humano, considerando proporções e tamanho que se constituem em dados referenciais para o desenvolvimento e a concepção ergonômica de bens, produtos e equipamentos. (MARCONI 1997).

Devido ao fato de ser uma finalidade bastante ampla que visa o homem como ser biológico, que pensa, produtor de culturas e que participa da sociedade, a antropologia se decompõe em duas grandes esferas: a antropologia física e a antropometria cultural.

A antropologia física ou biológica explora a natureza física do homem, origem, evolução, estrutura anatômica, processos fisiológicos e as diferenças raciais das populações antigas e modernas. Por isso a antropometria, com o intuito em apurar dados das várias dimensões dos segmentos corporais (SANTOS, 1997).

A contribuição da ciência das medidas tem sido explanada muito na história das civilizações. De acordo com ROEBUCK (1975), é depositada ao estatístico belga Quetelet a fundação da ciência e a criação do próprio termo “antropometria” com a publicação em 1870 da sua obra “Antropometrie” que estabelece a primeira pesquisa somatométrica em maior escala.

Siqueira (1976) concluiu que não se podem aplicar, diretamente, os resultados obtidos em outros países no desenvolvimento de projetos para o ser humano nacional, pois isso proporcionaria ambientes de trabalho inadequados. Isso provocaria maior índice de fadiga e, em decorrência, maior possibilidade de acidentes. Estudos como este indicam a necessidade de se levarem em consideração as diferenças antropométricas de cada região a ser estudada.

Os projetos desenvolvidos com base na antropometria não somente estimulam o operador, pelo conforto na atividade que está sendo desenvolvida, como também melhora o seu rendimento, diminuindo sua sobrecarga física (MORAES, 1996).

Segundo Vidal (2002) estudos antropométricos visam projetar ambientes de trabalho nas diversas atividades de propagação de plantas, com o intuito de melhorar a satisfação e as posturas, minimizar os esforços e, conseqüentemente, aumentar a produtividade e diminuir os riscos de acidentes. Hoje, esses estudos antropométricos estão bastante disseminados, a ponto

de permitirem a definição de alturas e distâncias corretas ainda na fase de projeto, que é a ocasião de melhor aplicação prática dos conceitos antropométricos.

Panero e Zelnik (2002) afirmam que coletar dados antropométricos não é uma atividade fácil. Estão envolvidos custos elevados, demanda tempo e observadores competentes, principalmente se o processo envolver grandes escalas, como amostras nacionais.

Na ergonomia são encontrados três tipos de dimensões antropométricas, que podem ser classificadas em antropometrias estática, dinâmica e funcional (IIDA, 2005).

### **2.5.1 Antropometria Estática**

Está relacionada com a medida das dimensões físicas do corpo humano parado ou com poucos movimentos (IIDA, 2016).

Na antropometria estática, as medidas são realizadas com o corpo parado ou em poucos movimentos. Essas medidas de antropometria estática da população já são realizadas há muito tempo, principalmente pelas forças armadas (IIDA, 2005).

Está relacionada com a medida das dimensões físicas do corpo humano parado. Ela é utilizada para projetos de produtos sem partes móveis ou com pouca mobilidade como o caso de mobiliário, equipamentos, entre outros (WHO, 2001).

Segundo Grandjean (1998) o trabalho estático “caracteriza-se por um estado de contração prolongado da musculatura, o que geralmente implica um trabalho de manutenção de postura”. O trabalho estático “provoca nos músculos exigidos uma fadiga penosa, que pode evoluir até dores insuportáveis [...] conduz também ao surgimento de lesões de desgaste nas articulações, discos intervertebrais e tendões” (Grandjean, 1998).

A antropometria estática serve como uma primeira aproximação para o dimensionamento de produtos e locais de trabalho ou para casos em que não há movimentos do corpo, ou ainda, se esses movimentos corporais são pequenos (IBGE, 2012).

### **2.5.2 Antropometria Dinâmica**

Apresenta um papel fundamental para o desenvolvimento de projetos de concepção e correção ergonômica e mede os alcances dos movimentos de cada parte do corpo (SEMINARA, 2014).

A antropometria dinâmica avalia as medidas do alcance dos movimentos corporais. Se um produto ou posto de trabalho for dimensionado com dados de antropometria estática, será necessário, posteriormente, promover alguns ajustes para acomodar os principais movimentos corporais. Ou, quando esses movimentos corporais já estão previamente definidos, pode-se usar os dados da antropometria dinâmica, fazendo com que o projeto se aproxime mais das suas condições reais de operação. (IIDA, 2005).

Para Oliveira (2000) neste tipo de dimensões o alcance tem lugar de destaque. A zona de alcance conveniente pode ser definida como a zona ou espaço na qual o objeto pode ser favoravelmente alcançado, isto é, sem um esforço excessivo. Segundo o mesmo autor, Oliveira afirma que as zonas de alcance conveniente e a área de trabalho normalmente são critérios necessários na concepção de postos de trabalho para operações normais, no entanto, é por vezes necessário saber a extensão à qual os operadores podem chegar no seu esforço máximo.

### **2.5.3 Antropometria Funcional**

Segundo Iida (2016) as medidas antropométricas estão associadas à execução de tarefas específicas, como o alcance das mãos não é limitado pelo comprimento dos braços, envolve também o movimento dos ombros, a rotação do tronco, a inclinação das costas e o tipo de função que será exercido pelas mãos.

## **2.6 POSTO DE TRABALHO**

Para Rio e Pires (1999), o posto de trabalho, em termos genéricos, é o local, ou locais específicos onde pessoas trabalham. O autor relata que é importante que os componentes sejam inseridos de forma ergonomicamente equilibrada no conjunto do posto de trabalho, proporcionando conforto, produtividade e prevenção de acidentes.

Sendo que o layout se refere ao arranjo espacial dos postos de trabalho, nos ambientes de trabalho, buscando um conjunto de relações ótimas entre as pessoas, espaço físico e componente do posto de trabalho (BIANCHETTI, 2005).

Segundo Santos e Fialho (1997), um posto de trabalho bem desenvolvido tira vantagens das capacidades humanas, considera as limitações e amplifica os resultados do sistema, porém, se isto não for possível, o desempenho do sistema é reduzido e o propósito para o qual o equipamento foi desenvolvido além de não atingido pode-se tornar perigoso, pois pode provocar acidentes por estresse do seu operador. Barnes (2000) relata que o posto

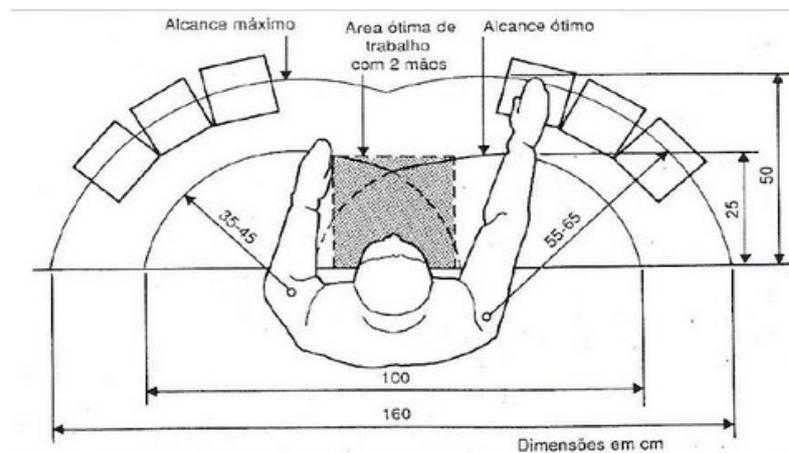
de trabalho é a unidade elementar de um processo produtivo, da sequência de trabalho ou da própria organização, pois, regra geral, corresponde a cada indivíduo e à respectiva tarefa.

A inadequação do layout é um dos pontos mais críticos das pequenas e médias empresas. A utilização desordenada do espaço acarreta várias perdas, como o excessivo tempo gasto no transporte dos materiais em processamento, a formação de filas de espera na entrada de máquinas, a falta de espaço para armazenamento, e grande quantidade de material em estoque (ORSELLY, 2017). Segundo o mesmo autor, Orselly relata que é impossível identificar teoricamente de forma definitiva qual a melhor implementação dos equipamentos e das pessoas de modo a maximizar a produção, para que haja um mínimo de tempos improdutivos.

A aplicação de alguns princípios da Ergonomia permite uma organização do posto de trabalho mais racional e de acordo com as necessidades dos trabalhadores no sentido de alcançarem melhores níveis de desempenho e conseqüentemente uma melhor rentabilização dos investimentos em máquinas e equipamentos (SANTOS, 2002)

Para Szabó (2016) um posto de trabalho corresponde ao local onde as atividades são executadas. Os materiais necessários para a realização das atividades devem estar ao alcance do trabalhador, como forma de evitar esforços desnecessários e também como uma forma de tornar mais ágil a atividade. Com todos os materiais ao alcance do trabalhador ele não precisará sair do seu posto de trabalho para procurar. De forma a ilustrar o conceito acima a Figura 2 deixa claro qual seria a disponibilização dos materiais adequadamente.

**Figura 2 - Alcances Máximo e Mínimo em um Posto de Trabalho.**



Fonte: Barnes, 2000.

Para certificar o crescimento da produtividade é necessário realizar a eliminação de tarefas repetitivas e garantir a segurança do trabalhador. É necessário que no posto de trabalho

ergonômico, as máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais são adaptados às características do trabalho e a capacidade do trabalhador, objetivando promover o equilíbrio biomecânico, reduzir as contrações estáticas da musculatura e o estresse geral. (BARNES, 2000).

## 2.7 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Em conformidade com a Norma Regulamentadora 17, a AET objetiva rastrear, constatar e realizar observações nas relações presentes entre demandas de doenças, acidentes e produtividade com as situações de trabalho, através dos sistemas e a organização do trabalho (BRASIL, 1978). Desta forma a AET procura averiguar e identificar um problema na busca de ações ergonômicas para solucioná-los. De acordo com Deimling e Pesamosca (2014) a análise permite entender a natureza e a dimensão dos problemas identificados e a realização de um programa de ação em busca da solução.

Desta forma, Santos e Fialho (1997) retratam que o método AET compreende três fases que permitem chegar num diagnóstico final, para o alinhamento das recomendações e condutas ergonômicas.

### 2.7.1. Análise da Demanda

Tem como propósito definir os problemas e as situações apresentadas, que demonstram a necessidade de uma ação ergonômica. De acordo com Wisner (1987) esta é a fase mais importante do estudo, na qual precisam ser vistos elementos como: a representatividade do autor da demanda, a origem da demanda, os problemas, as perspectivas de ações, os meios disponíveis. Os resultados da análise da demanda possibilitarão ao analista conhecer preliminarmente a situação de trabalho; sinalizar o problema apresentado; e estabelecer as perspectivas de ação, a disponibilidade dos meios e o tempo de realização do estudo (SOUZA, 1994).

### 2.7.2 Análise da Tarefa

Moraes (1998) estabelece a análise da tarefa como sendo a determinação do conjunto dos elementos que constitui a situação de trabalho a ser avaliada e de suas relações, compreendendo possíveis falhas. Tem como objetivo principal procurar informações sobre a

tarefa definida e a que é executada e em quais condições o trabalhador realiza o suposto trabalho (MARTINS, 2015).

A análise da tarefa, de acordo com Maia (2008), consiste na análise das condições de trabalho: os tipos de trabalho, ritmos, horários e ofícios que os funcionários precisam desempenhar no decurso de sua jornada de trabalho. Montmollin (1995) afirma que para se definir o termo tarefa são consideradas as características do ambiente físico, as condições sociais do trabalho, os objetivos, os procedimentos e os meios colocados à disposição para realização da tarefa.

### **2.7.3 Análise das Atividades**

Esta análise é atribuída à verificação do comportamento do trabalhador na realização de uma tarefa, por meio da observação, posturas, jornada de trabalho, organização do ambiente de trabalho, entre outras, que permitem diagnosticar o que o trabalho traz para o trabalhador (IIDA, 2005). De acordo com Fialho (1995), a análise das atividades auxilia a compreensão, o que permite ao trabalhador desenvolver suas atividades. São influenciadas por fatores internos que se refere ao próprio trabalhador, e fatores externos, que são classificados em três principais tipos: o conteúdo do trabalho, a organização do trabalho e os meios técnicos.

## **2.8 MÉTODO OWAS**

O instrumento de avaliação ergonômica a ser utilizado está relacionado ao contexto e objetivos da análise a ser realizada. Para a análise postural e seu registro são requeridos instrumentos de preferência mais eficazes do que somente a observação de movimento visual (IIDA, 2016). Dentre os métodos e ferramentas que são aplicados para facilitar a identificação de condições prejudiciais à saúde e ao bom desempenho do trabalhador em seu posto de trabalho, pode-se citar: de NIOSH (*Work Practices Guide for Manual Lifting*), *Ovako Working Posture Analysing System (OWAS)*, *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* e *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Para o estudo será utilizado apenas o OWAS.

O método OWAS foi desenvolvido na Finlândia para analisar as posturas de trabalho na indústria de aço e foi proposto por três pesquisadores finlandeses (KARKU; KANSI & KUORINKA, 1977).

OWAS deriva de *Ovaco Working Posture Analysing System*. Os pesquisadores definiram setenta e duas posturas típicas que resultaram de diferentes combinações e efetuaram mais de trinta e seis mil observações em cinquenta e duas atividades para testar o método. Como todo método de análise de posturas, precisa de uma observação detalhada da tarefa que se está realizando e que se quer avaliar, devendo observar vários ciclos de trabalho para selecionar as posturas a serem analisadas.

A análise das posturas pode ser a partir da observação das características de uma situação de trabalho, fotografias e/ou vídeo. O sistema OWAS é uma técnica de amostra, devem ser feitas muitas observações, com várias amostras. As posturas são observadas num conjunto de intervalos de tempo e cada observação requer o registro das costas, braços, pernas e forças. (POSDESIGN, 2014).

Ribeiro, (2004) relata que o método se baseia na amostragem das atividades em intervalos constantes ou variáveis, verificando a frequência e o tempo gasto em cada postura. Nas amostragens são consideradas as posturas das costas, braços, pernas, uso de força e fase da atividade.

Karku, (1997) sugerem que sejam realizadas no mínimo 100 observações para que se possa inferir corretamente sobre a tarefa analisada.

Segundo Iida (2005) os pesquisadores finlandeses Karku, Kansu e Kuorinka, começaram analisando fotografias das principais posturas tipicamente encontradas na indústria pesada. Foram encontradas posturas típicas, que resultaram de diferentes combinações das posições do dorso (4 posições típicas), braços (3 posições típicas) e pernas (7 posições típicas). Cada postura é descrita por um código de quatro dígitos, representando posições do dorso, braços, pernas e a força/ esforço exigido (Figura 3).

**Figura 3** - Sistema OWAS para o registro da postura: descrição das posturas.



Fonte: Onuka (2011).

A avaliação de posturas quanto ao desconforto é classificada de acordo com as seguintes categorias: Classe 1: Postura normal que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais; Classe 2: Postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho; Classe 3: Postura que deve merecer atenção a curto prazo; Classe 4: Postura que deve merecer atenção imediata.

Essas classes dependem também do tempo de duração das posturas, em percentagens da jornada de trabalho ou da combinação das quatro variáveis (dorso, braços, pernas e a força/ esforço) (Quadros 1 e 2) (POSDESIGN, 2014).

**Quadro 1 - Classificação das posturas de acordo com a sua duração.**

QUADRO PARA DETERMINAÇÃO DA CLASSE DE CONSTRANGIMENTO DA SEQUÊNCIA DE POSTURAS NO TEMPO (10 SEGMENTOS DE TEMPO)											
% Do tempo da atividade		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
COSTAS	1. Reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3-Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

1 Não são necessárias medidas corretivas      3 São necessárias correções logo que possível  
2 Serão necessárias correções no futuro      4 São necessárias correções imediatas

Fonte: Onuka, (2011).

**Quadro 2 - Sistema OWAS: Classificação das posturas pela combinação das variáveis.**

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Níveis de ação:

Nível 1: Não são necessárias medidas corretivas;  
 Nível 2: São necessárias medidas corretivas;  
 Nível 3: São necessárias correções tão logo quanto possível;  
 Nível 4: São necessárias correções imediatas.

Fonte: Posdesign (2014)

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve as premissas metodológicas empregadas para o desenvolvimento da pesquisa. Desta forma, inicialmente é apresentada a caracterização da pesquisa quanto à sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos. Em seguida é definido o universo do estudo e os materiais e métodos utilizados para a coleta e análise dos dados.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Com o acúmulo do conhecimento científico, surge a necessidade da metodologia como um meio de organizar o saber acumulado pela humanidade (LEHFELD, 2000). Segundo Barros (2000) o conhecimento científico oferece procedimentos e caminhos para se atingir a realidade teórica e prática de um determinado campo de estudo, assim novos conhecimentos surgem, a partir de pesquisas realizadas com metodologia adequada a diferentes tipos de problemas. O presente estudo é considerado aplicado porque realiza a AET para o pasteleiro de um empreendimento e propõe recomendações para a melhoria das condições de trabalho dos mesmos.

Quanto aos meios de investigação essa pesquisa se caracteriza como sendo pesquisa bibliográfica, pois foi realizada uma busca na bibliografia por meio de artigos, teses, dissertações e livros, para que fosse obtido o embasamento teórico deste trabalho. Também é caracterizada como pesquisa de campo, pois foi produzida por meio de um estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica, de acordo com Cruz e Ribeiro (2004), visa fazer um levantamento de trabalhos realizados anteriormente sobre o mesmo tema estudado no momento, para conhecimento socioeconômico. Será também uma pesquisa de campo que, segundo Severino (2007), consiste na coleta dos dados feita nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem, sendo assim diretamente observados, sem a intervenção e manuseio por parte do pesquisador.

A pesquisa se caracteriza também como descritiva, pois lida com coletas de dados por meio de questionários aplicados e observações *in loco*. De acordo com Vergara (2007), a pesquisa descritiva trabalha com características dos fatos trazidos da realidade sobre as diversas relações entre suas variáveis e de seus fenômenos ou populações, tendo como característica principal a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

No que se refere à abordagem, a análise é de caráter quali-quantitativa. Segundo os autores Triviños (1995) e Richardson, (1999) o método quantitativo se qualifica pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas, por meio

de técnicas estatísticas; enquanto que o método qualitativo difere, em premissa, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como suporte do processo de análise de um problema.

Dessa forma, neste trabalho foi produzida uma pesquisa quali-quantitativa, pois buscou-se interpretar os fenômenos observados a partir de métricas matemáticas e, realizou-se discussões qualitativas acerca das formas de melhoria dos problemas observados.

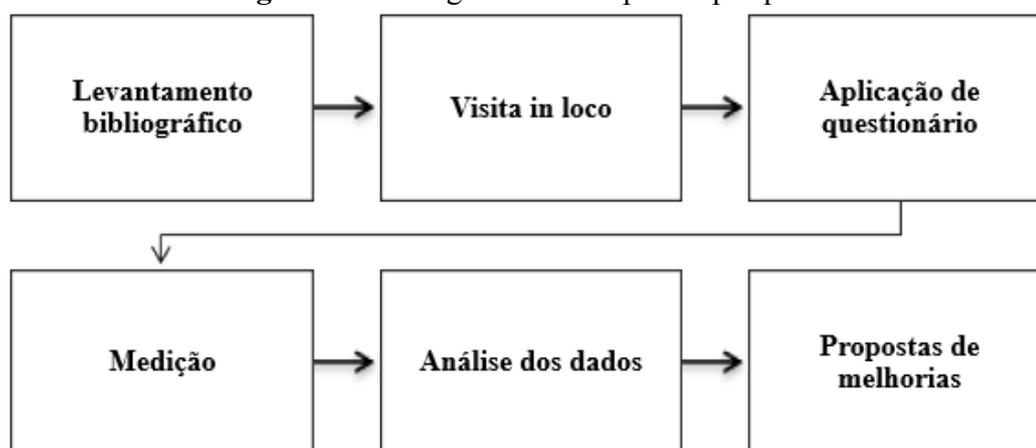
Com relação aos procedimentos, a pesquisa pode ser caracterizada como: documental, pesquisa bibliográfica ou estudo de caso. Segundo Moresi (2003), a pesquisa bibliográfica permite a fundamentação teórica sobre o referente tema e a construção do conceito que oferecerá suporte ao desenvolvimento da pesquisa. A pesquisa bibliográfica foi o caminho metodológico percorrido pelo vigente estudo, que ofereceu todo o embasamento teórico para discutir em relação aos aspectos ergonômicos aos quais o pasteleiro está exposto.

Para Fonseca (2007) o estudo de caso se baseia na análise de um caso real e a sua relação com hipóteses, modelos e teorias existentes. É desenvolvida a partir do estudo profundo de uma realidade específica. O registro de dados também se deu através de fotografias do ambiente de trabalho avaliado.

### 3.2 ETAPAS DO ESTUDO

Para concretização desta etapa, a metodologia proposta por Fialho (1995), denominada Análise Ergonômica do Trabalho (AET), foi utilizada para a caracterização da situação de trabalho do pasteleiro, assim como para estabelecer os riscos que a atividade fornece ou que possa ocasionar. Diante disso, a pesquisa será realizada em seis etapas, conforme a Figura 4.

**Figura 4** - Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: Pesquisa (2019).

Na primeira etapa da pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica para uma compreensão mais aprofundada sobre o tema, com a finalidade de conseguir princípios teóricos. Em seguida, foi realizada uma visita técnica a empresa para analisar o posto de trabalho do pasteleiro e coletar informações necessárias sobre o posto de trabalho para prosseguir com a análise.

Para a identificação e avaliação dos riscos ergonômicos presentes foi aplicado um questionário com o funcionário para alinhar o seu perfil e entender sua situação de trabalho. De modo que, ainda foram aferidas medições para avaliar os índices de ruído e iluminação no ambiente de trabalho. Após essa etapa, os dados adquiridos foram analisados, e por fim, foram sugeridas propostas de melhorias no ambiente do trabalho.

### 3.3 COLETA DOS DADOS

O trabalhador exerce um regime de trabalho de 8 horas diárias realizando o preparo da massa do pastel (passar massa no cilindro e cortar massa). A pesquisa, conforme foi descrito no primeiro capítulo, visa levantar as demandas ergonômicas e os riscos com ruído e iluminação presentes na atividade desenvolvida pelo pasteleiro.

A pesquisa foi realizada no período de 8:00 às 18:00, tendo duas horas de intervalo para almoço. Esse horário é obedecido apenas quando a quantidade de encomendas é suprida, em dias de pico, o funcionário faz hora extra.

Nessa etapa foi observado o posto de trabalho do pasteleiro e as principais atividades exercidas, tendo como finalidade a realização de uma análise precisa das posturas e identificar quais são as mais lesivas, aplicando o método OWAS.

#### 3.3.1 Questionário

Para a caracterização do indivíduo e observação da percepção do mesmo quanto ao ambiente de trabalho, foi desenvolvido um questionário (Anexo I), assim como entrevistas não estruturadas.

Com relação ao questionário, este possui 16 questões, dentre as quais 8 questões tem a finalidade de caracterizar o perfil do funcionário, questionando sobre a idade, sexo, tempo de serviço total e na empresa, grau de escolaridade, peso, altura e horas trabalhadas por dia, além de 7 questões para identificar a percepção do indivíduo quanto ao posto de trabalho, utilizando uma escala Likert de cinco pontos para avaliar o grau de conforto do pasteleiro quanto à diferentes questões sobre o seu ambiente de trabalho, tais como iluminação e ruído, assim como aos níveis de cansaço e estresse na realização da tarefa. A última questão apresenta o Diagrama de Áreas

Dolorosas, proposto por Corlett e Maneica (1980), para identificar em quais regiões os indivíduos do estudo sentem mais dor e qual o grau de desconforto em cada um dos segmentos indicados no diagrama.

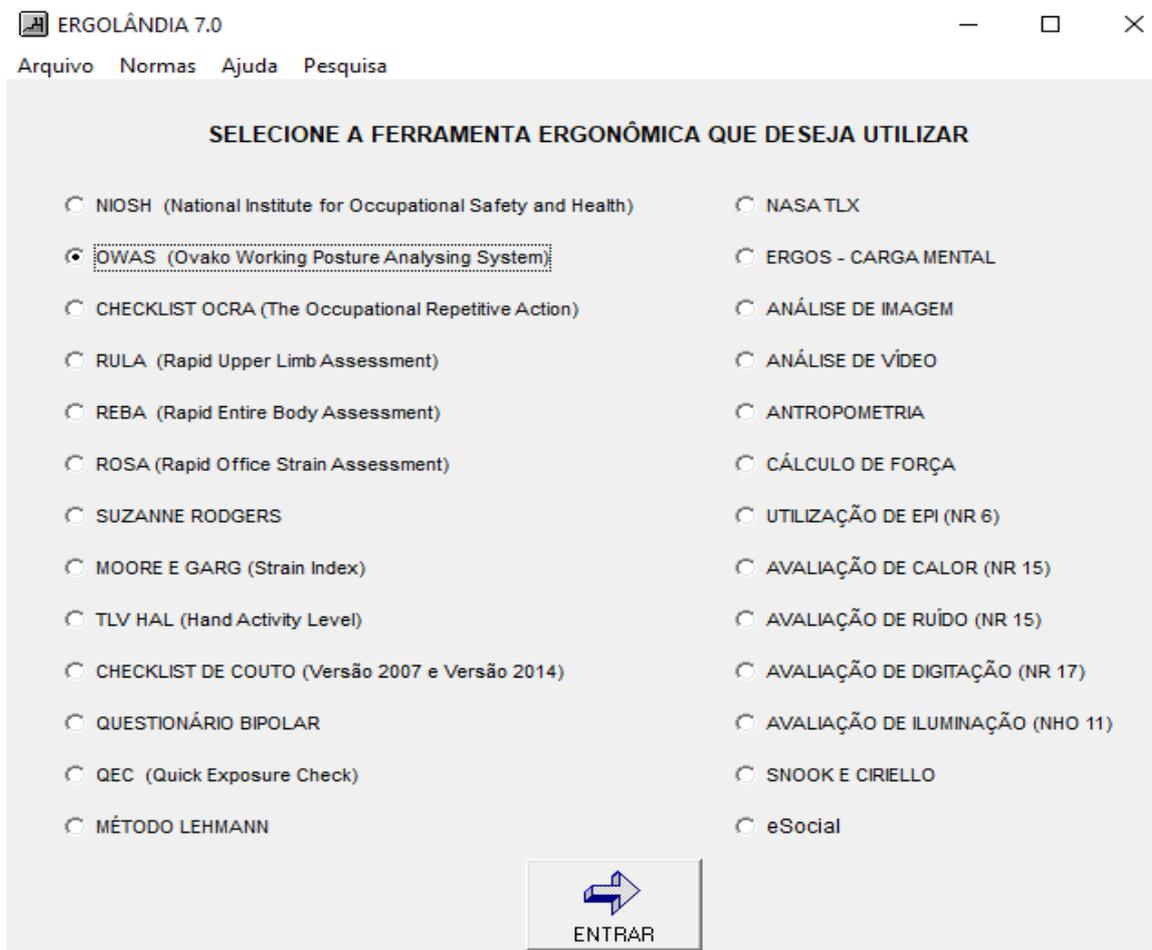
### **3.3.2 Avaliação das Posturas**

A análise postural foi realizada com um funcionário. Para isto, foi utilizado o método de observação que, de acordo com Custódio (2010), possui como objetivo compreender com precisão as questões fundamentais e complementares de um fenômeno do contexto prático. A postura do pasteleiro foi observada durante todo o expediente de trabalho e a partir, disto foram realizados registros fotográficos da postura adotada para a realização das atividades para a realização de uma avaliação detalhada.

Em seguida, tais registros foram avaliados utilizando o método OWAS. Os resultados foram dispostos no software Ergolândia 7.0 para identificação das posturas prejudiciais ao trabalhador, com o intuito de propor sugestões de melhorias no ambiente de trabalho.

O “*menu*” inicial do software inicial a tela de opção dos métodos, conforme Figura 5. Após determinada a escolha, segue com todas as opções de lançamento de dados para cada postura assumida, conforme exige cada método.

**Figura 5 - Tela menu de opções (escolha de métodos).**



Fonte: FBF sistemas (2015).

### 3.3.3 Medição de Ruídos

Em consonância com a NR 15 (BRASIL, 1978) ruído contínuo ou intermitente aquele que não seja ruído de impacto, para a aplicação de limites de tolerância. Os ruídos contínuos ou intermitentes têm que ser avaliados em medidas de decibéis (dB) com um equipamento de pressão sonora.

Para averiguar a exposição ao ruído, foi realizada a medição da intensidade do ruído no ambiente de trabalho do pasteleiro durante a realização das 8 horas diárias, usando um medidor de pressão sonora. Para esta medição foi utilizado o decibelímetro digital da marca Instrutherm, modelo DEC-500, faixa de medição de 30 a 130dB, conforme recomendado no Anexo I da NR 15 (BRASIL, 1978).

O de cibelímetro possuía espuma no microfone para reduzir o efeito do vento sobre as aferições de níveis de pressão sonora. Neste trabalho a influência das variáveis meteorológicas não foi considerada, pois, suas atribuições são desprezáveis no efeito total do ruído.

Para uma avaliação adequada, o equipamento foi colocado nas proximidades ao ouvido do trabalhador, como recomendado pelo Anexo I da NR 15. Foram feitas no total 30 mensurações com o período de um minuto entre elas. Para a análise da insalubridade da atividade quanto ao ruído, os intervalos de exposição não devem ser superiores aos limites toleráveis no Quadro 3.

**Quadro 3** - Anexo I da NR 15: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

<b>Nível de ruído dB (A)</b>	<b>Máxima exposição diária permisível</b>
<b>85</b>	8 horas
<b>86</b>	7 horas
<b>87</b>	6 horas
<b>88</b>	5 horas
<b>89</b>	4 horas e 30 minutos
<b>90</b>	4 horas
<b>91</b>	3 horas e 30 minutos
<b>92</b>	3 horas
<b>93</b>	2 horas e 40 minutos
<b>94</b>	2 horas e 15 minutos
<b>95</b>	2 horas
<b>96</b>	1 hora e 45 minutos
<b>98</b>	1 hora e 15 minutos
<b>100</b>	1 hora
<b>102</b>	45 minutos
<b>104</b>	35 minutos
<b>105</b>	30 minutos
<b>106</b>	25 minutos
<b>108</b>	20 minutos
<b>110</b>	15 minutos
<b>112</b>	10 minutos
<b>114</b>	8 minutos
<b>115</b>	7 minutos

**Fonte:** BRASIL (1978).

Sucessivamente, as aferições foram inseridas em uma planilha do Microsoft Excel® e plotou-se um gráfico para análise dos resultados obtidos em relação às aferições feitas no posto de trabalho do funcionário.

### **3.3.4 Medição de Iluminância**

Foi utilizado um luxímetro da marca Akso, modelo AK309 (0 - 50.000 luxes) na realização das aferições. Para iniciar a medição, o sensor do aparelho foi mantido paralelamente a superfície a ser avaliada. Foram feitas 5 medidas em cada turno em um intervalo de 5 minutos entre medidas.

Para as mensurações, foram adotadas as recomendações da NBR – 5413, de forma que, como o posto de trabalho do pasteleiro possui mesa ou balcão, ao qual foi utilizado da forma como é recomendado na norma.

Posteriormente, com o auxílio do Microsoft Excel® os dados foram plotados no gráfico e analisados e comparados em relação à distinção dos turnos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção irá expor os resultados deste estudo de caso. Serão apresentadas a análise da tarefa e sua descrição, o detalhamento das atividades, como também os resultados atingidos pelo método de avaliação OWAS, os resultados provenientes das avaliações posturais de desconforto e dor, iluminância e ruídos.

### 4.1 ANÁLISE DA TAREFA

A tarefa do pasteleiro é passar massa em cilindro e determinar o tamanho específico do pastel. Ainda segundo o autor, que as condições exercidas pelo trabalhador dentro das condições que são definidas, não só pelo aspecto do espaço físico, como também pelas exigências que podem ser impostas pela empresa.

No posto de trabalho em estudo compete ao pasteleiro as seguintes tarefas, mostradas no Quadro 4.

**Quadro 4 - Tarefas que compete ao Pasteleiro.**

<b>TAREFAS DO PASTELEIRO</b>	
<b>1</b>	Assumir o serviço;
<b>2</b>	Realizar preparo da massa;
<b>3</b>	Passar massa em cilindro;
<b>4</b>	Cortar espessura correta do pastel.

**Fonte:** Da pesquisa (2019)

O tempo de realização de passar massa no cilindro é em média 6 horas por dia e cerca de 2 horas para corte da massa. É concedido ao pasteleiro no turno diurno 2h00min para almoço, bem

### 4.2 ANÁLISE DA ATIVIDADE

Na análise da atividade do pasteleiro, durante a ação há pode-se observar a exigência de uma combinação de coordenação visual e psicomotora. Após um determinado tempo, o pasteleiro passa a uma postura incorreta, principalmente quanto à coluna e torções quando efetua o corte da massa.

### 4.3 ANÁLISES POSTURAS

#### 4.3.1 Passar Massa no Cilindro

Foram feitas observações e descrição dos movimentos e hábitos posturais realizados. Após as análises, foi elaborado um relatório com as fotos, descrição dos movimentos e posturas realizadas e sugestões de melhoria.

A Primeira atividade realizada pelo pasteleiro após a massa estar preparada é iniciar o processo de “ponto” da massa, o intuito desse cilindro é que cada vez que a massa passar a espessura diminui. O funcionário executa essa atividade maior parte de sua jornada de trabalho, cerca de 80% do seu tempo. Foi coletado os dados da jornada de trabalho no período das 8:00 às 12:00 e de 14:00 às 18:00, levando em consideração a postura das costas, onde notou-se que estava inclinada, postura das pernas que estavam agachadas, braços abaixo do nível dos ombros e um esforço inferior a 10kg. A Figura 6 ilustra a postura mantida pelo funcionário durante todo expediente de trabalho.

**Figura 6** - Pasteleiro no posto de trabalho.



**Fonte:** Da pesquisa (2019).

As Figuras 7 e 8 mostram a utilização do software para análise da postura.

Figura 7 - Análise pelo método OWAS.

MÉTODO OWAS

Tarefa:

Descrição da tarefa:

Porcentagem de tempo nesta tarefa:  %

**Postura das costas**

1. Ereta  
2. Inclínada  
3. Ereta e torcida  
4. Inclínada e torcida

**Postura dos braços**

1. Os dois braços abaixo dos ombros  
2. Um braço no nível ou acima dos ombros  
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

**Postura das pernas**

1. Sentado  
2. De pé com ambas as pernas esticadas  
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas  
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados  
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados  
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos  
7. Andando ou se movendo

**Esforço**

1. Carga menor que 10 Kg  
2. Carga entre 10 e 20 Kg  
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

2. São necessárias correções em um futuro próximo

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Fonte: Da pesquisa (2019).

Figura 8 - Análise pelo método OWAS.

BANCO DE DADOS - MÉTODO OWAS

Exportar

Nome do trabalhador:

Empresa:

Setor:

Função:

Tarefa:

Tempo nesta tarefa:  %

Postura das costas:

Postura dos braços:

Postura das pernas:

Esforço:

Categoria de ação:

POSTURA NO TEMPO

VÍDEO

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

2 de 2

Fonte: Da pesquisa (2019).

As figuras 7 e 8 citadas acima, ilustram as informações solicitadas pelo software OWAS para criação do diagnóstico. A partir da inserção dos dados o programa identifica em que categoria, dentre as 4, qual se identifica com o funcionário de acordo com a função exercida pelo mesmo.

Diante disso, identificou-se que a categoria determinada é a 2, onde identifica que serão necessárias correções em um futuro próximo.

#### 4.3.2 Cortar Massa na Bancada

A partir de algum tempo a massa sendo processada no cilindro, é necessário passar por um corte, para começar a tomar forma de pastel. O funcionário executa durante um curto intervalo de tempo, cerca de 20% levando em consideração toda a jornada de trabalho. Foi coletado os dados da jornada de trabalho no período das 8:00 às 12:00 e de 14:00 às 18:00, levando em consideração a postura das costas, onde notou-se que estava inclinada e com rotação, postura das pernas que estavam agachadas, braços abaixo do nível dos ombros e um esforço inferior a 10kg. A Figura 9 ilustra a postura mantida pelo funcionário durante todo expediente de trabalho.

**Figura 9** - Pasteleiro preparando a massa



**Fonte:** Da pesquisa (2019).

As Figuras 10 e 11 mostram a utilização do software para análise da postura.

**Figura 10 - Análise pelo método OWAS.**

MÉTODO OWAS

Tarefa: 2

Descrição da tarefa: Cortar massa na bancada

Porcentagem de tempo nesta tarefa: 20 %

Postura das costas

1. Ereta  
2. Inclínada  
3. Ereta e torcida  
4. Inclínada e torcida

Postura dos braços

1. Os dois braços abaixo dos ombros  
2. Um braço no nível ou acima dos ombros  
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas

1. Sentado  
2. De pé com ambas as pernas esticadas  
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas  
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados  
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados  
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos  
7. Andando ou se movendo

Esforço

1. Carga menor que 10 Kg  
2. Carga entre 10 e 20 Kg  
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

2. São necessárias correções em um futuro próximo

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Fonte: Da pesquisa (2019).

**Figura 11 - Análise pelo método OWAS.**

BANCO DE DADOS - MÉTODO OWAS

Exportar

Nome do trabalhador: João

Empresa: Jaelson Salgados

Setor: Massas

Função: Pasteleiro

Tarefa: 2 Cortar massa na bancada

Tempo nesta tarefa: 20 %

Postura das costas: 4 - Inclínada e torcida

Postura dos braços: 1 - Os dois braços abaixo dos ombros

Postura das pernas: 2 - De pé com ambas as pernas esticadas

Esforço: 1 - Carga menor que 10 Kg

Categoria de ação: 2 - São necessárias correções em um futuro próximo

POSTURA NO TEMPO

VÍDEO

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

2 de 2

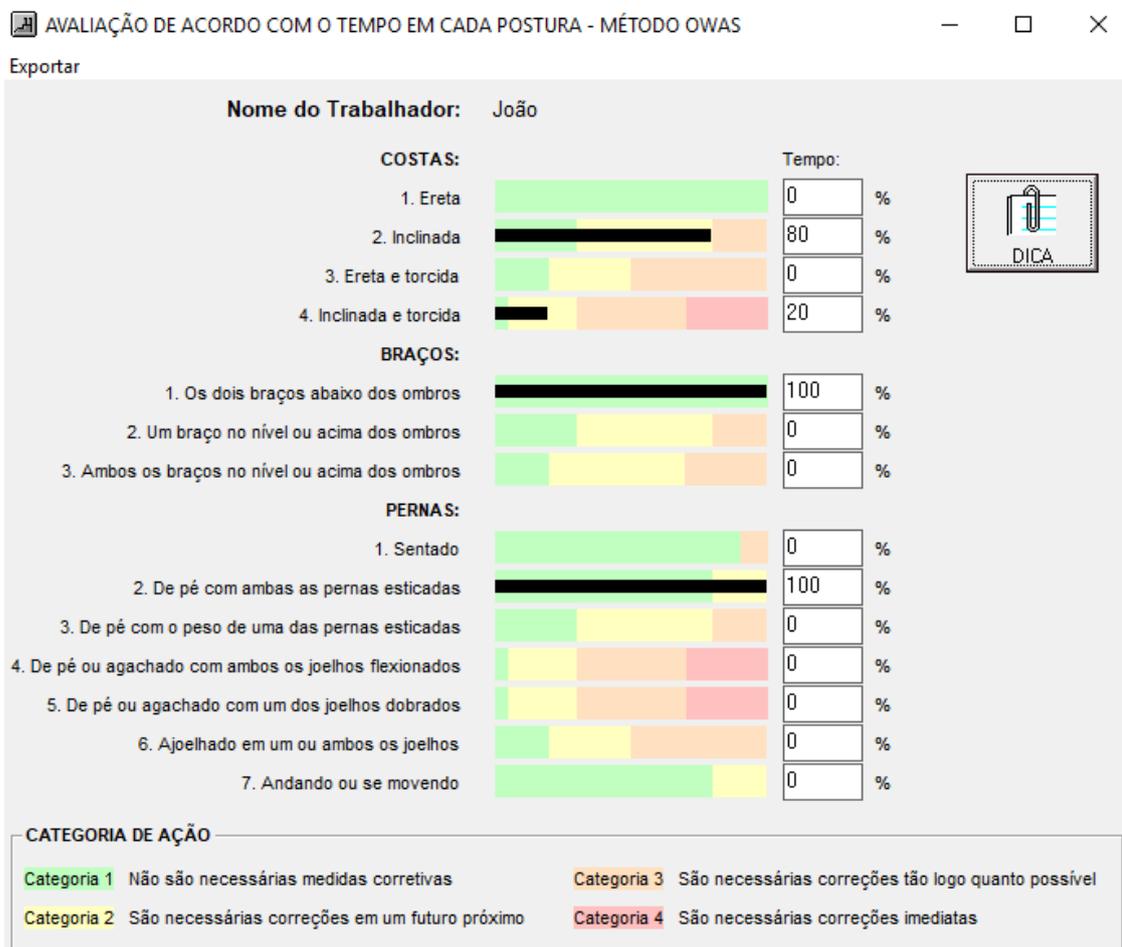
Fonte: Da pesquisa (2019).

O resultado apresentado no Software OWAS, demonstra que serão necessárias correções em um futuro próximo, se enquadrando na categoria 2, determinada pelo software OWAS.

#### 4.4 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Todas as posturas estudadas foram classificadas na categoria 2 (Figura 12), segundo o software OWAS, que determina que o posto de trabalho deve passar por correções em um futuro próximo.

**Figura 12** - Análise da categoria pelo método OWAS.



Fonte: Da pesquisa (2019).

Após as observações realizadas, foram descritos os movimentos e posturas que o trabalhador costuma realizar durante sua atividade de trabalho.

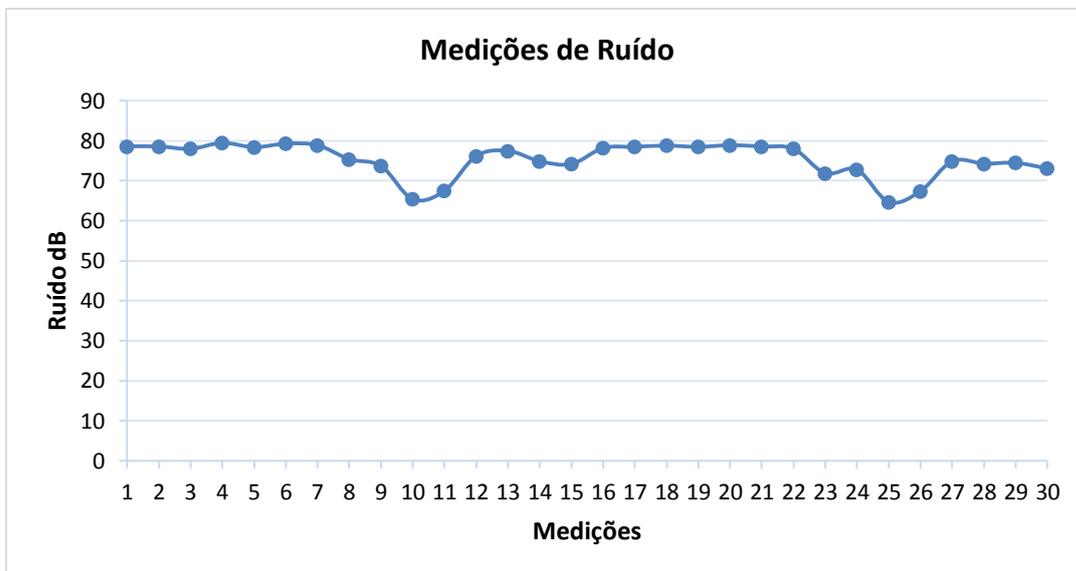
Dentre as condições ambientais importantes observadas na análise ergonômica, foram identificados aspectos que influenciam negativamente na saúde ocupacional do trabalhador, além de provocarem insatisfações no local de trabalho, na área produtiva da empresa em estudo. Este setor

deveria ter suas atividades executadas utilizando alternadamente as posições em pé e sentado, pois evitariam os riscos de fadiga e estresse no local de trabalho.

#### 4.5 ANÁLISE DE RUÍDO

Os resultados obtidos nas aferições foram avaliados e comparados com os limites de tolerância permitidos, apresentados na NR 15. Foram realizadas 30 medições. Durante a avaliação, observou-se alterações nos valores dos níveis sonoros, apenas, quando o cilindro era acionado, como pode ser observado no Gráfico 1.

**Gráfico 1 - Medições do Ruído.**



**Fonte:** Da pesquisa (2019).

De acordo com a NR 15 (BRASIL, 1978), ruídos que apresentam 85dB (A) podem ser suportados sem prejudicar a saúde durante 8 horas seguidas. Observando os resultados atingidos dos níveis de ruído no Gráfico 1 identificou-se que na maior parte do tempo o pasteleiro fica exposto a níveis de ruído de 64 a 79 dB (A), o que se encontra dentro do limite aceitável pela norma. É possível observar que existe duas quedas de ruído, isso ocorre quando o cilindro é desligado para alguma manutenção, retirada de material ou no momento do corte da massa na bancada.

Portando, o nível de ruído está abaixo do limite aceitável da NR 15, considerando a carga horária trabalhada pelo os mesmos.

#### 4.6 ANÁLISE DA ILUMINÂNCIA

Os números encontrados nas aferições de iluminância no ambiente produtivo não atendem os valores recomendados pela NBR 5413 de iluminância de interiores. Para a iluminação geral de área de trabalho para tipos de atividades classificados como tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de Padarias, no qual o trabalho do pasteleiro se enquadra, a iluminância deve admitir 150 - 200 - 300lux.

Na avaliação, as tomadas de medições de iluminância variaram entre 40 a 52 lux nos turnos manhã e tarde, em todas as tomadas, como pode se observar na Tabela 1 a seguir.

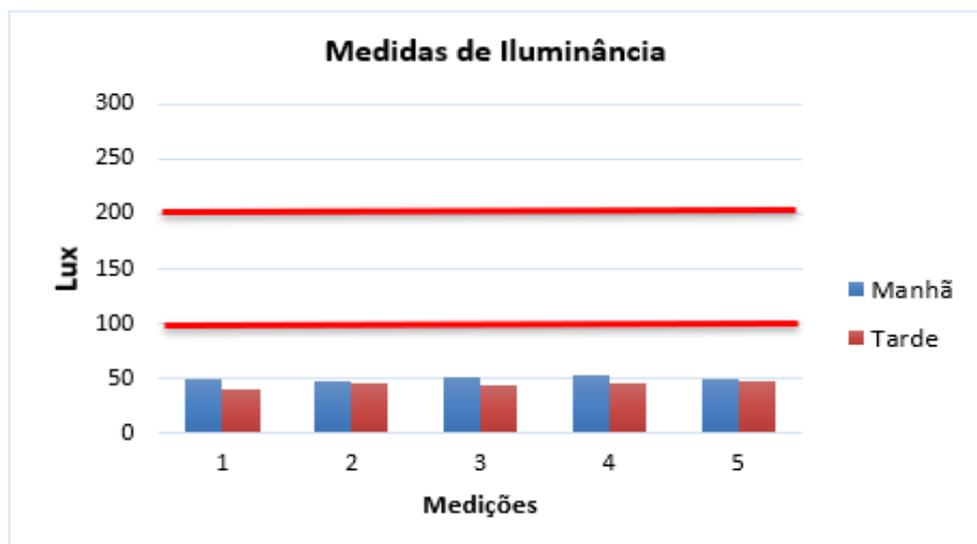
**Tabela 1** - Medições de iluminância.

Turno	Medições em lux				
	1	2	3	4	5
<b>Manhã</b>	50	47	52	54	49
<b>Tarde</b>	40	45	43	46	48

Fonte: Da pesquisa (2019).

Com base na análise de iluminância, no Gráfico 2 é possível determinar que os valores apresentados durante a análise obtida são abaixo do nível mínimo permitido, segundo a norma NBR 5413.

**Gráfico 2** - Medidas de iluminância no posto de trabalho.



Fonte: Da pesquisa (2019).

Algumas medidas relacionadas à iluminação no ambiente de trabalho devem ser tomadas, visto que, o funcionário está exposto a um nível muito baixo para a atividade desenvolvida. As linhas vermelhas no Gráfico 2, ilustra o nível máximo e mínimo exigido pela norma para a atividade do pasteleiro.

#### 4.7 PERCEPÇÃO DOS TRABALHADORES QUANTO AO AMBIENTE DE TRABALHO E CONFORTO ERGONÔMICO

A partir a aplicação do questionário, o Pasteleiro avaliou-se o grau de satisfação do seu posto de trabalho como desconfortável. Devido trabalhar toda carga horária na posição estática.

Em relação ao ruído, o conforto é classificado pela como confortável, como apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2** - Desconforto do ambiente.

<b>Descrição</b>	<b>Classificação</b>
<b>Posto de trabalho</b>	Desconfortável
<b>Ruído</b>	Desconfortável
<b>Temperatura</b>	Bastante Desconfortável
<b>Iluminação</b>	Desconfortável

**Fonte:** Da pesquisa (2019).

A temperatura, segundo a percepção do funcionário foi classificada como bastante desconfortável. Como podemos observar na Tabela 2, acima. O ambiente de trabalho do pasteleiro não oferece nenhum tipo de ventilação para circulação de ar. E como trabalham com pastéis, sempre existe fogão ligado, o que ocasiona ainda mais o aumento do calor, levando em consideração também que a região do Cariri possui um clima quente e seco.

A iluminação também foi classificada como desconfortável, estando todas as medições (Gráfico 2) abaixo dos limites de tolerância recomendado pela norma. O pasteleiro relata que a etapa de corte de massa necessita de uma precisão maior, tendo que, muitas vezes, forçar a visão para não exceder o corte.

Foi avaliado também o grau de desconforto que o pasteleiro sente em cada um dos segmentos indicados no Diagrama das Áreas Dolorosas, a fim de identificar as regiões que mais sofre nesta atividade, conforme é apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3** - Grau de desconforto na musculatura do Pasteleiro.

<b>GRAU DE DESCONFORTO</b>				
	<b>Lado esquerdo</b>		<b>Lado direito</b>	
<b>Regiões</b>	<b>Numeração</b>	<b>Grau</b>	<b>Numeração</b>	<b>Grau</b>
<b>Ombro</b>	11	7	21	7
<b>Braço</b>	12	4	22	4
<b>Antebraço</b>	13	4	23	4
<b>Mão</b>	14	0	24	0
<b>Pescoço</b>	31	6	41	6
<b>Dorso superior</b>	32	7	42	7
<b>Dorso médio</b>	33	4	43	4
<b>Dorso inferior</b>	34	4	44	4
<b>Quadril</b>	35	0	45	0
<b>Coxa</b>	51	0	61	0
<b>Perna</b>	52	4	62	4
<b>Pé</b>	53	4	63	4

**Fonte:** Da pesquisa (2019).

Com a aplicação do Diagrama das Áreas Dolorosas, verificou-se que as áreas com maior intensidade de dor estão na região dos ombros e dorso superior, classificado com grau 7, ambos os casos. Isso ocorre devido ao trabalho estático. O trabalho estático, além da dificuldade de usar os próprios pés para o apoio do corpo, frequentemente necessita-se também do apoio das mãos e braços para manter uma postura. Segundo Iida (2005) muitas vezes, posturas estáticas e projetos inadequados de bancadas de trabalhos obrigam o trabalhador a usar posturas inadequadas. Se estas forem mantidas por um longo tempo, podem provocar fortes dores.

Na avaliação quando ao grau de fadiga e estresse, o pasteleiro classificou como um trabalho cansativo, porém pouco estressando já que não necessita de uma grande carga mental, como apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4** - Classificação em relação à fadiga e estresse.

<b>Descrição</b>	<b>Classificação</b>
<b>Realização do seu trabalho</b>	Cansado
<b>Realização do seu trabalho</b>	Pouco estressante

**Fonte:** Da pesquisa (2019).

#### 4.8 SUGESTÕES DE MELHORIA PARA O POSTO DE TRABALHO

As sugestões referem-se às providências que deverão ser tomadas para resolver os problemas diagnosticados no posto de trabalho do pasteleiro. Em relação às posturas, principalmente a postura estática, acarreta em fadiga, sobretudo dos ombros e do dorso inferior, recomenda-se que o operador, em intervalos, busque se alongar para relaxar os músculos das pernas e favorecer a circulação do sangue.

Aos problemas físico-ambientais, com o excesso de temperatura, ruído e iluminância, sugere-se implementar sistemas de climatização, abertura de saídas de ar, que, além de resolver os problemas em relação ao calor. Já para o ruído, recomenda-se fazer manutenção na máquina, visto que os picos de ruídos enfatizam quando o cilindro está funcionando. Para a iluminação, como proposta de melhoria, será necessário um cálculo de dimensionamento de lâmpadas e ponto de luz, onde a tarefa exige mais da visão do operador.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo retratou o dia-a-dia de um pasteleiro no seu ambiente de trabalho, onde o objetivo geral pretendia propor uma metodologia para a implantação da ergonomia no setor de massas, visando melhorar a postura e hábitos do trabalhador envolvido.

Nota-se que nas empresas de pequeno e médio porte existe uma grande restrição ao uso de melhorias de métodos, pois muitas vezes trata-se de empresas de administração familiar, onde as preocupações são primeiramente voltadas à geração de lucro e a segurança e conforto aos trabalhadores acabam ficando em segundo plano.

Na empresa em estudo houve certa rejeição à pesquisa por parte do empregador que se mostrou receoso perante as análises efetuadas e resistentes às sugestões de melhoria no setor de preparo da massa para pastel. Mas o que tornou a pesquisa possível foi à participação do funcionário descrevendo suas atividades e dificuldades no dia-a-dia. A participação do funcionário é fundamental para a priorização das soluções no caso de intervenção no seu posto de trabalho.

Diferente de problemas em máquinas e equipamentos que são solucionados facilmente, as dores e desconfortos que afetam o trabalhador geralmente são trágicas e causam consequências cognitivas comprometendo a satisfação e autoestima do funcionário, o que pode afetar sua produtividade e concentração no trabalho, e seu bem-estar físico e emocional.

Sabemos que um profissional qualificado custa caro para qualquer empresa, e com o afastamento desse trabalhador, gera gastos ainda maiores pelo fato de ter que encontrar e treinar um novo funcionário para ocupar a vaga, podendo até ocorrer atrasos na produção caso a empresa encontre dificuldades na seleção de um novo trabalhador.

Ficou evidente que com as análises elaboradas no setor de preparo da massa do pastel, identificaram-se possíveis problemas causados pela má postura exercida no cotidiano.

O presente estudo possibilitou compreender e identificar os riscos ergonômicos em que o pasteleiro está exposto e quais melhorias podem ser implementadas para sua diminuição. A aplicação da AET permitiu levantar os níveis de ruídos e de iluminação no interior da organização, as demandas e os riscos ergonômicos, bem como no levantamento dos desconfortos em seu posto de trabalho.

Por meio das metodologias utilizadas foi possível identificar que onde o operador sente mais dores nos ombros e no dorso. Com a utilização do método OWAS foi

diagnosticado que a postura adotada pelo pasteleiro para realizar atividade é integralmente aceitável, mas que em um futuro breve deve existir uma melhoria.

Em relação aos fatores de risco no ambiente de trabalho, foram encontrados riscos físicos e ergonômicos. Como resultados para avaliação dos ruídos, constatou-se que o pasteleiro fica exposto a níveis de ruído de 64 a 79 dB(A), o que se encontra entre os limites aceitáveis pela NR 15. Estes resultados são suficientes de transformar o posto de trabalho em um local desconfortável e influenciar para o desenvolvimento de problemas de saúde.

Foi possível identificar que a iluminância no interior do posto de trabalho apresentam, durante o turno de trabalho, valores abaixo do nível mínimo permitido de iluminância, segundo a NBR 5413, resultando em 43 lux.

As limitações encontradas deste estudo foram em relação à medição da temperatura, pela falta de equipamento disponível para realizar as medições. Mas através do questionário aplicado com o funcionário, foi possível identificar a percepção de conforto de temperatura, onde relatou insatisfação no ambiente pela falta de circulação do ar e o aquecimento no ambiente derivado das frituras.

Com a realização desta pesquisa acrescenta-se um vasto conhecimento na carreira profissional além da experiência prática. Com o estudo aprofundado analisou-se que o tema relacionado à pesquisa é muito relevante e de grande significância por tratar diretamente dos hábitos e conforto do trabalhador.

Para futuros trabalhos sugere-se a aplicação de diferentes métodos ergonômicos com o intuito de comparar os resultados obtidos para utilizar a técnica que melhor adequa a esta situação. Também deve-se verificar as condições referentes à temperatura, pois foi visível a insatisfação. Desta forma realizando um trabalho mais detalhado.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, N. M. C. **Ergonomia e as Atividades Ocupacionais da Equipe de Enfermagem**. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v32n1/v32n1a12.pdf>. Acesso em: julho de 2017.

ALMEIDA, C.A.F., BENATTI, M.C.C. Exposições aos riscos ocupacionais aos trabalhadores da indústria têxtil. **Revista prevenção**, v.41, n.1, p.120-126, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **Norma ERG BR 1000**. Disponível em: ABERGO, 2002. [http://www.abergo.org.br/arquivos/normas\\_ergbr/norma\\_erg\\_br\\_1000\\_organismo\\_certificado\\_r.pdf](http://www.abergo.org.br/arquivos/normas_ergbr/norma_erg_br_1000_organismo_certificado_r.pdf). Acesso em: julho de 2019.

BAKKE, H.A., ARAUJO, N.M.C. **Acidentes de trabalho com profissionais de saúde de um hospital universitário**. v. 20, n. 4, p.669-676, 2010.

BARROS, A. J.S.; LEHFELD, N.A.S. **Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BATTISTON, M.; CRUZ, R. M.; HOFFMANN, M. H. **Condições de trabalho e saúde** Estudo de psicologia. Natal, v. 11, n. 3, set.dez. 2002.

BAÚ, L. M. S. **Fisioterapia do Trabalho: ergonomia, legislação, reabilitação**. Curitiba: Cládosilva, 2002.

BAÚ, L. M. S. **Intervenção ergonômica e fisioterápica como fator de redução de queixas músculo-esqueléticas em bancários**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 15 - Atividades e operações insalubres**. Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 17 julho de 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 17 - Ergonomia** Portaria n.º .214, de 08 de junho de 1978. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 17 julho de 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais**. Portaria nº 24, de 29 de fevereiro de 1995. Brasília, DF, 1995. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 17 julho de 2019.

CAMPOS, José Augusto. **Acidentes de Trabalho**. São Paulo: Atlas, 2000.

CAPELETTI, B. H. G.; FRANCHINI, A. S.; CATAI, R. E.; MATOSKI, A. **Aplicação do método RULA na investigação da postura adotada por operador de balanceadora de pneus em um centro automotivo.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 24, Florianópolis, 2004.

CARDOSO, A. S.; OLIVEIRA, D.F.; COSTA, E. D.; LOGSDON, I. T.; SÁ, G. S.; GUNTER, C. **Metodologia para classificação de aspectos e riscos ambientais conforme NBR ISO 14001.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 25, Fortaleza, 2015.

CARVALHO, C.G., MAGALHÃES, S.R. Quem cuida do cuidador: principais fatores que interferem na saúde dos profissionais da educação. *Journal of Research: Fundamental Care On Line*, v.5, n.3, p.122-131, 2013.

CASTILHO, J. B. S.; BARBIRATO, J. M. R. C.; SALES, C. M. R. **Análise postural e ergonômica: estudo das atividades produtivas em uma Cooperativa de Laticínios localizada na cidade de Itaperuna - RJ.** Revista GEPROS. Bauru, v. 11, n. 3, p. 39-56, 2016. Disponível em: <http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1457/728>. Acesso em: 10 de set de 2017.

CAVALCANTI, V. L. **Subsídios técnicos que justifiquem a manutenção da aposentadoria.** São Paulo: 1996.

CAVALCANTI, V. L. **Subsídios técnicos que justifiquem a manutenção da aposentadoria especial.** Manuscrito não-publicado, São Paulo, 1996.

COMISSÃO DE SAÚDE PÚBLICA DA ESPANHA. **Protocolos de vigilância sanitária específica: ruído.** Madrid, 2000.

CORDEIRO, E.; LIMA-FILHO, E. C.; NASCIMENTO, L. C. R. **Associação da perda auditiva induzida pelo ruído com o tempo acumulado de trabalho acumulado.** Cadernos de Saúde Pública, 1994.

CORLETT, E.N.; MANENICA, I. **The effects and measurement of working postures.** *Applied Ergonomics*, v. 11, n. 1, p. 7-16, 1980. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0003687080901155?via%3Dihub>. Acesso em: 8 de set de 2017.

CORRÊA, F. H. R.; COSTA, L. S.; HOEHNE, E. L.; PÉREZ, A. G.; NASCIMENTO, L. C. R.; MOURA, E. C. **Perda auditiva induzida por ruído e hipertensão em condutores de ônibus.** *Revista Saúde Pública*. São Paulo, v.36, n.6, 2002.

COSTA, E. A. V. G. **Estudo dos constrangimentos físicos e mentais sofridos pelos cozinheiros na cidade do Rio de Janeiro.** 2006. 154 f.

COSTA, Marco Antônio F. da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. **Segurança e saúde no trabalho: cidadania, competitividade e produtividade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

COZBY, P. C. **Métodos de pesquisa em ciências do comportamento.** Tradução de Paula Inez Cunha Gomide, Emma Otta. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

DEIMLING, M. F.; PESAMOSCA, D. **Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em uma empresa de confeitarias**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, v. 6, n. 11, p. 37-58, 2014. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

DORIGO, J. N. **Trabalho e adoecimento metal [manuscrito]: uma análise no setor de transporte coletivo urbano da região metropolitana de Belo Horizonte**. 2009. 125f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática**. 3. ed. Tradução de Itiro Iida. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2012.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. *Ergonomia prática*. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.  
FERNANDES, Eda C. **Qualidade de Vida no Trabalho**: como medir para melhorar. Salvador: Casa da Qualidade, 2000.

FIALHO, F. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. Curitiba: Gênese, 1995.

FILHO, A. N. B. **Segurança do trabalho & Gestão ambiental**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

FRANCOSO, Dermeval. *As Pessoas em primeiro lugar*. Rio de Janeiro. **Qualitymark**, 2006.

Gerr, F., Letz, R., & Landrigan, P. J. (1991). Upper-extremity musculoskeletal disorders of occupational origin. **Annual Review of Public Health**, 12, 543-566.

GORNI, L. F. **Diagnóstico ergonômico**: análise da tarefa do pizzaiolo para o desenvolvimento de novos arranjos em painéis. COPPE/UFRJ. *In*: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA, 4, Florianópolis, 1997.

GRIFFIN, M. J. **Vibraciones**. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 2001.  
Higgs, P. E., & Mackinnon, S. E. (1995). Repetitive motion injuries. *Annual Review of Medicine*, 46(1), 1-16.

HIGNETT, S; McATAMNEY, L. **Rapid Entire Body Assessment (REBA)**. *Applied Ergonomics*. 31: 201-205, 2000.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IIDA, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. 2.ed. **Revista e Ampliada**. São Paulo: Editora Blucher, 2005.

IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. *Ergonomia. Projeto e produção*. 3ed. São Paulo: Blucher, 2016. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre Padrões de Vida.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LIMA, G. B. A. **Sistema de Gestão–BS8800**: anotações de aula. Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão. Niterói: UFF, 2000.

LUEDER, R. **A proposed RULA for Computer users**. Proceedings of the Ergonomics Summer Workshop, UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program, San Francisco, August 8-9, 1996.

MAIA, I. M. O. **Avaliação das Condições Posturais dos Trabalhadores na Produção de Carvão Vegetal em Cilindros Metálicos Verticais**. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008.

MARTINS, V. W. B.; SILVA, G. S.; COSTA, D. C.; SOUZA, I. C.; ROCHA, V. P. **Análise ergonômica do trabalho no setor de extrusão de uma indústria de plásticos**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - SIMPEP, 22, Bauru, 2015.

McATAMNEY, L.; CORLETT, E. **RULA**: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 1993.

MENDES, L. R. **Serviço essencial x trabalho penoso**: análise das condições de trabalho. 1997. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

MINICUCCI, A. **Psicologia aplicada à administração**. São Paulo: Atlas, 1992.

MIRANDA, I. K. A ergonomia no sistema organizacional ferroviário. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, v. 8, n. 29, p. 63-70, 1980.

MIRANDA, I. K. A ergonomia no sistema organizacional ferroviário. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, v. 8, n. 29, p. 63-70, 1980.

MONTMOLLIN, M. **Vocabulaire de l'ergonomie**. Octares Editions, Toulouse, França, 1995.

MORAES, A.M. **Ergonomia**: Conceito e Aplicações. Rio de Janeiro, RJ: 2 A B, 1998.  
Moraes, P. W. T., & Bastos, A. V. B. (2013). As LER/DORT e os fatores psicossociais. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 65(1), 1-19.

MORESI, E. (Org.). **Metodologia da pesquisa**. Brasília: PUC, 2003.

NASCIMENTO, M.V.C. Qualidade de vida no trabalho. In: **Evolução e Análise no Nível Gerencial**. Petrópolis, Ed. Vozes, 2002.

NERI, M.; SOARES, W. L.; SOARES, C. **Condições de saúde no setor de transporte rodoviário de cargas e de passageiros**: um estudo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. *Caderno de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, 2005.

NETTERSTROM B.; DANBORG, L.; KIRCHHOFF, M. **Traditional coronary risk factors in bus drivers.** Ugeskr Laeger. 150(25), 1542-1545, 1988.

ORSELLY, Osny Telles. **ERGONOMIA - CIÊNCIA DO CONFORTO. Revista Ergonômica**, 4ª edição, atlas, 2017.

PAES-MACHADO, E.; LEVENSTEIN, C. **Assaltantes a bordo: violência, insegurança e saúde no trabalho em transporte coletivo de Salvador, Bahia, Brasil.** Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2002000500014&lng=pt&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000500014&lng=pt&lng=pt). Acesso em: 11 de agosto de 2017.

PEIXOTO, N. H. **Curso técnico em automação industrial: segurança do trabalho.** 3 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010.

PINTO, A. B. B. H. **Condições de trabalhona Região Metropolitana do Recife: proposta de material para capacitação.** 2014. 192 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design do Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

REILLY, P. A. (1995). ‘Repetitive strain injury’: from Australia to the UK. **Journal of Psychosomatic Research**, 39(6), 783-788.

RIBEIRO, H. P. (1999). **A violência oculta do trabalho: as lesões por esforços repetitivos.** Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz.

RIBEIRO, S. B., SOUTO, M. do S. M. L.; ARAUJO JUNIOR, I. C. **Análise dos riscos ergonômicos da atividade do gesso em um canteiro de obras através do software**

WinOWAS.In: ENEGEP, 24, 2004, Florianópolis. CD ROM. Florianópolis: UFSC, 2004.

RICHARDSON, R. J. e col. **Pesquisa social: métodos e técnicas.**3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROMAN-LIU, D. **Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment.**Applied Ergonomics, v. 45, n. 3, p. 420-427, 2014.

SALIBA, T. M. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional.** 4ª Ed. São Paulo, 2011.

SANTOS, Neri. Dos, FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho.** Florianópolis: Ed. Genesis, 2002.

SZABÓ JÚNIOR, Adalberto Mohai. **Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.** 10ª edição. São Paulo: RIDEEL, 2016.

VIDAL, M. C. **Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada.** 2. ed. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.

**APÊNDICE - QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO  
QUESTIONÁRIO – ESTUDO DE CASO DO POSTO DE TRABALHO DO  
PASTELEIRO**

**1 Idade**

- Menos de 20 anos  De 20 a 29 anos  De 30 a 39 anos  De 40 a 49 anos  
 50 anos ou mais

**2 Sexo**

- Feminino  
 Masculino

**3 Tempo de serviço na atividade (considerando tempo na empresa e trabalhos anteriores)**

- Até 1 ano  Entre 1 e 2 anos  Entre 2 e 3 anos  Mais de 3 anos

**4 Tempo de serviço na atividade dessa empresa**

- Até 1 ano  Entre 1 e 2 anos  Entre 2 e 3 anos  Mais de 3 anos

**5 Indique seu grau de escolaridade**

- |                          |                               |                          |                             |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Ensino fundamental incompleto | <input type="checkbox"/> | Ensino fundamental completo |
| <input type="checkbox"/> | Ensino médio incompleto       | <input type="checkbox"/> | Ensino médio completo       |
| <input type="checkbox"/> | Ensino superior incompleto    | <input type="checkbox"/> | Ensino superior completo    |

**6 Qual seu peso?**

- Menos de 50kg  De 50 a 59kg  De 60 a 69kg  De 70 a 79kg  
 Acima de 79kg

**7 Qual a sua altura?**

- Menos de 1,50m  De 1,50 a 1,60m  De 1,60 a 1,70m  De 1,70 a 1,80m

**8 Quando as 180ms por dia você trabalha?**

- 8 horas  Entre 8 e 10 horas  Acima de 10 horas

**9 Como você classifica o conforto geral do posto de trabalho?**

-

- Bastante confortável       Confortável       Nem confortável e nem desconfortável
- Bastante desconfortável       Desconfortável

**10 Como você classifica o conforto em relação aos ruídos?**

- Bastante confortável       Confortável       Nem confortável e nem desconfortável
- Bastante desconfortável       Desconfortável

**11 Algum barulho o incomoda em seu posto de trabalho?**

- Não       Sim. Especifique: \_\_\_\_\_

**12 Como você classifica o conforto em relação à temperatura?**

- Bastante confortável       Confortável       Nem confortável e nem desconfortável
- Bastante desconfortável       Desconfortável

**13 Como você classifica o conforto em relação à iluminação?**

- Bastante confortável       Confortável       Nem confortável e nem desconfortável
- Bastante desconfortável       Desconfortável

**14 Como você classifica o grau de cansaço na realização do seu trabalho?**

- Extremamente cansado       Muito cansado       Cansado       Pouco cansado
- Não há cansaço.

**15 Como você classifica o grau de estresse na realização do seu trabalho?**

- Extremamente estressante       Muito estressante       Estressante       Pouco estressante
- Não há estresse

**16 MARQUE no diagrama a seguir as regiões que você sente mais dor e AVALIE o grau de desconforto que sente em cada um dos segmentos indicados no diagrama.**

**Visão dorsal**

