

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

HANNA CAROLINA DOS SANTOS ZAGO

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÃO: FOCO NAS POSTURAS DE TRABALHO ATRAVÉS DA
APLICAÇÃO DO MÉTODO RULA**

DOURADOS - MS
2017

HANNA CAROLINA DOS SANTOS ZAGO

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFECÇÃO: FOCO NAS POSTURAS DE TRABALHO ATRAVÉS DA
APLICAÇÃO DO MÉTODO RULA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Produção.
Faculdade de Engenharia Universidade
Federal da Grande Dourados.

Orientador: Prof. Dra. Eliete Medeiros.

DOURADOS - MS
2017

HANNA CAROLINA DOS SANTOS ZAGO

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) EM UMA INDÚSTRIA DE
CONFEÇÃO: FOCO NAS POSTURAS DE TRABALHO ATRAVÉS DA
APLICAÇÃO DO MÉTODO RULA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção na Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

Prof. Dra. Eliete Medeiros
FACULDADE DE ENGENHARIA – UFGD

Prof. Me. Carlos Eduardo Soares Camparotti
FACULDADE DE ENGENHARIA - UFGD

Prof. Dra. Fabiana Raupp
FACULDADE DE ENGENHARIA – UFGD

Dourados, Março de 2017.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso, foi realizado em uma empresa do setor de confecção de moda íntima, localizada na cidade de Dourados MS, com o objetivo geral de realizar uma análise ergonômica do trabalho, visando analisar, diagnosticar e sugerir recomendações de melhoria sobre situação atual de trabalho na empresa X. O estudo possui como foco a análise do posto de trabalho das costureiras com a aplicação do método RULA, o qual consiste na identificação de fatores de risco associados a distúrbios nos membros superiores, dado que, a função de costureira exige a realização de movimentos repetitivos principalmente com os membros superiores. Também foi realizada verificação das condições ambientais, a que as costureiras estão expostas, considerando as variáveis de temperatura, iluminância e o ruído. Com a aplicação do questionário, foi possível realizar um levantamento do perfil dos funcionários e justificar o foco do trabalho, dado que 75% das costureiras afirmaram sentir dores relacionadas ao trabalho, as dores concentraram-se principalmente nas regiões do pescoço e da coluna. O processo estudado para avaliação das posturas, foi o de produção da peça calcinha básica, e através da análise dos resultados, verificou-se que as todas as posturas adotadas pelas costureiras merecem observações e intervenções futuras. Com relação as condições ambientais, o ruído destacou-se como crítico, atingindo níveis de pressão sonora de até 86 dB (A), acima do limite permitido pela NR – 17. Por fim foram propostas recomendações, com possíveis soluções ou melhorias relacionadas as condições físicas, organizacionais e ambientais.

Palavras-chave: Análise ergonômica do trabalho, costureiras, RULA.

ABSTRACT

The present work was conducted in an intimate apparel manufacturing company, located in the city of Dourados/MS, with the general goal of performing an ergonomic work analysis, with the purpose of analyzing, diagnosing and suggesting improvement recommendations about the current work situation at company X. The focus of the study lays on the analysis of the seamstresses' work station with the application of the RULA method, which consists in the identification of risk factors associated with upper limbs disorders, given that the role of seamstress requires repetitive movements mainly of upper limbs. It was also verified the environmental conditions that seamstresses are exposed to, considering variables such as temperature, illuminance and noise. With the application of a questionnaire, it was possible to survey the profile of employees and justify the focus of the work, given that 75% of the seamstresses stated they felt work-related pains. Pains were mainly concentrated in the neck and spine, as reported by the seamstresses. The studied process was the production of basic panties, and through the analysis of results, it was verified that all of the postures adopted by the seamstresses deserve observations and future interventions. Regarding environmental conditions, the noise was critical, reaching sound pressure levels up to 86 dB (A), above the limit allowed by NR-17. Finally, recommendations were proposed, with possible solutions or improvements regarding physical, organizational and environmental conditions.

Keywords: Ergonomic Work Analysis (EWA), Seamstresses, RULA.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Modelo de formulário de diagnóstico	24
FIGURA 2 - Diagrama das posturas adotadas pelo grupo A	27
FIGURA 3 - Diagrama das posturas adotadas pelo grupo B.....	27
FIGURA 4 - Fluxograma do processo de produção de roupas moda íntima	34
FIGURA 5 - Imagens do setor de Criação e Modelagem da Empresa X.....	34
FIGURA 6 - Setor de Planejamento e Controle da Produção	35
FIGURA 7 - Setor de corte automatizado e setor de corte manual	36
FIGURA 8 - Imagem de uma célula de produção	36
FIGURA 9 - Controle de qualidade da Empresa x.....	37
FIGURA 10 - Setor de Embalagem e expedição.....	38
FIGURA 11 - <i>Layout</i> das células de produção da Empresa X.....	39
FIGURA 12 - Posto de trabalho de uma costureira.....	39
FIGURA 13 - Estrutura de iluminação da Empresa X	40
FIGURA 14 - Sequência do processo de produção da calcinha básica.....	47
FIGURA 15 - Célula de produção da calcinha básica.....	48
FIGURA 16 - Postura adotada na execução da atividade A.....	49
FIGURA 17 - Postura adotada na execução da atividade B.....	49
FIGURA 18 - Postura adotada na execução da atividade C.....	50
FIGURA 19 - Postura adotada na execução da atividade D.....	50
FIGURA 20 - Postura adotada na execução da atividade E.....	51
FIGURA 21 - Postura adotada na execução da atividade F	52
FIGURA 22 - Postura adotada na execução da atividade G.....	52
FIGURA 23 - Método RULA – Avaliação do Braços	53
FIGURA 24 - Método RULA – Avaliação do Antebraços	53
FIGURA 25 - Método RULA – Avaliação do punho	54
FIGURA 26 - Método RULA – Avaliação do pescoço.....	54
FIGURA 27 - Método RULA – Avaliação do tronco	55
FIGURA 28 - Método RULA – Avaliação das Pernas	55
FIGURA 29 - Resultado da avaliação da atividade A.....	59
FIGURA 30 - Resultado para atividade B.....	60

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Valores e critérios para avaliação do grupo A	26
QUADRO 2 - Valores e critérios para avaliação do pulso em casos especiais.....	26
QUADRO 3 - Valores e critérios para avaliação do grupo B	27
QUADRO 4 - Anexo 3 da NR 15, limites de exposição ao calor	28
QUADRO 5 - Limites toleráveis a ruídos em diversos tipos de atividade.....	29
QUADRO 6 - Tempo máximo de exposição permissível ao ruído.....	29
QUADRO 7 - Características sobre as dores relatadas pelas costureiras.....	46
QUADRO 8 - Sequência de atividades – Calcinha básica	47
QUADRO 9 - Resultado da aplicação do método RULA.....	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Níveis de pressão sonora coletados em uma célula de produção	42
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Porcentagem de dores de acordo com o cargo.....	45
GRÁFICO 2 - Segmentos corporais afetados pelas dores.....	46

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1 - Expressão do nível de pressão sonora equivalente	30
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Caracterização do tema	13
1.2 Problema da pesquisa	13
1.3 Objetivos	15
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	15
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	15
1.4 Justificativa	15
1.5 Estrutura	17
2 REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 Ergonomia	18
2.1.1 <i>Definição de Ergonomia</i>	19
2.1.2 <i>Objetivos da Ergonomia</i>	20
2.2 Análise Ergonômica do Trabalho	21
2.2.1 <i>Análise da demanda</i>	22
2.2.2 <i>Análise da tarefa</i>	22
2.2.3 <i>Análise da atividade</i>	23
2.3 Formulação do diagnóstico	23
2.4 Recomendações (CERE – caderno de encargos em ergonomia)	24
2.5 Métodos de avaliação postural	25
2.5.1 <i>Método RULA</i>	26
2.6 Análise do ambiente	27
3 METODOLOGIA	31
3.1 Caracterização da pesquisa	31
3.2 Etapas para a realização do estudo	31
4 RESULTADOS	33
4.1 Descrição da empresa	33
4.2 Descrição do fluxo de produção	33
4.2.1 <i>Criação e Modelagem</i>	34
4.2.2 <i>Planejamento e Controle da Produção – PCP e estoque</i>	35
4.2.3 <i>Corte</i>	35
4.2.4 <i>Confecção e fabricação</i>	36

<i>4.2.5 Controle de qualidade</i>	37
<i>4.2.6 Embalagem e expedição</i>	37
4.3 Análise do espaço de trabalho - costureiras	38
<i>4.3.1 Análise das medidas das condições ambientais</i>	40
<i>4.3.1.1 Iluminação</i>	40
<i>4.3.1.2 Conforto Térmico</i>	41
<i>4.3.1.3 Ruído</i>	41
4.4 Análise do perfil dos funcionários	43
4.5 Análise da atividade	46
4.6 Aplicação do método RULA	53
4.7 Diagnóstico	57
4.8 CERE – Cadernos de encargos em ergonomia	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62
ANEXO A	66
ANEXO B	69
ANEXO C	71

1 INTRODUÇÃO

1.1 Caracterização do tema

O trabalho do homem se modificou de uma forma radical com o passar dos anos, sofrendo grandes transformações desde o período em que a produção era somente artesanal, até os dias atuais com a massificação do consumo e da produção, e a acirrada concorrência existente no mercado (BATIZ; GALO; SOUZA, 2006).

A pressão sobre as empresas, em função da alta concorrência, leva a busca constante pelo aumento da produtividade, exigindo a adoção de estratégias que permitam atingir níveis mais elevados nesses aspectos. Neste contexto, manifesta-se uma preocupação cada vez maior com o ambiente que o trabalhador opera, e os impactos físicos e psicológicos que o trabalho provoca nos indivíduos (DEIMLING; PESAMOSCA, 2014).

Os estudos ergonômicos, tornam-se cada vez mais importantes dentro das organizações, uma vez que possibilitam a adaptação do trabalho ao ser humano por meio de métodos de análise postural, adequações no posto de trabalho, buscando a melhoria das condições de trabalho e reduzindo fatores como a fadiga e o estresse (MOTTA, 2009).

Segundo Iida (2005), baseado na definição da *Ergonomics Society* a ergonomia consiste em:

O estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação de conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento (ILDA, 2005, p.92).

Segundo Deimling e Pesamosca (2014), a análise ergonômica do trabalho (AET) se inicia com o reconhecimento de um problema que justifique um estudo, visando ações ergonômicas para a solução deste. Sua análise deve entender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados, bem como elaborar um plano de intervenção para extingui-los ou ameniza-los. Diante desses fatos, o presente trabalho busca realizar uma análise ergonômica do trabalho (AET) em uma indústria de confecção, localizada na cidade de Dourados, MS.

1.2 Problema da pesquisa

O setor de confecção tem se apresentado como importante gerador de renda e emprego em diversas regiões do país. Dados de 2015, da Associação Brasileira da indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), mostram que a indústria têxtil emprega 1,5 milhões de trabalhadores (é o

segundo setor que mais emprega) em 33 mil empresas em todo o país e possui um faturamento de cerca de US\$ 36,2 bilhões por ano (IBGE, 2016).

Em Mato Grosso do Sul, conforme dados de 2012 o número total de confecções, é de 1013 empresas, com as maiores concentrações nos municípios de Campo Grande 363 (35,8%), Dourados 101 (9,9%) e Mundo Novo 67 (6,67%). Dourados foi o município que apresentou a maior taxa de crescimento no setor entre os anos de 2011 e 2012 chegando a 15% (FIEMS; SEBRAE MS, 2013, p.6).

Com a expansão do setor, verifica-se um aumento nas incidências de doenças ocupacionais. Conseqüentemente, a função de costureira, apresenta uma elevada demanda ergonômica, pois, esta requer a execução de movimentos repetitivos, do tronco, membros inferiores e principalmente dos membros superiores, além da adoção da postura sentada prolongada (DE PAULA *et al.*, 2009).

Segundo Filho e Barreto (1998), os distúrbios osteomusculares compreendem uma das principais causas de absenteísmos, rotatividade e afastamentos do trabalho, essas doenças constituem um problema de saúde pública, com impactos sociais e econômicos.

De acordo com as estatísticas do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) do ano de 2007, foram registradas 20.786 doenças relacionadas ao trabalho (Ministério da Previdência Social, 2009).

De acordo com dados do ano de 2004 da RAIS e do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), a taxa de incidência de doenças no setor têxtil e de confecção para o Mato Grosso do Sul corresponde a 1,2 doenças registradas para cada 1000 trabalhadores no setor, valor acima da média nacional que é de 0,98 doenças registradas para cada 1000 trabalhadores no setor (SESI, 2011, p.108).

O aumento dos registros de doenças relacionadas ao trabalho, juntamente com a taxa de incidência de doenças no setor têxtil e de confecção para o Mato Grosso do Sul, constitui o problema de pesquisa.

Com intuito de propor melhorias relacionadas a situação do problema de pesquisa, foi realizada uma análise ergonômica do trabalho. Os estudos ergonômicos são eficazes na redução de LER/DORT, na melhoria da satisfação e conforto dos trabalhadores e também no aumento da produtividade, entretanto são poucas as pesquisas encontradas com aplicações em indústrias de confecção.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

A pesquisa tem por objetivo realizar um estudo ergonômico em uma indústria de confecção. Para tanto, utilizar-se-á a análise ergonômica do trabalho, e a ferramenta de avaliação postural, o método RULA.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar os aspectos físicos ambientais do setor de confecção.
- Avaliar as posturas das costureiras, usando a ferramenta a RULA.
- Elaborar o diagnóstico ergonômico com base nas avaliações.
- Propor recomendações para minimizar os problemas encontrados.

1.4 Justificativa

Várias das indústrias atuais, se deparam com situações de problemas de saúde com os funcionários, explicados muitas vezes, pela imposição de um ritmo de trabalho acelerado, para garantir a produtividade a o alcance de metas (DE LIMA, 2016).

Segundo Lampert (2006), os distúrbios relacionados ao trabalho são a segunda maior causa de afastamentos dos empregados de suas atividades.

Posturas inadequadas, ritmo trabalho e esforços físicos intensos e repetitivos estão presentes na maioria das situações, ocasionando o aparecimento ou agravamento de lesões principalmente no sistema músculo esquelético (PEREIRA, 2001). De acordo com Santos (2002), a realização das atividades laborais com posturas inadequadas, pode ocasionar em sensações desagradáveis e alterações no funcionamento do organismo, decorrente do aumento da fadiga.

De acordo com Pequini (2005), a ergonomia abrange tanto as posturas como os movimentos posturais (Sentado, de pé, empurrando, puxando e levantando pesos). Aborda também os fatores ambientais como por exemplo, ruídos, clima, vibrações, iluminação produtos ou substâncias químicas. A relação harmônica de todos esses fatores, é o que nos

possibilita projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho como na vida cotidiana.

A aplicação dos conceitos de ergonomia no Brasil, se manifestam apenas em grandes empresas, nas quais os fatores relacionados a responsabilidade social fazem parte da missão e da política das mesmas, visando também adequação as exigências impostas por lei. Nos últimos anos a legislação brasileira, na área de segurança e saúde ocupacional cresceu muito, justificado pelo crescente número de Normas Regulamentadoras, instituídas pelo Ministério do Trabalho em emprego chegando a 36 em 2016.

A NR 17, que trata de ergonomia, visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho as características psicofisiológicas dos trabalhadores de modo a proporcionar o máximo de conforto segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho englobam aspectos ambientais (ruído, temperatura, luminosidade, vibração, qualidade do ar), aspectos técnicos (maquinas, *layout*, mobiliário) e, ainda, os aspectos organizacionais (divisa do trabalho, turnos e ritmos de trabalho) aos quais o trabalhador está inserido.

O crescente número de empresas de confecção na região, gera uma grande quantidade de empregos e conseqüentemente uma elevada demanda ergonômica. Segundo Pereira e Almeida (2006), o ambiente de trabalho na confecção é considerado desgastante, pois este requer uma produção em ritmo acelerado e com alto grau de concentração, além disso existe uma repetição padronizada de movimentos, em uma única postura juntamente com a exposição continua fatores como ruído e vibração.

De acordo com Fonseca et al. (2009), a função de costureira exige uma postura de trabalho sentada prolongada, e a realização de movimentos repetitivos coordenados do tronco, e dos membros superiores e inferiores, o que pode ocasionar dores e desconforto em diversas regiões do corpo.

A demanda originou-se após diversas pesquisas sobre as empresas existentes na região, e quais dessas apresentam uma maior necessidade de intervenções ergonômicas e também quais estavam mais abertas para a realização da pesquisa. A empresa escolhida, pertence ao setor de confecção de moda íntima.

Portanto a realização de estudos ergonômicos no setor da confecção, tem como propósito equilibrar o sistema de trabalho, ou seja, adaptar as condições do ambiente ao ser humano através da análise da demanda, tarefa, atividade, formulação do diagnóstico e proposição de recomendações, visando fornecer um ambiente de trabalho seguro e

confortável. Como resultado da aplicação da AET, tem-se a redução do cansaço bem como o aumento da eficiência e rendimento do processo produtivo (PEREIRA; ALMEIDA, 2006).

1.5 Estrutura

O presente trabalho de conclusão de curso se estrutura em cinco capítulos organizados de forma a facilitar o entendimento de todo o contexto, e das atividades feitas durante a elaboração do mesmo.

O capítulo 1 apresenta os aspectos introdutórios, considerações iniciais do assunto, o problema de pesquisa, discussão dos objetivos geral e específicos, contendo a justificativa e as etapas constantes no trabalho.

No capítulo 2 foi elaborada uma revisão de literatura, de acordo com a bibliografia sobre Ergonomia, apresentando os aspectos históricos da ergonomia e uma breve definição. Foram descritas as etapas necessárias para a realizar uma Análise Ergonômica do trabalho, as principais posturas assumidas pelo corpo humano e a apresentação do método de análise postural RULA, o qual será utilizado para análise e interpretação de dados.

Por sua vez o capítulo 3, foram definidos os procedimentos metodológicos desenvolvidos no trabalho, como a caracterização da pesquisa contendo as classificações de acordo com a abordagem, natureza, objetivo e método, e a forma com que serão aplicados os métodos e as técnicas para a coleta de dados, bem como os passos utilizados para a análise do problema.

Já o capítulo 4 se dedica a apresentação dos resultados obtidos na pesquisa, na qual foi utilizado o método RULA para avaliações de distúrbios associados a membros superiores, na linha de produção de uma indústria de confecção, bem como todos os resultados obtidos através do mesmo. Ainda, são propostas medidas de adequação do posto de trabalho e de correção de posturas.

Por fim, o Capítulo 5 aborda as considerações finais, onde após a análise de todas as informações obtidas nos resultados e discussões são feitas as observações, sugestões e a conclusão obtida após a realização de todo o trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ergonomia

A ergonomia é tão antiga quanto a própria existência humana, teve seu começo na pré-história quando o homem descobriu que uma pedra poderia se transformar em uma lança ou um machado se a mesma fosse afiada até tornasse pontiaguda. O homem percebeu que com um tacape que melhor se adaptasse a forma e movimentos de sua mão, poderia ser utilizado como arma para caçar, se defender de predadores entre outras aplicações, ali estava a Ergonomia (SILVEIRA; SALUSTIANO, 2012).

Com a Revolução Industrial, a partir do século XVIII, começou a existir uma preocupação maior em relação ao homem e o trabalho. Dul e Weerdmeester (2012), afirmam que a ergonomia nasceu de maneira sistematizada para ajudar na solução de problemas de projetos e a operação e manutenção de equipamentos militares, que não estavam adaptadas as características perceptivas daqueles que os operavam provocando erros, acidentes e mortes.

Estudos e pesquisas começaram a ser desenvolvidas por especialistas como engenheiros, médicos e cientistas com o objetivo de adaptar os equipamentos aos soldados, modificando comandos (alavancas, botões, pedais etc.) e painéis além do campo visual das máquinas de guerra (AGAHNEJAD, 2011).

Em 1949, na Inglaterra um grupo de especialistas decidiu formalizar a existência da ergonomia como um novo ramo de aplicação interdisciplinar, porém foi em 1950 que foi proposto o neologismo ergonomia formado pelos termos gregos **ergon** que significa trabalho e **nomos**, que significa regras, leis naturais (IIDA, 2005).

Entretanto, este termo já havia aparecido na literatura anteriormente, citado pelo Polonês Wojciech Jastrzebowsky em 1857, que publicou o artigo “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência e da natureza”. Contudo sua organização e difusão e posterior formalização como disciplina, aconteceu com a fundação da primeira associação científica de ergonomia a *Ergonomics Research Society*, fundada em 1950 na Inglaterra (IIDA,2005).

De acordo com Moraes e Mont’alvão (2010) No Brasil, a primeira abordagem sobre ergonomia foi realizada em um projeto de um produto, pelo professor Sergio Augusto Pena Kehl no curso de Engenharia de Produção da escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP).

Mas foi com a vinda do professor Itiro Iida para a UFRJ nos anos 70 no Rio de Janeiro, que foi desenvolvida a primeira tese em ergonomia brasileira chamada “Ergonomia no Manejo”, com defesa em 1971. Nos anos 80, o Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, incorpora a disciplina de ergonomia no seu curso. Assim, a ergonomia foi se desenvolvendo e difundindo no Brasil, até que em 1983 foi fundada a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), associada a IEA (Associação Internacional de Ergonomia) (MORAES; MONT’AVLVÃO, 2010).

2.1.1 Definição de Ergonomia

Existem inúmeras definições para ergonomia, porém todas possuem a mesma essência, a qual consiste em enfatizar seu caráter interdisciplinar e seu objeto de estudo, que nada mais é que o relacionamento do homem com seu trabalho, no sistema homem-máquina-ambiente. A seguir algumas definições de ergonomia, segundo diversos autores.

Segundo Netto e Tavares (2006) a ergonomia nada mais é do que adequar o ambiente de trabalho ao trabalhador, com o intuito de evitar doenças profissionais e acidentes. Consiste no estudo do trabalho em relação ao local onde ele é desenvolvido e com quem o desenvolve (trabalhador).

“Ergonomia é a arte na qual são utilizados o saber tecnocientífico e o saber dos trabalhadores sobre sua própria situação de trabalho.” (VIEIRA, 2014).

A ABERGO (2015), define a ergonomia como:

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 (ABERGO, 2003, p.3).

De acordo com Barbosa Filho (2010), a ergonomia aborda uma série de cuidados e particularidades ligadas a cada tarefa executada pelo homem na condição de trabalho, através da aplicação de conhecimentos multidisciplinares e considerando as características e limitações de cada indivíduo. Para minimização dos esforços e prevenção de possíveis danos a integridade e a saúde, deve se considerar o trabalho em todas as suas dimensões e aspectos físicos, cognitivos, organizacionais, ambientais e outros.

Segundo Iida (2005), baseado na nova definição da ergonomia e suas especificações, aprovada pela *Internacional Ergonomics Association*, a ergonomia trabalha com três áreas de atuação, que englobam certas características específicas do sistema, tais como:

- Ergonomia Física: trabalha com características da anatomia, antropometria, fisiologia, e biomecânica, relacionados com a atividade física. Sendo dada maior atenção a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador.
- Ergonomia Cognitiva: tem como preocupação processos mentais, percepção, memória, raciocínio, e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem a carga mental, tomada de decisões, interação homem-computador, estresse e treinamento.
- Ergonomia Organizacional: tem como preocupação a otimização de sistemas sócio técnicos, englobando estruturas organizacionais, políticas e processos. Prioriza a comunicação, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede e gestão da qualidade.

2.1.2 *Objetivos da Ergonomia*

O objetivo de qualquer empresa no mercado atual é a busca por qualidade nos produtos e serviços com menos custos de produção, nesse contexto a ergonomia estuda diversos fatores que exercem influência no sistema produtivo, tendo como consequência maior eficiência do mesmo.

Os clientes, tanto os externos com os internos estão cada vez mais exigentes, o primeiro na busca pela qualidade do produto com preços acessíveis e o segundo com relação as condições do ambiente de trabalho e as tarefas que executa. Conseqüentemente as empresas necessitam manter uma boa relação entre o trabalho e as condições e meios de produção para se tornarem mais competitivas, nesse sentido a ergonomia tem como objetivo proporcionar ao homem condições de trabalho que sejam favoráveis com o intuito de torna-lo mais produtivo, com um ambiente de trabalho saudável e seguro, resultando em menos desgaste e maior resultado (BARBOSA FILHO, 2010).

De acordo com Alexandre (1998), a ergonomia tem como objetivo principal contribuir para a saúde e bem-estar no ambiente de trabalho, através de um estudo cuidadoso, com proposito de identificar fatores inconciliáveis no ambiente de trabalho e suas consequências para os indivíduos.

Da perspectiva de Dul e Weerdmeester (2012), a ergonomia visa solucionar um grande número de problemas relacionado as condições de trabalho, melhorando os fatores de segurança, saúde, conforto e como consequência a eficiência, o que é similar aos objetivos básicos da ergonomia apresentados por Iida (2005), que são a saúde, segurança, satisfação e como consequência a eficiência do sistema produtivo, seus meios de obtenção são esclarecidos a seguir:

- **Saúde:** Esta é preservada quando os requisitos do trabalho e das condições do ambiente não interferem nas limitações físicas e cognitivas, evitando consequências nocivas ao trabalhador com estresse, risco de acidentes e doenças ocupacionais.
- **Segurança:** é alcançada com projetos do posto de trabalho, ambiente e organização do trabalho que estejam dentro das capacidades e limitações do trabalhador.
- **Satisfação:** Um fator muito difícil de ser atingido, visto que, existem inúmeras diferenças individuais e culturais entre os trabalhadores, considerando esses aspectos a satisfação é obtida através do atendimento das necessidades e expectativas dos mesmos.
- **Eficiência:** Esta é estabelecida como consequência, explicado pelo fato de que considerar a mesma como objetivo principal da ergonomia pode justificar medidas que levem ao aumento de riscos, sacrifício e sofrimento dos trabalhadores. É atingida através de um bom planejamento e organização do trabalho que resulte em saúde, satisfação e segurança do trabalhador.

Após a aprovação da NR-17, que trata de ergonomia, esta passou a ser regulamentada, aumentando a cobrança no setor industrial e de serviços. Assim tange ao empregador a realização de um estudo detalhado do posto de trabalho. Esse estudo tem o intuito de identificar os fatores de riscos ocupacionais existentes, e ser capaz de fornecer subsídios para minimização e/ou eliminar esses fatores riscos. Para esse estudo aplica-se a Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

2.2 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

Desenvolvida por pesquisadores franceses a AET, visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. O método da AET, se desdobra em cinco etapas as quais são: Análise da demanda, análise da tarefa, análise

da atividade, diagnóstico e recomendações. As 3 primeiras etapas se concentram em realizar o diagnóstico para a posterior elaboração das recomendações ergonômicas (IILDA, 2005).

2.2.1 Análise da Demanda

A análise da demanda é considerada como o ponto de partida de qualquer análise ergonômica, pois a mesma consiste na descrição do problema ou de uma situação problemática, que explica a necessidade de uma intervenção ergonômica (RODRIGUES JUNIOR, 2012).

De acordo com Santos e Fialho (1997), a demanda possui diversas origens, pode partir da direção da empresa, dos trabalhadores ou de suas organizações sindicais, órgãos ou instituições fiscalizadoras, dos departamentos de recursos humanos entre outros.

A origem da demanda também pode ser dividida em três grandes grupos que são: Os de recomendações ergonômicas para a implantação de um novo sistema de produção, recomendações para resolução de problemas de sistemas de produção em funcionamento e para identificação de aspectos ergonômicos resultantes da implantação de novas tecnologias (SANTOS, 2002). A realização da análise de demanda conclui-se com a autorização por parte da empresa em questão, da AET e segue para a próxima etapa que é a análise das tarefas.

2.2.2 Análise da Tarefa

A tarefa corresponde ao planejamento do trabalho, apresentando o objetivo a ser desempenhado durante a jornada de trabalho, ou seja, é o que o trabalhador realiza e as condições ambientais, técnicas e organizacionais desta realização. Ela pode estar contida em documentos formais como a descrição de cargos.

As tarefas englobam também os procedimentos como: métodos de trabalho, normas e restrições de tempo, de cadência ou de prazos, dos meios de trabalho colocado à disposição do indivíduo (SANTOS, 2002).

Nesse contexto Ilda (2005), explica que a AET realiza a análise da descrição das tarefas, verificando a existência de discrepâncias entre aquilo que é proposto no planejamento e o que realmente é executado. Essa discrepância pode ser explicada pelo fato das condições (máquinas desajustadas, materiais irregulares) serem diferentes daquelas propostas ou porque os trabalhadores não seguem rigidamente o que está prescrito.

2.2.3 *Análise da Atividade*

A análise da atividade diz respeito aos comportamentos observados do ser humano no trabalho, consiste no próximo passo a ser executado pelos trabalhadores, a partir da tarefa. A mesma possibilita a identificação e formalização dos aspectos realidade do trabalho.

A atividade do trabalho é como um reflexo ao conjunto de meios e condições presentes na tarefa, caracterizada pelos comportamentos reais no posto de trabalho, comportamentos classificados como físicos gestos e posturas e mentais tais como competências, conhecimentos e raciocínio (SANTOS; FIALHO, 1997).

De acordo Ferreira e Righi (2009), a análise das atividades deve ser realizada através da observação das atividades mentais e físicas do trabalhador, buscando compreender o que é efetivamente realizado. As atividades mentais são referentes, ao modo que o trabalhador age com as informações, ou seja, os níveis de identificar, discriminar e interpretar as informações, já as atividades físicas abordam os níveis de ação, ou seja, como o trabalhador realiza a tarefa prescrita.

De acordo com Ilda (2005) a atividade sofre influência de dois fatores, sendo eles: Fatores internos que englobam características do próprio trabalhador como formação, sexo, idade entre outros, e ainda aqueles relacionados a disposição como motivação, vigilância, sono e fadiga ; Fatores externos: Estes se relacionam com as condições existentes no decorrer da atividade, se dividem em três grupos: Meios técnicos que consistem em máquinas, equipamentos, iluminação, ambiente térmico, posto de trabalho entre outros; Conteúdo do trabalho: Regras, normas e objetivos e Organização do Trabalho: referentes a equipes, horários e turnos.

2.3 Formulação do diagnóstico

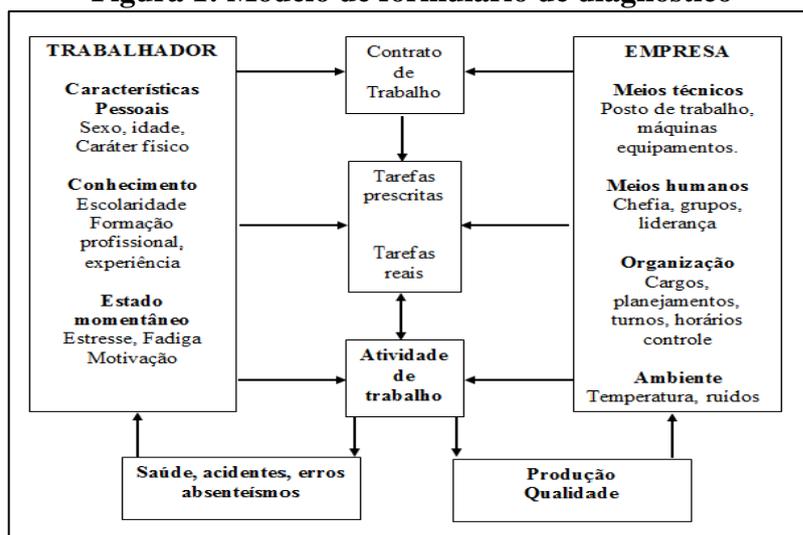
O diagnóstico procura desvendar as causas que provocam o problema descrito na demanda e de acordo com a NR-17 existe a necessidade de analisar alguns procedimentos como: as características da população, condições ambientais, variáveis relacionadas aos problemas estudado, técnicas e organização da situação de trabalho analisada e definir um modelo operativo ou seja elaborar uma representação empobrecida da realidade de trabalho, com base nas variáveis definidas para permitir uma compreensão do funcionamento do sistema do ser humano – tarefa (SANTOS, 2002).

Após a formulação do diagnóstico no posto de trabalho analisado, de acordo com Santos (2001), *apud* Santos (2002, p.44), alguns aspectos devem ser considerados, que são eles:

- Identificar a correlação entre as condicionantes ambientais e técnico-organizacionais com as determinantes solicitadas manifestada pelo trabalhador (problema).
- O diagnóstico permite entender as exigências e necessidades que o trabalhador está sujeito no posto de trabalho ao qual ele pertence.
- Entender as diferenças inter e intra-individuais, que são fundamentais visto que a exigência de uma tarefa está ligada as características fisiológicas e psicológicas de cada trabalhador.

A Figura 1 a seguir, descreve os diversos fatores relacionados ao trabalho e a empresa que tem impacto na atividade e que devem ser analisados durante a AET para a formulação do diagnóstico.

Figura 1: Modelo de formulário de diagnóstico



Fonte: Adaptado de Guérin et al., 2001

Posteriormente a realização do diagnóstico ergonômico, procede-se a construção do caderno de encargos de recomendações ergonômicas (CERE).

2.4 Recomendações (cere – caderno de encargos em ergonomia)

As recomendações consistem nas providências que devem ser tomadas, visando a resolução do problema diagnosticado. As etapas para a resolução do problema devem ser claramente descritas e se necessário acompanhadas de figuras com detalhamento das

modificações efetuadas no posto de trabalho em questão. Também deve conter as responsabilidades, como por exemplo pessoa, seção, departamento, prazo entre outras (IIDA, 2005).

De acordo com Santos (2002), um caderno de recomendações ergonômicas – CERE, deve abordar os seguintes fatores:

- Realizar uma transformação positiva da situação de trabalho analisada, objetivo principal da AET.
- Apresentar todas as recomendações divididas em dois níveis: recomendações normativas gerais e as recomendações específicas relacionadas a situação analisada.
- Mostrar os fatores críticos do ponto de vista ergonômico.
- Possibilitar o alcance dos objetivos almejados pela AET, relacionados a melhoria nas condições de trabalho (Critério de saúde e segurança) e a eficácia do sistema de produção (critério produtividade).

Depois de efetuar todas as etapas necessárias para uma correta AET, e após cumprir cuidadosamente todos os requisitos necessários, procede-se para intervenção ergonômica na prática, ou seja, as adaptações necessárias para que o trabalhador possa exercer suas atividades com o mínimo desgaste físico e com as condições de trabalho adequadas ao trabalho mais efetivo.

2.5 Métodos de avaliação postural

A forma mais fácil para a realização de análises ergonômicas do trabalho, no que se refere a riscos posturais e levantamentos de carga, e é através de métodos expedidos desenvolvidos para este fim, os mesmos dão o apoio necessário para parâmetros que proporcionem qualidade de vida para o trabalhador, visto que a ergonomia é uma ciência que têm o homem como prioridade. Assim as pesquisas e estudos foram se aprimorando com o passar dos anos e muitos métodos foram desenvolvidos, podendo-se afirmar que um complementa o outro resultando em uma análise muito mais abrangente e completa (TRZASKOS; MICHALOSK, 2015).

Com intuito de facilitar a análise ergonômica do trabalho AET, métodos práticos tem a função auxiliar na identificação de posturas inadequadas e posterior elaboração do CERE, os métodos utilizam desde de observações até técnicas de filmagem de fotografia. O método RULA, utilizado no presente trabalho será brevemente descrito a seguir.

2.5.1 Método RULA

O método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) Avaliação rápida de membro superior, consiste na análise ergonômica para investigar a exposição de trabalhadores a fatores de risco associados a distúrbios de membros superiores, foi desenvolvido em 1993 por Mc Atamney e Corlett. Seu desenvolvimento aconteceu parcialmente, em uma indústria de vestuário nas atividades de corte, costura, inspeção e empacotamento, porém a ferramenta também foi aplicada em postos de trabalho com computadores e em situações semelhantes (MATEUS JUNIOR, 2009).

Os fatores de riscos considerados pelo método são: Número de movimentos, trabalho muscular e estático, força, postura de trabalho determinada pelo equipamento e mobiliário e tempo de trabalho sem pausa, justamente com aspectos de velocidade e precisão dos movimentos, frequência e a duração das pausas. A avaliação dos segmentos é dividida em grupo A que avalia o braço, antebraço e os pulsos e grupo B que avalia a postura do pescoço tronco e pernas (CARDOSO JUNIOR, 2006). O Quadro 1 a seguir apresenta os critérios de avaliação do grupo A:

Quadro 1: Valores e critérios para avaliação do grupo A

Valor da avaliação	Descrição - Braço	Descrição - antebraço	Descrição – Pulso
1	20° de extensão até 20° de flexão	Flexão de 60- 100°	Na posição neutra
2	Extensão maior que 20° ou flexão entre 20 - 45°	Para flexões menores do que 60° ou maiores que 100°	Flexão ou extensão entre 0 - 15°
3	Flexão de 45 - 90°		Flexão ou extensão superior a 15 °
4	Flexão de 90° ou superior		

Fonte: Adaptado Mc Atamney e Corlett, 1993

Se ocorrer pronação ou supinação do pulso, a avaliação será realizada com auxílio do Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Valores e critérios para avaliação do pulso em casos especiais

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

Fonte: Adaptado Mc Atamney e Corlett, 1993

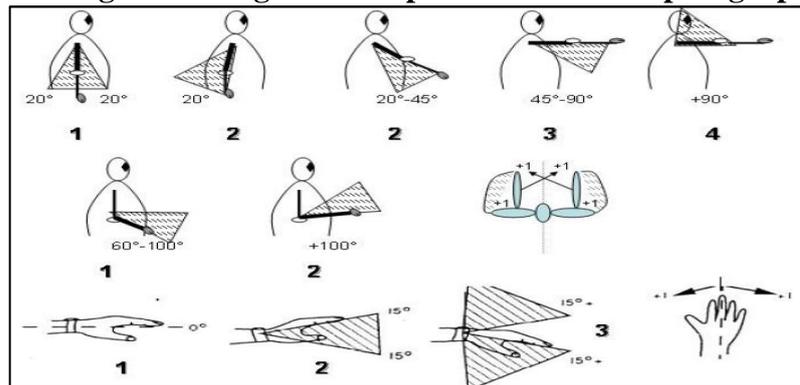
O Quadro 3 a seguir apresenta os critérios de avaliação para o Grupo B.

Quadro 3: Valores e critérios para avaliação do grupo B

Valor da avaliação	Descrição - Pescoço	Descrição - Tronco	Descrição - Pernas
1	Para flexão de 0 - 10°	Quando sentado com ângulo quadril-tronco maior 90° ou mais	Sentado com as pernas bem apoiadas, peso distribuído equitativamente entre as pernas. Posição de pé com o peso do corpo distribuído equitativamente entre as pernas, com espaço para a mudança de posição.
2	Para flexão de 10 - 20°	0 - 20° de flexão	Quando as pernas e os pés não estiverem apoiados ou o peso distribuído de forma não equitativa.
3	Para flexão de 20° ou mais	20 - 60° de flexão	
4	Se existir extensão	Para flexões maiores que 60°	

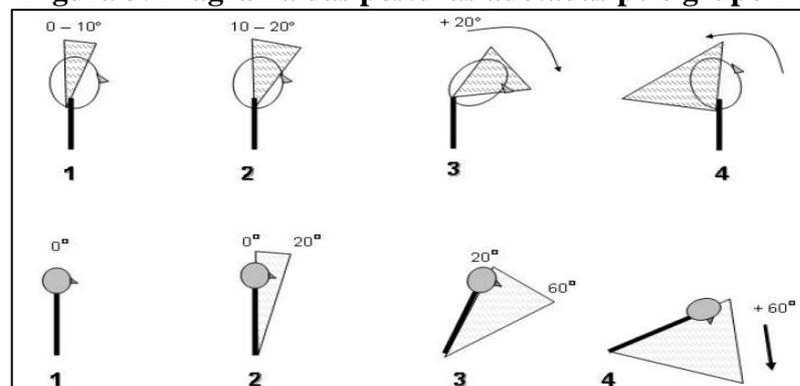
Fonte: Adaptado Mc Atamney e Corlett, 1993

A Figura 2 apresenta a ilustração das posições adotadas pelo grupo A.

Figura 2: Diagrama das posturas adotadas pelo grupo A

Fonte: Mc Atamney e Corlett adaptado, 1993

A Figura 3 a seguir apresenta uma ilustração das posturas adotadas pelo grupo B, pelo pescoço e o tronco.

Figura 3: Diagrama das posturas adotadas pelo grupo B

Fonte: Mc Atamney e Corlett adaptado, 1993

Segundo Marcato (2007), o protocolo de avaliação do método RULA, realiza um aprofundamento do protocolo do OWAS e insere as avaliações de membros superiores como tronco, pescoço, ombro, antebraços e punhos, possui o mesmo parâmetro de categorização dos resultados do OWAS. Estabelecendo sete níveis para determinar a urgência de investigação nas posturas assumidas pelos trabalhadores, que são:

- 1 ou 2: Aceitável.
- 3 ou 4: Necessidade de investigação.
- 5 ou 6: Necessidade de mudança a curto prazo.
- 7: Mudança e investigação imediata.

Para aplicação do método do RULA, existe a disponibilidade de *softwares* especializados um deles é denominado “Ergolândia 5.0” o qual realiza a automação do processo através do preenchimento de tabelas com os dados observados, possibilitando a visualização de ferramentas gráficas que auxiliam na interpretação dos resultados, além de propostas de soluções.

2.6 Análise do ambiente

Condições ambientais desfavoráveis atuam como uma fonte de tensão para os trabalhadores, variáveis em excesso como ruído, calor e vibrações causam desconforto, aumentam a probabilidade de acidentes além de causar sérios danos à saúde. Para cada variável ambiental há certas características que são prejudiciais ao trabalho, alguma possuem seus limites estabelecidos em normas regulamentadoras (IIDA, 2005).

A temperatura e a umidade exercem grande influência no desempenho do trabalho humano, tanto no que diz respeito a produtividade quanto a riscos de acidentes.

Quadro 4: Anexo 3 da NR 15, limites de exposição ao calor

Regime de trabalho e de descanso	Tipo de atividade		
	Leve (°C)	Moderada (°C)	Pesada (°C)
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25
45 min de trabalho / 15 min de descanso	30,1 a 30,6	26,8 a 28	25,1 a 25,9
30 min de trabalho / 30 min de descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	20,6 a 27,9
15 min de trabalho / 45 min de descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Trabalho com exigências de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

Fonte: NR 15 adaptada, Ministério do Trabalho, 2011

A norma NR 15 que trata das Atividade e operações insalubres apresenta em seu Anexo 3 os limites de exposição ao calor relacionados ao regime de trabalho e descanso, que estão presentes no Quadro 4.

A norma NR 17 estabelece como nível de temperatura efetiva entre 20 e 23 °C, e para a umidade relativa do ar, os níveis não devem ser inferiores a 40 %.

Os ruídos são a principal fonte de reclamações, a percepção e a tolerância varia de indivíduo para indivíduo (IIDA, 2005). O Quadro 5 apresenta diversos tipos de atividades e seus limites toleráveis de ruídos.

Quadro 5: Limites toleráveis a ruídos em diversos tipos de atividade

Nível de ruído dB (A)	Atividade
50	A maioria considera como um ambiente silencioso, mas cerca de 25% das pessoas terão dificuldades para dormir
55	Máximo aceitável para ambientes que exigem silêncio.
60	Aceitável em ambientes de trabalho durante o dia.
65	Limite máximo aceitável para ambientes ruidosos.
70	Inadequado para trabalho em escritórios. Conversação difícil.
75	É necessário aumentar a voz para a conversação.
80	Conversação muito difícil.
85	Limite máximo tolerável para a jornada de trabalho

Fonte: Iida ,2005

De acordo com a norma NR 15 um ruído contínuo de 85 dB é o máximo tolerável durante uma jornada de trabalho de 8h. No entanto segundo Iida (2005), alguns estudos indicam que ruídos de 80 dB já causam danos, em consequência disso algumas normas estrangeiras tem como limite máximo 80 dB, acima desse nível o tempo de exposição já deve ser diminuído, para evitar riscos aos trabalhadores, o Quadro 6 a seguir mostra o tempo máximo de exposição, a mesma consta no Anexo 1 da NR -15.

Quadro 6: Tempo máximo de exposição permissível ao ruído

Nível de ruído dB (A)	Exposição máxima permissível por dia
85	8 horas
90	4 horas
100	1 hora
105	30 min
110	15 min
115	7 min

Fonte: Ministério do trabalho, NR 15 Anexo 1, 2011

Entretanto, de acordo com a NR 17 nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

A norma NBR 10151, que aborda a avaliação de ruído em áreas habitadas visando o conforto acústico, utiliza a variável nível de pressão sonora ambiental NPS, para a realização das análises ambientais referente aos níveis de ruídos. Para tanto, as medidas devem ser efetuadas com medidores de pressão sonora (decibelímetros), e posteriormente a medição, deve ser calculado o L_{eq} – Nível de pressão sonora equivalente, a partir da seguinte expressão:

Equação 1 – Expressão do nível de pressão sonora equivalente.

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \quad (1)$$

Onde, n corresponde ao número de medidas, e L_i , o valor medido em dB (A), correspondente a NPS.

No que diz respeito a iluminância, a NR 17 afirma que a iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa, os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho estão dispostos na NBR 5413 que trata da iluminância de interiores, esta estabelece valores de iluminâncias médias mínimas em interiores onde se realizam atividades como comércio, indústria, ensino, esportes entre outras.

De acordo com Iida (2005), o recomendado para trabalhos manuais poucos exigentes, como oficinas em geral e a industrias de confecção o iluminamento recomendado deve ser de 400 – 600 (lux). Porém para este trabalho, utilizou-se a NBR 5413, que trata da iluminância para interiores, para atividades do setor de confecção os limites de iluminância considerados estão entre 750 - 1000 - 1500 (lux).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa quanto a natureza, classifica-se como aplicada. Segundo Silveira e Córdova (2009), a pesquisa aplicada tem como objetivo fornecer conhecimentos de aplicação prática, destinados na solução de um problema específico.

A pesquisa é classificada como exploratória, porque primeiramente desenvolve-se a investigação do problema e um processo de sondagem o qual resulta no aperfeiçoamento de ideias e intuições. De acordo com Gil (2010), quanto aos objetivos podemos classificar a pesquisa em três grupos: Exploratória, descritiva e explicativa. A pesquisa exploratória tem como objetivos o conhecimento do problema e envolve ações como levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos que promovem a compressão.

Quanto a abordagem trata-se de uma pesquisa qualitativa, quando busca explicar o porquê das coisas e quantitativa, porquê seus resultados podem ser quantificados.

De acordo com Silveira e Córdova (2009) a pesquisa é qualitativa quando trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, atitudes e valores, caracterizando um espaço mais amplo das relações, dos processos e fenômenos. E quantitativa, já que segundo Fonseca (2002) este tipo de pesquisa realiza coleta de dados brutos com o auxílio de instrumentos padronizados e através da linguagem matemática apresenta as causas de um fenômeno e as relações entre as variáveis.

A pesquisa é classificada como estudo de caso, segundo os procedimentos técnicos empregados. De acordo com Yin (2015) “é um estudo de caso pois investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real”. O principal propósito do estudo de caso, é explicar o motivo de uma decisão ou de um conjunto de decisões, como foram realizadas e quais os resultados obtidos.

3.2 Etapas para a realização do estudo

Para o desenvolvimento do estudo foram seguidas as seguintes etapas e técnicas aplicadas para a coleta de dados:

1. Primeiramente realizou-se visitas exploratórias e entrevistas do tipo informal, com o objetivo de analisar a demanda, ou seja, a coleta de dados e informações sobre a

população e amostra de pesquisa, a visualização das atividades do processo produtivo e também a análise inicial do ambiente.

2. Com o objetivo de direcionar a aplicação da pesquisa, para o setor da empresa, que apresenta uma maior demanda ergonômica e também de levantar informações sobre as condições de trabalho de acordo com a visão dos funcionários, foi aplicado um questionário presente no Anexo A, para os funcionários das seguintes funções: costureiras, auxiliares de costura, PCP, estoque, corte e modelagem. O questionário, foi elaborado com base no modelo proposto por Santos (2002) com algumas adaptações devido as necessidades do setor de confecção. Este apresenta questões que visam identificar perfil dos trabalhadores, como dados demográficos e também analisar questões como organização do trabalho, condições físicas e condições ambientais.
3. Através das observações feitas nas visitas técnicas, os dados coletados como: fotos, filmagens, relatos nas diferentes atividades serão tratados e para tanto será aplicado as ferramentas apresentadas a seguir: o *software* Ergolândia 5.0, aplicação do método do RULA.
4. Por meio da interpretação dos resultados obtidos na aplicação do método do RULA e dos dados resultantes da análise do ambiente, realizou-se uma comparação destes com as normas da legislação e com estudos similares, assim elaborou-se o diagnóstico.

4 RESULTADOS

4.1 Descrição da empresa

A empresa X se enquadra no setor de confecção, ela é de pequeno porte, e está localizada na cidade de Dourados, no estado do Mato Grosso do Sul. Já atua no mercado a 20 vinte anos e sua principal linha de produtos é de moda íntima, a qual já é referência na região, mais ela também confecciona peças moda fitness e está iniciando a produção de saias.

A empresa possui 86 funcionários, os quais estão distribuídos pelos setores de produção, almoxarifado, PCP (Planejamento e Controle da Produção), modelagem, financeiro, Centro de distribuição, Recursos Humanos e diretoria. A estrutura organizacional da empresa, a qual representa as relações hierárquicas, de setores e cargos, pode ser visualizada no Anexo B.

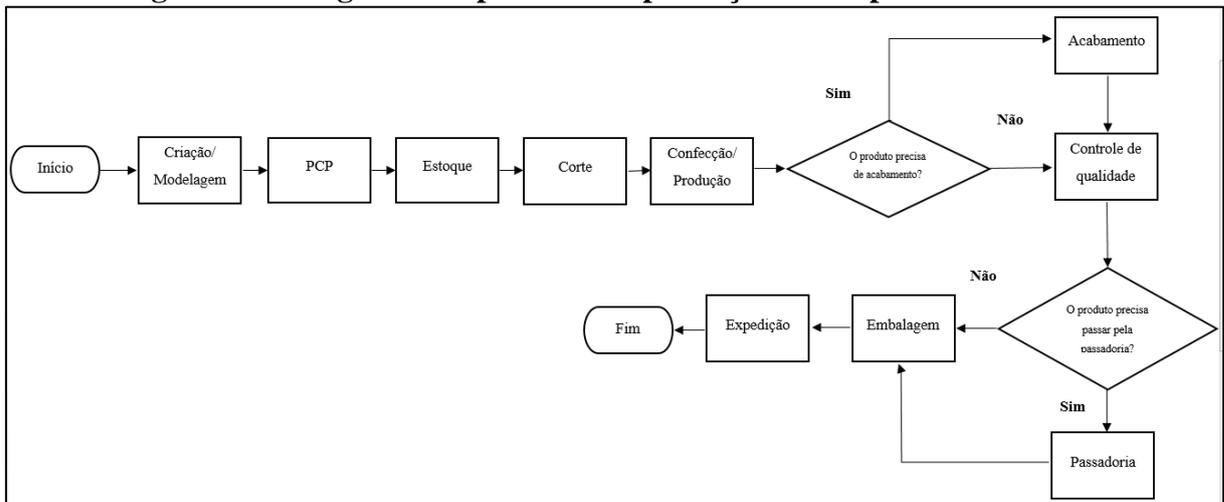
A empresa atende o mercado através de três canais de distribuição: o de venda em atacado e varejo através de lojas próprias, a venda com revendedoras porta a porta e loja online. A mesma encontra-se difundida por todo o estado do Mato Grosso do Sul, contando com duas 2 (duas) fábricas e 7 (sete) lojas. O público alvo da empresa são consumidores da classe A e Z, os quais são atraídos pela qualidade e criatividade dos produtos. A capacidade instalada produtiva da empresa é de 3.500 peças por dia, atualmente a capacidade efetiva de 1.800 peças por dia.

Para os fins dessa pesquisa, foram entrevistados e observados, somente os funcionários do setor da produção, que se dividem nos cargos de costureiras, auxiliar de costura, corte e modelagem.

4.2 Descrição do fluxo de produção

O fluxo de produção da empresa X possui um alto nível de complexidade, isso se explica pela existência de um *mix* de produtos muito amplo e altamente variável, características comuns ao setor de confecção, no entanto, o fluxograma simplificado do processo apresenta as seguintes etapas, conforme a Figura 4, a seguir:

Figura 4: Fluxograma do processo de produção de roupas moda íntima



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Os tópicos a seguir apresentam a descrição de cada setor pelo qual passa o fluxo de produção, e a descrição das atividades básicas realizadas e fotos de cada um deles.

4.2.1 Criação e Modelagem

Esta representa a primeira etapa do processo, a criação consiste no desenvolvimento das peças a serem confeccionadas. Ela é composta pelas seguintes atividades: pesquisas sobre as atuais tendências, pesquisas sobre as matérias primas, desenho da peça, desenvolvimento dos moldes e pilotagem. A Figura 5 a seguir, ilustra o setor de modelagem, este é composto por quatro funcionários, entre eles um estilista.

Figura 5: Imagens do setor de Criação e Modelagem da Empresa X



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

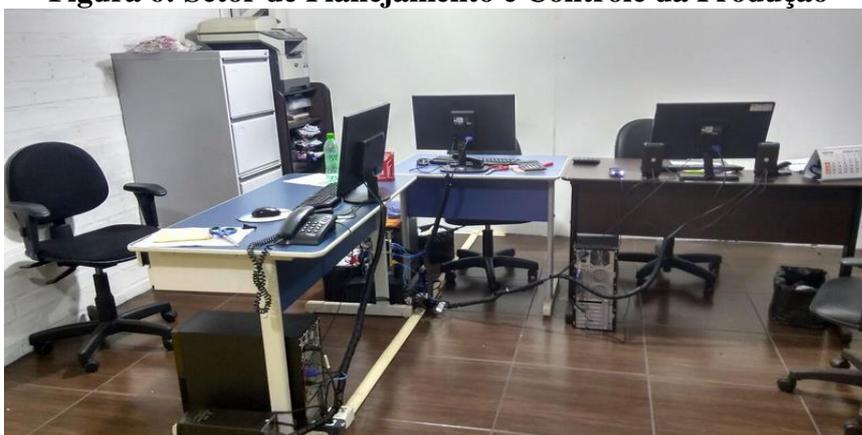
Após a etapa de criação e modelagem, seguimos para etapa do Planejamento e controle da produção.

4.2.2 Planejamento e Controle da Produção – PCP e estoque

O planejamento e controle da produção é responsável pelo controle do processo produtivo. O PCP deve estar integrado com os demais sistemas de produção. Ele desempenha as funções de programar e autorizar a produção, gerencia o suprimento de materiais para a produção evitando faltas e desperdícios, determina a quantidade de pessoas que precisam trabalhar no processo, elabora planos de produção conforme a previsão de vendas e faz com que a demanda estabelecida esteja pronta no prazo definido.

A Figura 6 a seguir, apresenta o setor de PCP, este é composto por três funcionários, entre eles um engenheiro de produção.

Figura 6: Setor de Planejamento e Controle da Produção



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

O setor de estoque é o responsável pelo armazenamento de todas as matérias primas, que compõe os produtos da empresa X, não foi permitido o acesso a esse espaço, pelo fato de lá estarem guardados os tecidos das novas coleções. Contudo este espaço consiste em um grande corredor, cercado por prateleiras para o armazenamento.

4.2.3 Corte

O setor de corte, possui duas áreas, o de corte em máquina e o de corte manual. Os cortes manuais geralmente são para rendas e tecidos mais delicados, os demais são realizados em máquinas. As atividades desenvolvidas nesse setor são basicamente, enfiar os tecidos, riscar e cortar de moldes, o corte de tecidos em máquina e o corte manual. O trabalho de corte em máquina é realizado de pé, e este está sob responsabilidade de três funcionários do sexo

masculino, a máquina de corte utilizada é uma serra fita, da marca *westman* modelo w-900, o setor pode ser visualizado na Figura 7 a seguir:

Figura 7: Setor de corte automatizado e setor de corte manual



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

4.2.4 Confeção e fabricação

Nesta etapa ocorre o processo de confecção das peças, ele é realizado pelas costureiras e auxiliares de costura. As atividades desenvolvidas são as de montagem de peças, costura, colocação de etiquetas, colação de elásticos, rendas, forros e bojos e o acabamento das peças.

O *layout* de produção da empresa é do tipo celular, este caracteriza-se por ser mais flexível e por trabalhar com times de produção em cada célula. O processo de produção ocorre por tipo de produto, ou seja, cada célula fica responsável pela produção pela produção diária de uma determinada quantidade de uma única peça, podendo ser uma calcinha simples, um sutiã entre outras das diversas peças que compõem o *mix* de produtos. Cada célula é composta por no mínimo uma máquina orveloque e uma galoneira, a Figura 8 a seguir apresenta a imagem de uma célula de produção.

Figura 8: Imagem de uma célula de produção



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Quando o produto necessita de um acabamento especial, que não pode ser feito na própria célula de produção, como nos casos dos sutiãs e/ou produtos com laços entre outros enfeites que necessitam ser colados ou fixados de alguma forma, essas peças seguem para um espaço que não é um setor específico, mas este é destinado para o acabamento.

4.2.5 Controle de qualidade

O controle de qualidade não possui um setor específico, este se encontra junto da produção e suas atividades são realizadas pelas auxiliares de costura, pois ocorre o revezamento de tarefa. Nesta etapa as peças já produzidas são examinadas e medidas, para identificação de peças defeituosas e comparação com as medidas padrões. A Figura 9 a seguir, ilustra o posto de trabalho das operadoras do controle de qualidade.

Figura 9: Controle de qualidade da empresa x



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Quando o controle de qualidade identifica peças defeituosas, se estas já estão montadas e podem ser ainda comercializadas elas são vendidas por preços mais baixos, se elas não estão montadas mais o defeito ainda pode ser corrigido ocorre o reprocesso e se o defeito não tem conserto, essas peças são descartadas e registradas como perdas.

4.2.6 Embalagem e expedição

Esta corresponde a última etapa de fluxo de produção, nela ocorrem as atividades de fixação das etiquetas que contém os preços e a embalagem das peças, posteriormente as peças

já embaladas são encaminhadas ao centro de distribuição e lá seguem para seus respectivos destinos. A Figura 10 a seguir, apresenta a imagem do posto de trabalho de embalagem.

Figura 10: Setor de Embalagem e expedição



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

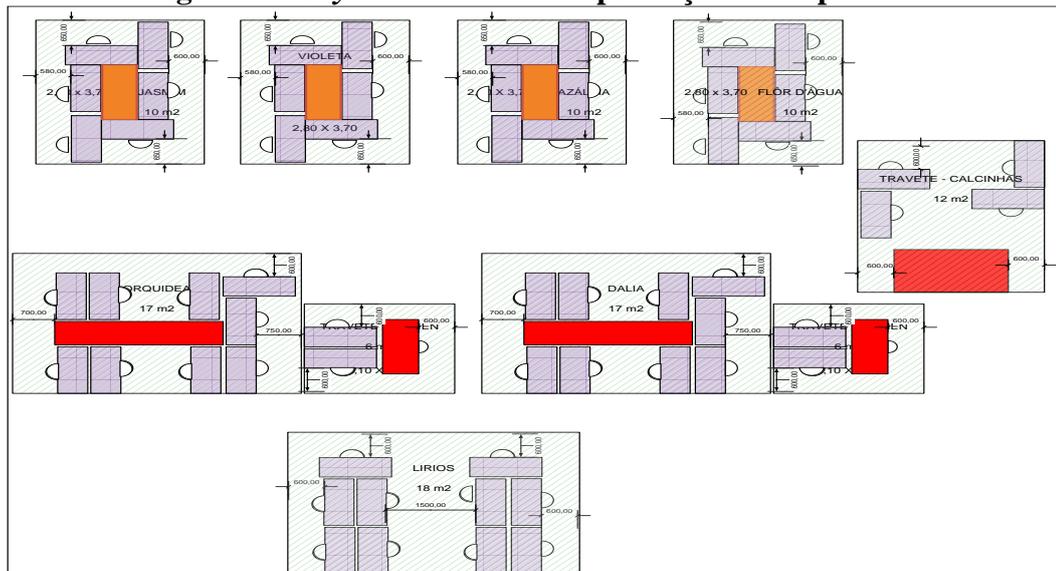
4.3 Análise do espaço de trabalho

O espaço de trabalho constitui-se de um ambiente fechado, e seu *layout* pode ser visualizado como um todo no Anexo C. Este é composto resumidamente, por uma grande área que engloba as células de produção, corte, embalagem e o controle de qualidade, e por salas separadas para a recepção, centro de distribuição, refeitório, copa, sala para treinamentos e reuniões, sala de TI, sala de gestão de pessoas, banheiros femininos e masculinos, estoque, sala para manutenção, sala do PCP e no piso superior uma sala para modelagem e criação.

O setor da produção é delimitado por faixas adesivas coladas no chão destinadas para circulação de pessoas, pequenos carrinhos e para a manutenção das máquinas de costura, estas faixas possuem dimensões de que variam de 5 a 37 m².

O trabalho tem como foco o setor da produção, mais especificamente as células de produção. A empresa X possui dez células de produção, estas variam com a quantidade de três a seis máquinas de costura, o que depende da complexidade da peça produzida. O espaço das células de produção pode variar entre 6 m² para as células menores, destinadas a produção de peças menos complexas, 17 m² para a produção de produtos com um alto nível de detalhes, a Figura 11 a seguir apresenta o *layout* das células de produção e suas dimensões.

Figura 11: Layout das células de produção da empresa X



Fonte: Disponibilizado pela empresa X, 2017

O posto de trabalho das costureiras é composto basicamente, pela mesa de costura com altura fixa, a máquina de costura, os pedais da máquina localizados em baixo da mesa e a cadeira. As costureiras trabalham o expediente todo sentadas, e todas as cadeiras das células de produção possuem encosto para a coluna, altura regulável e são giratórias, mais nenhuma delas possui assento estofado, a Figura 12 a seguir apresenta o modelo posto de trabalho para costureira, utilizado na empresa X.

Figura 12: Posto de trabalho de uma costureira



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

4.3.1 Análise das medidas das condições ambientais

Para análise das condições ambientais, foram realizadas uma série de observações sobre fatores de iluminância, temperatura, circulação e umidade do ar, além disso foram feitas medições dos níveis de pressão sonora. Algumas das informações sobre as condições do ambiente de trabalho, foram obtidas através da aplicação do questionário, pois, a opinião dos funcionários é de suma importância para formulação de diagnósticos e conclusões.

A seguir serão apresentadas as considerações gerais e específicas, ou seja, considerando primeiramente as respostas de todos os funcionários entrevistados e depois as respostas das costureiras, dado que estas são o foco do trabalho.

4.3.1.1 Iluminação

A iluminação, é um fator crucial para o ambiente de costura, dado que a este tipo de atividade exige contínua utilização da visão (PEREIRA; ALMEIDA, 2006). De acordo com os resultados obtidos no questionário, 84% dos funcionários entrevistados classificaram a iluminação de seus respectivos postos de trabalho como confortável.

Como o foco do trabalho são as costureiras, das entrevistadas a grande maioria de 87 % também considera a iluminação do ambiente confortável. A Figura 13 a seguir, apresenta a estrutura para iluminação do setor da produção.

Figura 13: Estrutura de iluminação da Empresa X



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Conforme a Figura 13 e as observações efetuadas *in loco* pela autora, a iluminação do local encontra-se bem distribuída, apesar da iluminação ser toda artificial. Verificando-se a

presença lâmpadas fluorescentes compondo a iluminação geral, próximas ao teto e também a iluminação localizada nas células de produção sobre cada posto de trabalho.

Segundo a NBR 5413 que recomenda a iluminância para interiores, em algumas tarefas, os níveis estabelecidos para atividade em indústrias de vestuário considerados estão na faixa de 750 - 1000 - 1500 lux. As observações realizadas assim como o resultado das entrevistas vêm a confirmar que com relação ao aspecto iluminância o ambiente se encontra adequado.

4.3.1.2 Conforto Térmico

A respeito do conforto térmico, este foi classificado como confortável por 65% dos funcionários, a umidade relativa do ar também foi considerada como confortável por 71,8% e a circulação do ar foi considerada suficiente para 71,8%.

As costureiras, foram mais realistas quanto ao conforto térmico do posto de trabalho, visto que, a maioria de 56,25 % afirmou que a temperatura do ambiente não é confortável, quanto a umidade relativa do ar 50% das costureiras classificaram como não confortável, e por fim sobre a circulação do ar, assim como na temperatura, a maioria de 56,25% classificou que ela não ocorre de forma suficiente.

Baseado nas observações, pode se notar que, algumas das costureiras utilizam ventiladores portáteis no posto de trabalho, porém estas são minoria, pois o vento pode atrapalhar na realização da costura.

O ambiente não apresenta janelas para circulação de ar e possui ventiladores fixados nas paredes em poucos pontos do setor de produção, para o conforto térmico do ambiente da produção existem dois climatizadores evaporativos. Os setores administrativos, a recepção e sala de criação são as únicas áreas que possuem ar condicionado.

4.3.1.3 Ruído

Com relação ao ruído, presente em quase todos os setores da empresa, exceto na modelagem, dado que 84% dos funcionários entrevistados afirmaram que existe barulho, mais apenas 28% disseram que este ruído atrapalha na concentração.

O ruído verifica-se mais intenso, no posto de trabalho das costureiras, porém apenas 37 % afirmaram que o ruído atrapalha na concentração.

Para verificar o ruído, foram efetuadas medições do com um medidor de níveis pressão sonora (decibelímetro), da marca Instrutemp modelo DEC – 460. As medições foram realizadas em decibéis (dB), com a ponderação de frequência A, em escala baixa Lo: (35 ~ 100 dB).

As aferições foram coletadas em uma célula de produção de calcinha com renda, a qual possuía três máquinas, duas Overloques e uma galoneira. A máquina 1, era uma Overlock/Overloque 3 fios da marca Bruce, modelo Brc – 600 b-1, a máquina 2 é da mesma marca e do mesmo modelo da 1, e a máquina 3 é uma Galoneira industrial, da marca *Kansai Special* modelo Wx8800. Também foram realizadas medições, para verificar o ruído de fundo, ou seja, quando as três máquinas estavam desligadas.

A Tabela 1 a seguir, apresenta os níveis pressão sonora máximos e mínimos, medidos na célula de produção referente as três máquinas, e o Leq (nível de Pressão sonora equivalente), que foi calculado com base na expressão presente na norma NBR 10151 (2000), para cada máquina. Foram coletados 10 níveis de pressão sonora, associado a cada máquina da célula, com um intervalo de dois minutos entre cada medida.

Tabela 1: Níveis de pressão sonora coletados em uma célula de produção

Medições	Máquina 1		Máquina 2		Máquina 3	
	Máx. dB (A)	Mín. dB (A)	Máx. dB (A)	Mín. dB (A)	Máx. dB (A)	Mín. dB (A)
1	85,5	77,1	84,1	70,5	73,5	68,5
2	81,7	78,8	82,9	71,1	78,6	69,1
3	83,6	71,2	83,1	70,2	78,5	69,5
4	86,1	74,5	83,4	73,1	81,2	67,7
5	87	73,1	84,5	68	81,6	70,1
6	88,5	74,1	84,6	67,9	79,9	74,3
7	87,5	69,2	80,3	70,1	80,5	69,3
8	85,1	70,9	84	69,5	75,2	69,5
9	88,9	68,7	78	65,3	80,3	70,3
10	84,7	68,5	85	71,9	78,7	68,4
Leq	86,34	73,97	83,39	70,23	79,38	70,1

Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Também se efetuou a medida de valores de ruído de fundo, ou seja, quando as três máquinas estavam desligadas. Pelo fato da produção possuir um ritmo acelerado e poucas pausas, só foi possível coletar um valor de ruído de fundo, o qual possui máximo de 72,3 dB (A) e mínimo de 68,5 dB (A).

De acordo com a NR 15 o nível de ruído máximo permitido para 8h é de 85 dB, portanto a máquina 1 com 86,34 dB (A), não está de acordo com a norma, todavia, a jornada de trabalho das costureiras é de 9 nove horas diárias. Porém o trabalho executado pelas costureiras possui características como solicitação intelectual e atenção constante, o que de acordo com a norma NR 17 apresenta um o nível de ruído aceitável para efeito de conforto é 65 dB (A), logo todos os níveis de pressão sonora alisados estão inadequados.

Com relação as máquinas, as de overloque apresentaram valores de nível de pressão sonora superiores à da galoneira. Com base nos níveis medidos e nas observações realizadas, conclui-se que a máquina 1, pode estar com problemas, pois esta possui o mesmo modelo e a mesma marca da máquina 2, porém apresenta níveis de pressão sonora maiores e até mesmo uma vibração na mesa de costura, o que pode resultar em uma diminuição da concentração e/ou danos à saúde da costureira. Notou-se também que a máquina 1, causou interferência nas medidas da máquina 2, por que estas estavam posicionadas próximas na célula de costura, e estavam constantemente em utilização, deduzindo que a máquina 1, não interfere somente na costureira que está utilizando, mais também nas que se encontram próximas.

4.4 Análise do perfil dos funcionários

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi realizado um levantamento das características dos funcionários. Os dados apresentados a seguir são resultados das respostas dos próprios funcionários, através da aplicação de um questionário, mas o foco de trabalho são as costureiras.

Quanto aos dados demográficos, os funcionários são sua maioria do sexo feminino sendo 72% das entrevistadas, uma vez que de acordo com Sena *et.al* (2009), esse tipo de trabalho é tradicionalmente realizado por mulheres. A faixa de idade apresenta-se bem distribuída, variando de 18 a até 50 anos, sendo que a maioria tem idade entre 26 a 35 anos. Com relação ao estado civil dos funcionários, temos que 44% são casados.

A respeito da distribuição por função dos entrevistados, 50% são costureiras, auxiliares de costura e funcionários da modelagem ambos 12,5%, corte e PCP 9,4% e para a embalagem apenas 6,2% de funcionários entrevistados.

Sobre o nível de escolaridade, a maioria com a porcentagem de 47%, possui o segundo grau completo. Com relação ao tempo de permanência na empresa 44% já atuam a mais de seis anos, demonstrando que a empresa não apresenta muita rotatividade de funcionários.

Ao que se refere as posições de trabalho adotadas pelos entrevistados, a maioria de 59,4% realiza o trabalho sentado, 31,2% alternado entre sentado e de pé e 9,4% em pé estes sendo em sua grande maioria do setor de corte.

Direcionando o foco deste trabalho para a função de costureira, estas são todas do sexo feminino e a maioria possui idade entre 26 a 35 anos. Metade das costureiras entrevistadas já atuam a mais de seis anos na empresa, possuindo bastante experiência na função.

Sobre a jornada de trabalho das costureiras, ela é de 45 horas semanais, sendo dividida em 9 horas diárias de segunda feira a sexta feira, com descanso nos finais de semana e estas não realizam horas extras.

As costureiras fazem as seguintes pausas durante o expediente: nos dias da semana de segunda feira, quarta feira e sexta feira, possuem duas pausas diárias, uma no período matinal no horário das 9:00 as 9:15, que é destinada a prática de ginástica laboral, sendo esta realizada por uma educadora física contrata pelo Sesi, e uma pausa no período da tarde no horário das 15:00 as 15:15 destinada para lanche e descanso. Nos demais dias da semana, terça feira e quinta feiras as costureiras fazem apenas a pausa do período da tarde.

Quando questionadas se existe excesso de pressão da chefia, 44% das costureiras responderam que sim, fato que pode ser explicado, visto que a empresa possui um sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração através de bônus, no qual cada célula de produção deve atingir uma meta diária para que possa receber bônus além do salário. Com relação aos relacionamentos interpessoais 31,25% das costureiras responderam que possuem dificuldades relacionadas.

Todas as costureiras realizam o trabalho sentadas, e destas todas relataram que realizam movimentos repetitivos com os membros superiores, e 62,5% das costureiras afirmaram que fazem o movimento de rotação do tronco na posição sentada durante a jornada de trabalho. Apenas 25% declararam que pegam objetos que estejam localizados acima dos ombros e a maioria de 81,25% pegam objetos que estejam localizados abaixo dos ombros.

A respeito do mobiliário e do espaço no posto de trabalho, como já mencionado anteriormente as costureiras não possuem cadeiras estofadas, apenas uma parcela de 25% dos funcionários possui, estes são em sua maioria dos setores administrativos, PCP e modelagem. No entanto todas as costureiras utilizam cadeiras giratórias e de altura regulável.

Apenas 15% das cadeiras possuem braços, estas pertencem ao PCP e modelagem, visto que para a produção a presença de braços pode atrapalhar os movimentos da costureira, o mesmo se aplica para o apoio aos pés, presente em apenas 19% das cadeiras, porque as

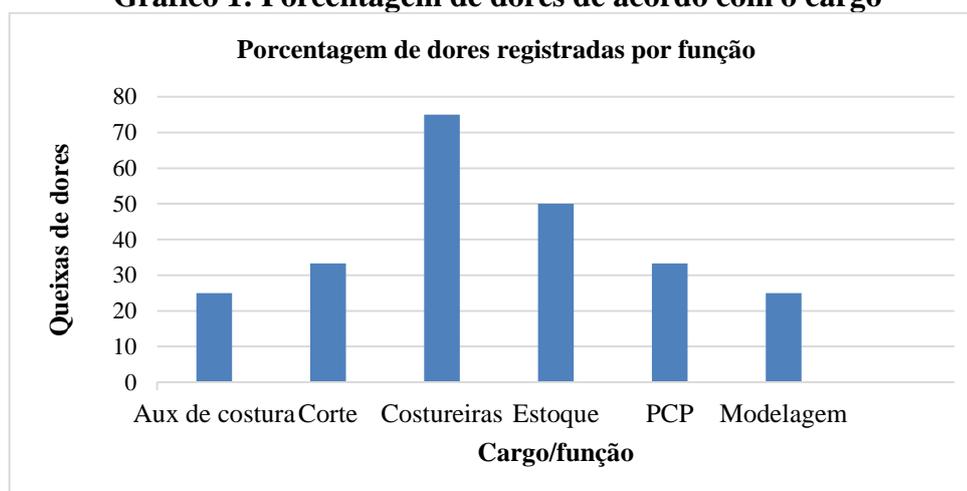
máquinas possuem um pedal para a regulação da velocidade da costura, localizado na parte inferior da mesa.

Um ponto crítico relatado pelas costureiras, através da análise dos questionários é que 75% responderam que a cadeira de trabalho não apresenta um suporte firme e adequado para a coluna, o que não está de acordo com NR 17, visto que para trabalhos realizados na posição sentada o encosto da cadeira deve ser firme e levemente adaptado, ao corpo para a proteção da região lombar.

Relacionado à movimentação das costureiras, 93,75% relataram que o espaço é suficiente, porém quando questionados sobre o espaço destinado as pernas dentro do posto de trabalho 12,5% das costureiras afirmaram que este não é suficiente.

Por fim, quando questionadas sobre as condições físicas de trabalho, 75% das costureiras responderam que sentem dor no corpo, e todas afirmaram que a dor tem relação com o trabalho, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1: Porcentagem de dores de acordo com o cargo



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

De acordo, com o Gráfico 1, o cargo de costureira, foi o que apresentou o maior número de queixas de dores relacionadas ao trabalho, logo, o foco desse estudo será no posto de trabalho e nas atividades desenvolvidas pelas mesmas. O Gráfico 2 a seguir apresenta as regiões do corpo com maior incidência de dores, conforme respondido no questionário pelas costureiras.

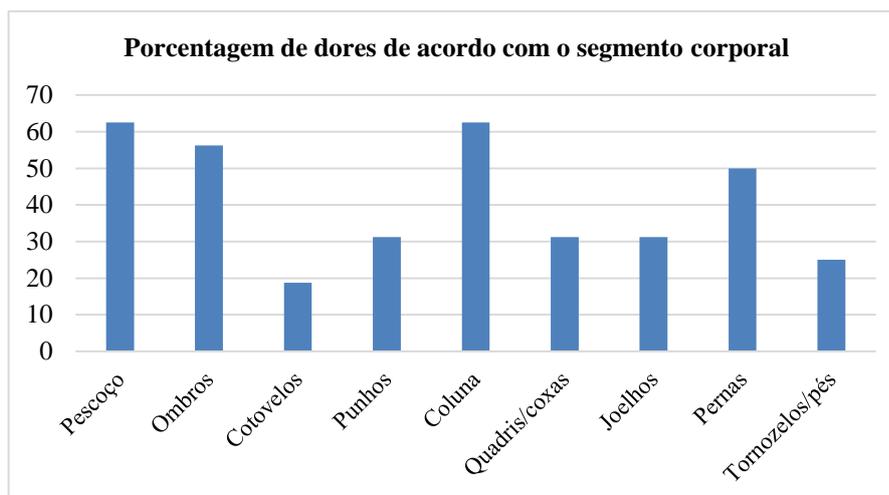


Gráfico 2: Segmentos corporais afetados pelas dores
Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Os quatro segmentos corporais apontados pelas costureiras como os de maior incidência de dores são, pescoço e a coluna com 62,5 %, seguidos pelos ombros 56,3% e pelas pernas 50%. O Quadro 7 a seguir, apresenta alguns detalhes apontados pelas costureiras com relação as queixas de dores relacionadas ao trabalho.

Quadro 7: Características sobre as dores de acordo com as costureiras

Há quanto tempo sente dor?		A dor se inicia em que parte do dia?		Qual caráter da dor?		Qual a intensidade da dor?	
Dias	8,33%	Manhã	25%	Pontadas	25%	Fraca	-
Meses	16,66%	Tarde	66,66%	Queimação	50%	Média	83,33%
Anos	75%	Noite	8,33%	Peso	25%	Forte	16,66%

Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Conforme o Quadro 7, 75% das costureiras sente a dor a anos, a dor tem início no período da tarde para 66,66%, com caráter de queimação 50% e intensidade média para maioria de 83,33%.

Quanto a duração da dor, a maioria de 66,66% das costureiras, afirmaram que a dor é constante durante a jornada de trabalho, mas que ela alivia com repouso.

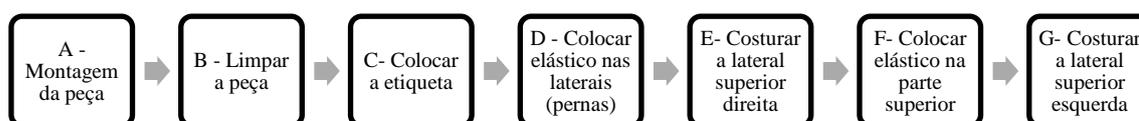
4.5 Análise da atividade

A análise da atividade constitui o objeto principal da AET, pois esta representa a análise do trabalho real executado pelos funcionários. Ela proporciona a identificação das

dificuldades encontradas no trabalho, o que em muitos casos não está presente na tarefa prescrita pela organização (SANTOS, 2002).

Como já mencionado anteriormente, o setor escolhido como foco de aplicação do trabalho é o da produção, este apresenta-se organizado em *layout* celular. A célula escolhida para o estudo detalhado das posturas, é a de confecção da peça calcinha básica, a Figura 14 a seguir, indica a sequência de execução das atividades para produção.

Figura 14: Sequência do processo de produção da calcinha básica.



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

O quadro 8, abaixo traz as informações das costureiras responsáveis por cada atividade do processo de produção, e também o tempo de duração por unidade, de cada atividade.

Quadro 8: Sequência de atividades - calcinha básica

Costureira	Atividade	Descrição	Tempo (s)
1	A	Montagem da peça	33
2	B	Limpar a peça	12
2	A	Montagem da peça	24
1	C	Colocar a etiqueta na peça	17
3	D	Colocar elástico nas laterais (pernas) da peça	23
2	E	Costura da lateral superior direita da calcinha	15
3	F	Colocar elástico na parte superior	13
2	G	Costura da lateral superior esquerda da calcinha	12
Total			149

Fonte: Elaborado pela autora, 2017

As atividades descritas no Quadro anterior, foram executadas em uma célula de confecção a que continha três costureiras conforme ilustrado na Figura 16, estas realizaram o revezamento de atividades, ou seja, cada uma estava responsável por mais de uma atividade.

Figura 15: Célula de produção da calcinha básica.



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

O processo de costura se inicia na célula, após a recepção das partes de compõem a calcinha básica, já cortadas e na quantidade de acordo com a demanda diária. As partes da calcinha se dividem em: Parte de trás da calcinha, parte da frente e o forro, o elástico e as etiquetas que indicam o tamanho da peça também são componentes da calcinha. A seguir será feita uma breve descrição de cada atividade do processo.

Atividade A – Montagem da peça:

A montagem da peça, representa a primeira etapa da confecção de uma calcinha básica, esta atividade foi desempenha pela costureira denominada de 1, ela utilizou uma máquina Overlock/Overloque 3 fios da marca Bruce, modelo Brc – 600 b-1. A seguir a descrição detalhada das etapas executadas na realização da atividade A:

- a- Posiciona a parte detrás da calcinha na máquina;
- b- Sobrepõe as duas partes o forro e posiciona na máquina;
- c- Costura a parte detrás da calcinha no forro;
- d- Pega a parte da frente e costurar com a parte detrás e o forro.

A Figura 16 a seguir, ilustra uma das posturas adotadas pela costureira, durante a execução da atividade A.

Figura 16: Postura adotada na execução da atividade A



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

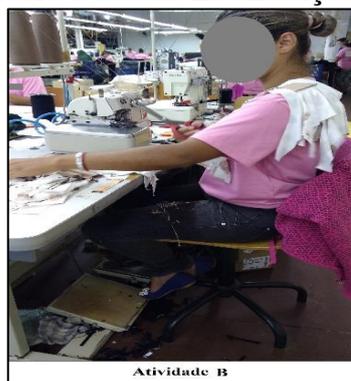
Atividade B – Limpar a peça:

A atividade de limpar a peça, nada mais é que a remoção do excesso de linha proveniente da costura realizada na atividade A. A responsável pela atividade foi a costureira 2, utilizando somente uma tesoura, com uma duração de 12 segundos, e suas etapas estão descritas a seguir:

- a- A costureira pega a peça, e com a tesoura remove o excesso de linhas nas laterais da peça.

A Figura 17, apresenta a costureira 2 na atividade b.

Figura 17: Postura adotada na execução da atividade B



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Atividade C – Colocar a etiqueta na peça:

Esta atividade foi realizada pela costureira 1, em uma máquina Overlock/Overloque 3 fios, da marca Bruce e do modelo Brc – 600 b-1, ela possui uma duração média de 17 segundos por peça, a Figura 18 apresenta uma das posturas adotadas durante a execução da atividade, que é composta pelas seguintes etapas:

- a- Posiciona a peça na máquina;

- b- Pega as etiquetas e sobrepõe sobre a peça;
- c- Costura as etiquetas na peça.

Figura 18: Postura adotada na execução da atividade C



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Atividade D – Costura do elástico nas laterais da calcinha:

A atividade D, foi realizada pela costureira número 3 utilizando uma máquina galoneira industrial da marca Kansai Special, modelo Wx8800, possui a duração média de 23 segundos para cada peça, ela está dividida nas seguintes etapas:

- a- A costureira pega a calcinha e posiciona máquina;
- b- Costura o elástico em uma lateral (perna) da calcinha, realizando movimentos com as mãos para empurrar a peça;
- c- A costureira repete o procedimento b, para a outra lateral da calcinha.

A Figura 19 a seguir, apresenta a foto de uma das posturas adotadas pela costureira no período da atividade.

Figura 19: Postura adotada na execução da atividade D



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Atividade E – Costura da lateral superior direita da calcinha:

Nesta atividade a costureira de número 2, gasta em torno de 15 segundos utilizando a máquina Overlock/Overloque 3 fios da marca Bruce, modelo Brc – 600 b-1, conforme ilustrado na Figura 20, executando as seguintes etapas:

- a- Pega a calcinha e une as laterais;
- b- Posiciona na máquina;
- c- Costura as laterais;
- d- Confere a costura esticando a peça e corta o excesso de linha.

Figura 20: Postura adotada na execução da atividade E



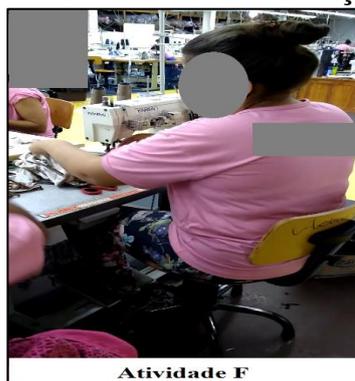
Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Atividade F – Costura do elástico na parte superior da calcinha:

A costura do elástico na parte superior (cós) da calcinha, foi executada pela costureira número 3, utilizando uma máquina galoneira industrial da marca Kansai, modelo Special Wx8800, com uma duração de 13 segundos, conforme a Figura 21. As etapas seguidas pela costureira estão presentes a seguir:

- a- Posiciona a peça na máquina;
- b- Com as mãos vai empurrando a peça em movimento circular para costurar o elástico em torno do cós da calcinha;

Figura 21: Postura adotada na execução da atividade F



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Atividade G – Costura da lateral superior esquerda da calcinha:

Esta corresponde a última etapa de confecção da calcinha e foi desempenhada pela costureira de número 2, utilizando uma máquina Oerlock/Overloque 3 fios da marca Bruce, modelo Brc – 600 b-1 com uma duração média de 12 segundos. Ela está dividida nas seguintes etapas:

- a- A costureira pega a calcinha e junta as laterais.
- b- Posiciona a calcinha na máquina.
- c- Realiza a costura, fazendo o movimento de empurrar a peça.
- d- Tira a calcinha da máquina e confere a costura e o tamanho da peça utilizando a régua presente na mesa.

A Figura 22 a seguir, apresenta a postura adotada pela costureira na atividade.

Figura 22: Postura adotada na execução da atividade G



Fonte: Elaborado pela autora, 2017

4.6 Aplicação do método RULA

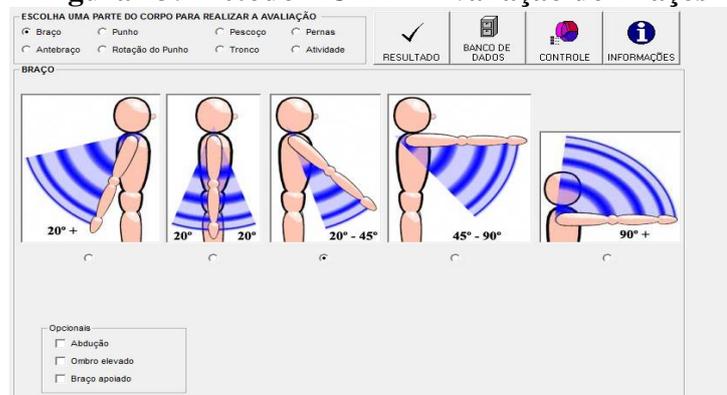
O método RULA foi o escolhido por ser uma ferramenta de fácil manuseio e aplicação, e também por este dar ênfase aos membros superiores, os quais são os principais segmentos corporais afetados na função de costureira, devido à realização diária movimentos repetitivos com os membros superiores, pelas mesmas.

A aplicação do método ocorreu, através do emprego do *software* Ergolândia 5.0 da empresa FBF Sistemas, a utilização deste *software* possibilitou o tratamento rápido e simplificado dos dados informações coletadas no posto de trabalho das costureiras.

A seguir, apresenta-se a descrição de cada passo executado para a análise da atividade A, para as demais atividade (b,c,d,e,f e g), será apresentado somente a tabela final, visto que, para todas as atividades foram seguidos os mesmo passos.

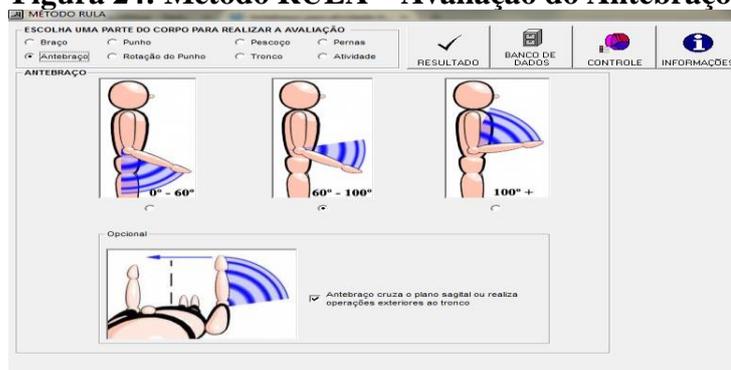
Na sequência, as posturas de trabalho durante a referida atividade A – Montagem da peça (costureira 1), foi avaliada para o Grupo A – Braços, antebraços e punhos das Figuras 23 a 25, mediante a utilização do *software* Ergolândia 5.0.

Figura 23: Método RULA – Avaliação do Braços



Fonte: FBF Sistemas, 2017

Figura 24: Método RULA – Avaliação do Antebraços



Fonte: FBF Sistemas, 2017

Figura 25: Método RULA – Avaliação do punho

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PUNHO

0° 15° - 15° 15° + 15° +

Opcional

Desvio da linha neutra

Fonte: FBF Sistemas, 2017

A seguir, as posturas de trabalho durante a referida atividade A, foi avaliada para o Grupo B – Pescoço, Tronco e pernas das Figuras 26 a 28, mediante a utilização do *software* Ergolândia 5.0.

Figura 26: Método RULA – Avaliação do pescoço

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PESCOÇO

EXTENSÃO

0° - 10° 10° - 20° 20° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral

Fonte: FBF Sistemas, 2017

Figura 27: Método RULA – Avaliação do tronco

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

TRONCO

0° 0° - 20° 20° - 60° 60° +

Opcionais

Rotação Inclinação lateral

Fonte: FBF Sistemas, 2017

Figura 28: Método RULA – Avaliação das Pernas

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

PERNAS

Pernas e pés bem apoiados e equilibrados

Pernas e pés não estão corretamente apoiados e equilibrados

Fonte: FBF Sistemas, 2017

A pontuação final do método RULA, obtida na avaliação da atividade A é de 4 pontos, conforme mostra a Figura 29, a qual corresponde a um nível de ação 2, ou seja, observações devem ser realizadas e podem ser necessárias mudanças.

Figura 29: Resultado da avaliação da atividade A

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

Braço Punho Pescoço Pernas
 Antebraço Rotação do Punho Tronco Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **4**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

SALVAR DADOS

Fonte: FBF sistemas, 2017

Seguindo para atividade B – Limpar a peça (costureira 2) pontuação final do método RULA, foi de 3 pontos, conforme mostra a Figura 31, a qual corresponde a um nível de ação 2, ou seja, observações devem ser realizadas e podem ser necessárias mudanças.

Figura 30: Resultado para atividade B

Nome do trabalhador	Costureira 2			    
Empresa	x			
Setor	Produção			
Função	Costureira			
Tarefa Executada	B			
Braço	De 20 a 45 graus			
Antebraço	De 0 a 60 graus			
Punho	Maior que + 15 graus			
Rotação do punho	Rotação média			
Pescoço	De 0 a 10 graus			
Tronco	Ereto			
Pernas	Pernas e pés bem apoiados e equilibrados			
Musculatura (Grupo A)	Postura estática mantida por mais de 1min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min			
Musculatura (Grupo B)	Postura estática mantida por mais de 1min ou repetitiva, mais que 4 vezes/min			
Carga (Grupo A)	Carga menor que 2 Kg intermitente			
Carga (Grupo B)	Carga menor que 2 Kg intermitente			
Pontuação	3	Nível de ação	2	

Fonte: FBF sistemas, 2017

O Quadro 9 a seguir, apresenta os resultados da aplicação do método RULA e quais ações devem introduzidas.

Quadro 9: Resultado da aplicação do método RULA

Atividade	Costureira	Pontuação	Nível de ação	Ação
A	1	3	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
B	2	3	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
A	2	6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
C	1	7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.
D	3	4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
E	2	5	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
F	3	6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
G	2	6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017

Conforme o Quadro 9, nenhuma das atividades avaliadas teve pontuação de 1 ou 2, a qual indica uma postura aceitável, logo, nenhuma das posturas analisadas está satisfatória, todas merecem observações e intervenções futuras.

A atividade que apresentou a postura mais crítica, foi a atividade C realizada pela costureira 1, de colocação de etiquetas, porém as atividades A pela costureira 2, E, F e G também merecem uma atenção especial, pois obtiveram pontuações entre 6 e 5.

A postura adotada na atividade C, apresenta movimentos realizados pelo braço de 45 a 90° graus, e o antebraço cruza o plano sagital exterior ao tronco, também ocorrem a rotação do pescoço e do tronco, pois a costureira realiza este movimento, para alcançar as peças que estão no posto de trabalho da costureira 3.

A atividade A, foi executada por duas costureiras, e a pontuação obtida pela atividade quando foi executada pela costureira número 2, foi de 6 pontos o dobro de quando executada pela costureira número 1, o que pode ser explicado, porque a costureira de 2 adotava uma postura do pescoço maior que 20° graus quando realizava a costura, ou seja, ela se aproximava muito da máquina, enquanto a costureira de número 1, adotava uma postura de 10 a 20° para o pescoço, na realização da mesma atividade.

Por fim a atividade F, também obteve uma pontuação alta de 6 pontos, nesta a atividade, o antebraço da costureira de número 3 cruza o plano sagital exterior ao tronco, no movimento que a costureira realiza para transferir as peças para a costureira de número 2. Além disso nesta atividade se verificou uma grande sobrecarga no punho da costureira, dado que, ocorre a rotação extrema do punho para a costura do elástico em todo o cóis da calcinha e também na execução de outros movimentos durante a atividade como por exemplo o de enrolar as peças prontas.

4.7 Diagnóstico

A partir da análise ergonômica do posto de trabalho das costureiras, através de observações, entrevistas e da aplicação do método RULA, foi possível identificar os diversos fatores que contribuem para o surgimento ou agravamento de doenças ocupacionais, nas costureiras.

Algumas características físicas presente no trabalho das costureiras, podem colaborar para incidência de dores e doenças relacionadas ao trabalho, como o fato das costureiras realizarem todo trabalho na postura sentada, executando movimentos repetitivos com o

membros superiores, movimentos e rotação e inclinação do tronco e do pescoço e também pela adoção de posturas inadequadas.

No que diz respeito ao mobiliário e ao posto de trabalho, as cadeiras não são adequadas, sofrendo adaptações das próprias costureiras que levam almofadas para melhorar o conforto, além disso as cadeiras não possuem rodas para facilitar na movimentação e o apoio para a coluna não oferece suporte firme.

Observa-se também que alguns postos de trabalho não estão adaptados as condições antropométricas das costureiras, pois, algumas mesas possuem dimensões muito pequenas, o que dificulta na movimentação das costureiras, e como o posto de trabalho se compõem basicamente do conjunto da cadeira e da mesa, elas devem ser ajustáveis para garantir conforto.

As condições ambientais do espaço de trabalho, também devem ser ressaltadas. O ruído é um fator inevitável no ambiente da indústria de confecção, contribui para o cansaço, dores de cabeça e pode até mesmo tirar a atenção das costureiras, resultando em acidentes. A temperatura do ambiente também pode ser responsável pelo cansaço e fadiga, além disso a junção dos baixos níveis de umidade relativa do ar, a alta temperatura fatores típicos do clima da região, com o pó providente dos tecidos nas atividades de cortar e costurar, pode ocasionar em desconforto nas vias respiratórias.

E por fim, sobre os aspectos organizacionais, a política de recebimento de bônus salariais, através de cumprimento de metas de produção, pode gerar uma pressão sobre as costureiras para produzir muito e em ritmo acelerado, além disso, também podem surgir intrigas e dificuldade de relacionamento interpessoais, dado que, a produção ocorre em grupos (células), onde uma tarefa depende da outra, e se qualquer uma das integrantes da célula, não possui o mesmo ritmo das outras, isso pode prejudicar o grupo no cumprimento da meta.

4.8 CERE – Cadernos de encargos em ergonomia

As recomendações propostas a seguir, tem como objetivo minimizar, e em determinadas situações prevenir, de possíveis surgimentos ou agravamento de doenças ocupacionais, nas costureiras, devido as condições do posto de trabalho, ambiente e organizacionais.

A seguir algumas recomendações de melhorias para o posto de trabalho das costureiras, com relação ao mobiliário, neste caso a cadeira e mesa, baseadas nas normas NR 17 - Ergonomia e NBR 13962 – Moveis para escritório, e em pesquisas na bibliografia.

- Substituição das cadeiras atuais, por cadeiras com estofado no encosto e no assento, para torna-las mais confortáveis.
- Com relação ao estofamento, este deve ter espessura de 2 a 3 cm e recomenda-se colocar sobre uma base rígida.
- Para aspectos como a largura do assento e profundidade, a NBR 13962 recomenda largura de 40 cm e profundidade de 38 a 44 cm.
- As cadeiras devem possuir um dispositivo de regular a altura, este deve estar funcionando, para as cadeiras possam se ajustar a estatura das costureiras e a mesa.
- As cadeiras e as mesas devem possuir bordas arredondas, para evitar escoriações e para não haver pressão sobre as coxas, evitando problemas de circulação.
- Cadeiras com encosto para a coluna que fique firme e levemente adaptado a coluna, com altura de 35 a 50 cm acima do assento, conforme Iida (2005).
- Cadeiras giratórias, para reduzir os movimentos de torção do tronco e pescoço.
- Cadeiras com rodas, visando reduzir o esforço ao se afastar do posto de trabalho e facilitar os movimentos.

Ao que diz respeito, as recomendações sobre os aspectos organizacionais, a seguir foram elencadas algumas sugestões:

- Com intuito de diminuir possíveis problemas relacionados a execução de movimentos repetitivos, é recomendável estudos para a introdução de pausas ergonômicas durante a jornada de trabalho, não somente para a ginástica laboral.
- Também é recomendável o incentivo ao revezamento de tarefas, este que já acontece, deve ocorrer em maior quantidade, visto que, com o revezamento a costureiras mudam de postura e reduzem os efeitos da repetitividade.
- O ritmo de trabalho observado foi considerado intenso, podendo causar *stress* e também lesões nas costureiras, recomenda-se que os responsáveis pela produção busquem maneiras de diminuir o ritmo de trabalho, sem prejudicar as metas de produção.

Para o ambiente de trabalho foram propostas as seguintes recomendações:

- Para diminuição dos níveis de pressão sonora, recomenda-se que quando houver compras de novas máquinas de costura, optar por máquinas menos ruidosas.
- Como os níveis de pressão sonora de ruídos encontrados foram considerados altos para as atividades executadas e existe uma exposição maior de 8 horas diárias,

recomenda-se que as costureiras utilizem protetores auriculares, para prevenir danos ao ouvido.

- Quanto ao conforto térmico, recomenda-se melhor climatização e a ações que proporcionem melhoria na qualidade do ar, em função da poeira gerada durante a confecção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o desenvolvimento deste trabalho, conclui-se que, com relação ao objetivo geral, este foi atingindo, dado que, a AET foi realizada, ou seja, foram feitas as avaliações com relação as condições de trabalho das costureiras, e verificou-se se essas condições estão de acordo com as características mesmas.

Foi demonstrada a situação global da empresa X, através da descrição de seu processo de produção como um todo, descrição do espaço de trabalho, a avaliação das condições ambientais, compreensão e entendimento das características e das opiniões dos funcionários através da aplicação do questionário, aplicação do método RULA, formulação do diagnóstico e proposição de recomendações.

Com relação a análise dos aspectos físicos relacionados *layout* e ao posto de trabalho, esta teve foco no mobiliário, pois, foi identificado como inadequado em algumas situações, também o mobiliário possui maior possibilidade para mudanças do que o *layout* do espaço de trabalho.

Já ao que diz respeito as análises das condições ambientais, estas foram concluídas, mas encontraram-se algumas limitações, uma delas, devido a indisponibilidade de equipamentos para as medições dos níveis de iluminância e os relacionados ao conforto térmico, e outra relacionada ao ritmo de trabalho acelerado e a política da empresa X, que não permitiu a realização de conversas com as costureiras durante a execução das atividades, para não prejudicar o desempenho das mesmas.

Com a aplicação do método RULA, e foi possível a identificação e análise das posturas relacionadas aos movimentos dos membros superiores. De acordo com os resultados obtidos com a aplicação do método, nenhuma das atividades analisadas durante o processo de produção da calcinha básica, foi classificada como postura adequada e a atividade C - de colocação de etiquetas, apresenta as posturas mais críticas, e necessita de introdução de mudanças imediatas.

Os resultados, possibilitaram a formulação do diagnóstico, este constatou que a principal causa dos problemas identificados está associada, a postura de trabalho sentada, aos movimentos repetitivos e as condições do ambiente principalmente, ao ruído e temperatura. Posteriormente foram sugeridas de recomendações para melhoria visando a extinção ou minimização dos problemas identificados.

Contudo, cabe ressaltar que no decorrer da pesquisa na empresa X, foram encontrados pontos positivos, como o revezamento de tarefas, as práticas de ginástica laboral e o bom relacionamento entre os funcionários, demonstrando que apesar da empresa ser de pequeno porte, possui conhecimento sobre a impacto que a ergonomia tem na produtividade, e vem se esforçando para proporcionar aos seus funcionários um ambiente de trabalho que forneça segurança, saúde, satisfação e eficiência.

Com o desenvolvimento do trabalho, também foram reconhecidas, possibilidades para realização de estudos futuros, as quais são:

- Aplicação do método NIOSH para avaliação do transporte de cargas, realizadas pelos funcionários do estoque, já que estes correspondem ao segundo grupo com maior queixa de dores identificados através da aplicação do questionário e também devido ao fato dos mesmos estarem constantemente movimentando cargas.
- Estudo antropométrico do mobiliário do posto de trabalho das costureiras, para a realização das medidas das mesas e cadeiras, e adequação destas as características de cada costureira, através do desenvolvimento de projeto para o posto de trabalho, considerando estas medidas.
- Realização de um estudo detalhado das condições ambientais da empresa X, através de medições de fatores com ruído, temperatura, umidade e circulação do ar e vibração dos equipamentos utilizados, para posterior análise dos resultados, e verificação se estes estão de acordo com as normas regulamentadoras.

REFERÊNCIAS

- AGAHNEJAD, Payman. **Análise Ergonômica no posto de trabalho numa linha de produção utilizando o método NIOSH - Um estudo de caso no Pólo industrial de Manaus**. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Pará, 2011. Cap. 3. Disponível em: <<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/2730>>. Acesso em: 16 set. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (ABERGO). **O que é ergonomia**. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 24 set. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10151: 2000: **Avaliação de ruído em áreas habitadas, visando ao conforto da comunidade – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.4P.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 5413: 1992 **Iluminância de interiores**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 13p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TEXTIL E DE CONFECÇÃO - ABIT. **Dados estatísticos**. 2015. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/home>>. Acesso em: 12 set. 2016.
- BARBOSA FILHO, Antônio Nunes. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BATIZ, Eduardo Concepción; GALO, Osnildo; SOUZA, Antenor José de. **Posturas inadequadas no trabalho: um problema presente em áreas de tratamento térmico a banho de sal**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - SIMPEP, 18. 2006, Bauru. Anais. Bauru: SIMPEP, 2006. p. 1 - 9. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/422.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2016.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: Acesso em: 30 ago. 2016.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 – Ergonomia**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <<http://sislex.previdencia.gov.br/paginas/05/mtb/17.htm>> Acesso: 30 ago.2016.
- CARDOSO JUNIOR, Moacyr Machado. **Avaliação ergonômica: Revisão de métodos para avaliação postural**. Produção Online, Florianópolis, v. 6, n. 3, p.1-22, 3 dez. 2006. Mensal. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/630>>. Acesso em: 25 set. 2016.
- DEIMLING, Moacir Francisco; PESAMOSCA, Daniela. **Análise ergonômica do trabalho (AET) em uma empresa de confecções**. Revista Ibero-americana de Engenharia Industrial, Santa Catarina, v. 6, n. 11, p.37-58, jan. 2014. Mensal. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/2207/pdf_27>. Acesso em: 30 set. 2016.
- DE PAULA, Adma Jussara Fonseca et al. **Avaliação do risco ergonômico em indústria de confecção através do método de análise postura Ovaco Working Posture Analysing System - OWAS**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 5. 2009, Bauru. Anais. Bauru: Ciped, 2009. p. 1394 - 1400. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/282850161_Avaliacao_de_Risco_Ergonomico_em_Industria_de_Confeccao_atraves_do_Metodo_de_Analise_Postural_Ovaco_Working_Posture_Analysing_System_OWAS>. Acesso em: 11 set. 2016.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgar Blucher, 2012.

EVANGELISTA, Leoni. **Análise ergonômica do posto de trabalho do mecânico automotivo**. 2013. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

FERREIRA, Mário S.; RIGHI, Carlos Antônio Ramires. **Notas de aula: Análise Ergonômica do Trabalho**. 2009. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/07/analise-ergonomica-do-trabalho.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

FIEMS. Federação da Indústria de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<http://www.fiems.com.br/>>. Acesso em: 25 set. 2016.

FILHO, S. B. S; BARRETO, S. M. **Algumas considerações metodológicas sobre os estudos epidemiológicos das lesões por esforços repetitivos (LER)**. Caderno de Saúde Pública, 14 (3); jul-set. 1998. p. 555-63. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v14n3/0092.pdf>> Acesso em: 30 ago. 2016.

FONSECA, J.J.S. **Metodologia para pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ILDA, Iida. **Ergonomia: Projeto de Produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

IBGE. Indicadores IBGE. **Índices especiais de produção física por Grandes Categorias Econômicas por Atividades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/industria/pimpf/br_uso_atividade/default.shtm>. Acesso em: 30 ago. 2016.

INTERNACIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **Definition and Domains of ergonomics**. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/>> Acesso em: 30 ago.2016.

DE LIMA, Vilma Reges Tamioka. **Análise ergonômica do trabalho (AET) no posto de embalagem com foco na indústria de produtos de papelaria**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará.

LAMPERT, Iury. **A influência de um programa de cinesioterapia laboral para qualidade de vida dos funcionários do hospital São Vicente de Paulo**. Fsiobrasil, Passo Fundo, v. 77, n. 10, p.1-10, 15 nov. 2006. Anual. Disponível em: <<http://fisiobrasil.com.br/main.asp?link=amateria&id=180#>>. Acesso em: 10 set. 2016.

MARCATO, Luiz Eduardo Miranda. **Uma aplicação de método de análise postural em três atividade desenvolvidas na companhia municipal de saneamento de Juiz de Fora**. 2007. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007. Cap. 2. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2007_1_Luiz-Eduardo.pdf>. Acesso em: 25 set. 2016.

MARCONI, M A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATEUS JUNIOR, José Roberto. **Diretrizes para uso das ferramentas de avaliação de carga física de trabalho em ergonomia ia: equação NIOSH e protocolo RULA**. 2009. 152 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Cap. 2. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/4956484-Universidade-federal-de-santa-catarina-programa-de-pos-graduacao-em-engenharia-de-producao-jose-roberto-mateus-junior.html>>. Acesso em: 25 set. 2016.

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

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Proteção para o trabalhador e sua família**. 2009 . Disponível em: <<http://www.previdenciasocila.gov.br/>> Acesso em: 30 ago. 2016.

MORAES, A. de; MONT'ALVÃO; C. **Ergonomia: Conceitos e aplicações**. 4ª ed. Rio de Janeiro:2AB, 2010. 232 p.

MOTTA, Fabrício Valentim. **Avaliação Ergonômica de postos de trabalho no setor de pré-impressão de uma indústria gráfica**. Monograph of the Undergraduation Program in Production Engineering–Universidade Federal de Juíz de Fora. Juíz de Fora, 2009.

NETTO, Oliveira; TAVARES, Alvim Antônio de; RICARDO, Wolmer. **Introdução a Engenharia de Produção**. Florianópolis: Visual Books, 2006. 164 p.

PEQUINI, Suzi Mariño. **Ergonomia aplicada ao design de produtos: Um estudo de caso sobre o design de bicicletas**. 2005. 132 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Tecnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Cap. 2. Disponível em: <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/Conteudo/Ergonomia-aplicada-ao-design-de-produtos-um-estudo-de-caso-sobre-o-design-de-bicicletas>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

PEREIRA, E. R. **Fundamentos de Ergonomia e fisioterapia do trabalho**. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2001.

PEREIRA, Raquel Teixeira; ALMEIDA, Carla do Carmo. **Avaliação Ergonômica do trabalho em uma indústria de confecção da zona da mata mineira**. 2006. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006. Cap. 3. Disponível em: <http://www.ufv.br/dep/engprod/TRABALHOS_DE_GRADUACAO/RAQUEL_TEIXEIRA_PEREIRA_CARLA_DO_CARMO_ALMEIDA/vers_o_final_da_monografia_1_.pdf>. Acesso em: 25 set. 2016.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco Antônio Pereira. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. 2. ed. Curitiba: Genesis, 1997. 316 p

SANTOS, Andréia Fuentes dos. **Análise das condições de trabalho de operadores de caixa de supermercado da Umuarama**. 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Cap. 2. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/83645>>. Acesso em: 11 set. 2016.

SANTOS, Heliódório Honorato dos. (2002) - **Análise Ergonômica do trabalho dos borracheiros de João Pessoa: Relação entre o estresse postural e a exigência muscular na região lombar**. Dissertação (mestrado em engenharia de produção). CT/UFPB.

SEBRAE. **Boletim da indústria de vestuário e confecção Mato Grosso do Sul**, 2013. p. 1 – 8.

SENA, Rafaela Barbosa de; FERNANDES, Maria Goretti; FARIAS, Ana Paula da Silva. **Análise dos riscos ergonômicos em costureiras utilizando o software ERA (Ergonomic Risk Analysis) em**

uma empresa do Polo de confecção do agreste do Pernambuco. 2009. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_072_514_11382.pdf> Acesso em: 13 fev. 2017.

SESI. Panorama em saúde e segurança do trabalho (SST) na indústria: Brasil e unidades da federação, setor têxtil, 2011. p. 1 - 198. Disponível em: <[http://www.sesipr.org.br/uploadAddress/Serie%20panorama%20da%20seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho%20no%20brasil_setor_textil_arquivo\[33358\].pdf](http://www.sesipr.org.br/uploadAddress/Serie%20panorama%20da%20seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho%20no%20brasil_setor_textil_arquivo[33358].pdf)>. Acesso em: 11 set. 2016.

SILVA, Lidiane Nascimento da; DIAS, Sarah Timóteo de Oliveira. **Análise Ergonômica dos Postos de Trabalho em um Salão de Beleza: Equipe de Manicures/Pedicures.** 2014. Disponível em: <<http://interfisio.com.br/?artigo&ID=504&url=Analise-Ergonomica-dos-Postos-de-Trabalho-em-um-Salao-de-Beleza--Equipe-de-Manicures/Pedicures>>. Acesso em: 7 set. 2016.

SILVEIRA, Luciene de Barros Rodrigues; SALUSTIANO, Elaine de Oliveira. **A importância da nos estudos de tempos e movimentos.** Pesquisa em Desenvolvimento em Engenharia de Produção, Itajubá, v. 10, n. 1, p.71-80, jan. 2012. Mensal. Disponível em: <<http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V10N01/07-1611-V10-N1-2012.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. Pesquisa científica. In: GEHARDT, Tania Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Ufrgs, 2009. Cap. 2. p. 1-120. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

TRZASKOS, Jaciara Dias; MICHALOSKI, Ariel Orlei. **Uma revisão dos métodos de avaliação ergonômicas e suas aplicações.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 5. 2015, Ponta Grossa. **Anais.** Ponta Grossa: Conbrepro, 2015. p. 1 - 9.

VIEIRA, J. Manual de ergonomia. **Manual de aplicação da NR – 17.** (Conforme publicação oficial do ministério do trabalho). 2ª ed., São Paulo: Edipro, 2014.

YIN, K.R. **Estudo de Caso. Planejamento e método.** 5ª ed., Porto Alegre: Bokman, 2015.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

Questionário

Esta pesquisa relaciona-se ao trabalho de conclusão de curso da aluna Hanna Carolina dos Santos Zago, objetivando a obtenção de informações complementares aos estudos realizados pela mesma nesta empresa, desta forma possui um caráter meramente acadêmico.

Instruções: Marque com um X na alternativa em cada questão.

Avaliação do perfil do trabalhador.

1. Sexo do trabalhador: Masculino Feminino

2. Qual cargo/função que você atua na empresa?
 Costureira Auxiliar de costura Corte Modelagem PCP Estoque

3. Tempo do funcionário na empresa:
 Menos de 1 ano 1 ano 2 anos 3 anos 4 anos 5 anos 6 anos Mais de 6 anos

4. Estado Civil: Solteiro (a) Casado (a) Amasiado (a) Viúvo (a)

5. Idade do funcionário:
 De 18 a 20 anos De 21 a 25 anos 26 a 30 anos
 31 a 35 anos 36 a 40 anos 41 a 45 anos
 46 a 50 anos acima de 50 anos

6. Grau de escolaridade do funcionário:
 Analfabeto 1º completo 1º incompleto:
 2º completo 2º incompleto Curso superior completo.
 Curso superior incompleto Pós-graduação.

7. Já ocorreu algum acidente de trabalho? Sim Não

8. Qual a duração da jornada de trabalho?
 4 horas 6 horas 8 horas 9 horas 10 horas Mais

9. Durante a jornada de trabalho existem pausas? Sim Não

10. Existe horas extras? Sim () Não ()
11. Ocorrem dificuldades nos relacionamentos interpessoais? Sim () Não ()
12. Existe revezamento de tarefas durante a jornada de trabalho? Sim () Não ()
13. Com relação ao ritmo de trabalho existe excesso de pressão das chefias? Sim () Não ()
14. Na execução das atividades existem movimentos repetitivos dos membros superiores?
Sim () Não ()
15. Qual a postura de trabalho: () Sentado () Em pé () Alternado
16. Pega objetos que estejam localizados abaixo dos ombros quando está na posição sentada?
Sim () Não ()
17. Pega objetos que estejam localizados acima dos ombros quando está na posição sentada?
Sim () Não ()
18. Durante o trabalho realiza o movimento rotação de tronco? Sim () Não ()
19. A cadeira de trabalho possui estofamento? Sim () Não ()
20. A cadeira possui altura regulável? Sim () Não ()
21. Encosto da cadeira oferece suporte firme e adequado à coluna? Sim () Não ()
22. A cadeira é giratória? Sim () Não ()
23. A cadeira de trabalho possui braços ? Sim () Não ()
24. A cadeira de trabalho possui apoio para os pés? Sim () Não ()
25. Há espaço suficiente para as pernas dentro do caixa ou seu posto de trabalho? Sim () Não ()
26. Existe espaço para a movimentação do operador? Sim () Não ()
27. Com relação a temperatura do ambiente, esta é considerada confortável? Sim () Não ()
28. A umidade relativa do ar é confortável? Sim () Não ()
29. A circulação do ar ocorre de forma suficiente? Sim () Não ()
30. A iluminação é confortável para execução das atividades? Sim () Não ()
31. Existem ruídos? Sim () Não ()

32. O ruído perturba, tira a atenção? Sim () Não ()
33. Sente dor em alguma região do corpo? Sim () Não ()
- Pescoço: Sim () Não ()
- Ombros: Sim () Não ()
- Cotovelos: Sim () Não ()
- Punhos/Mãos: Sim () Não ()
- Coluna: Sim () Não ()
- Quadris/Coxas: Sim () Não ()
- Joelhos: Sim () Não ()
- Pernas: Sim () Não ()
- Tornozelos/Pés: Sim ()
34. Há quanto tempo sente dor? () Dias () Meses () Anos
35. A dor inicia em que período do dia? () Manhã () Tarde () Noite
36. A dor possui relação com o trabalho? Sim () Não ()
37. A dor aparece em que parte da jornada trabalho? () Início () Meio () Final da jornada de trabalho
38. Qual é o caráter da dor? () Pontadas () Queimação () Peso
39. A dor tem qual intensidade? () Fraca () Média () Forte
40. Qual a duração da dor? () Constante () Intermitente
41. A dor alivia com o repouso? Sim () Não ()

ANEXO B – ORGANOGRAMA

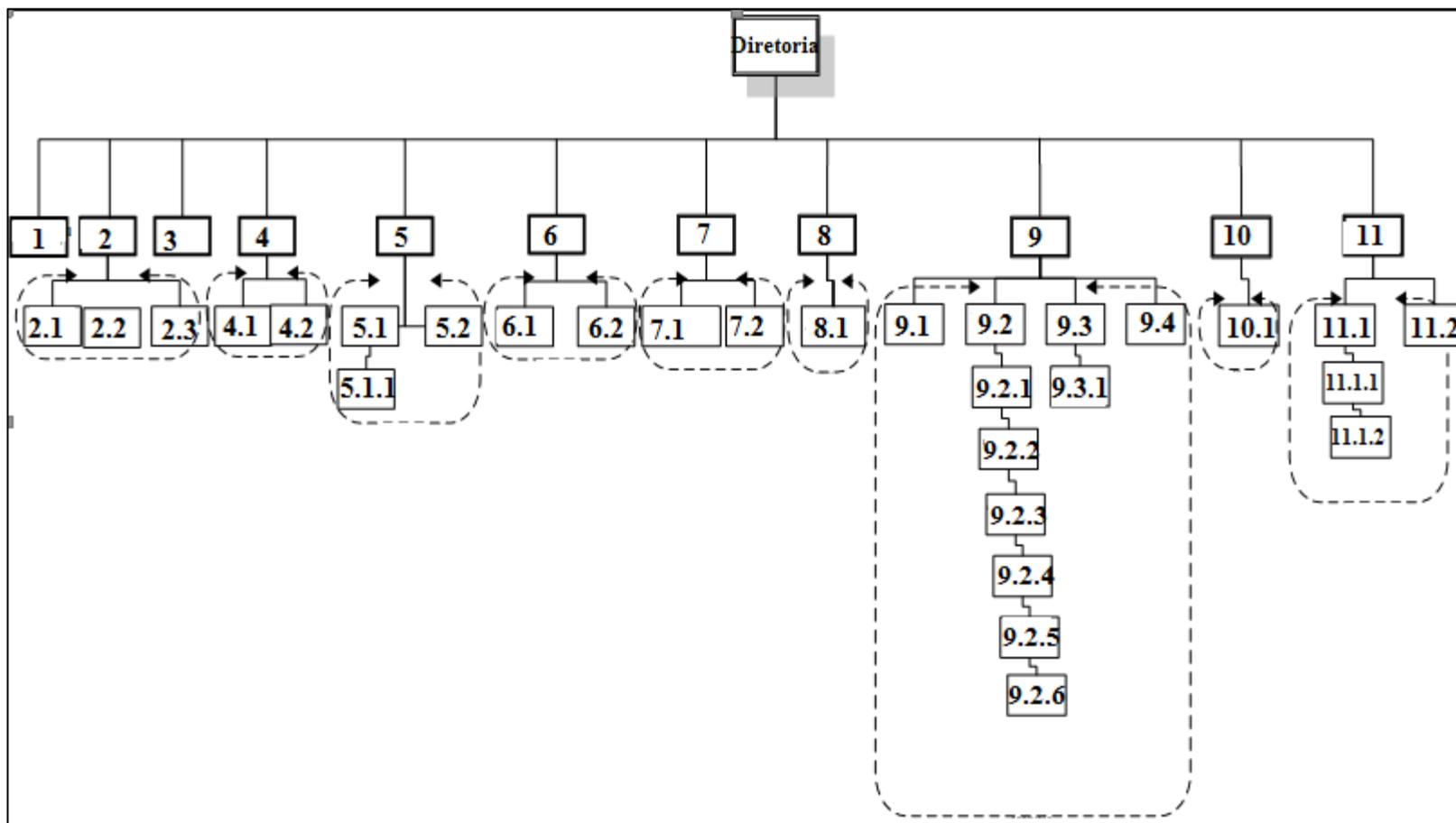


Figura 1 – Organograma da Empresa X.
Fonte Disponibilizado pela empresa X, adaptado.

Legenda	
ID	Cargo
1	Comercial
2	Administrativo
2.1	Aux. Administrativo
2.2	Aux. Administrativo
2.3	Aux. Administrativo
3	RH
4	T.I
4.1	Software
4.2	Hardware
5	Criação
5.1	Modelista
5.1.1	Aux. Modelista
5.2	CAD
6	PCP
6.1	Assistente PCP 1
6.2	Assistente PCP 2
7	Almoxarifado
7.1	Aux. de almoxarifado
7.2	Compras
8	Corte
8.1	Aux. Corte
9	Produção
9.1	Mecânica/manutenção
9.2	Costura Jasmim
9.2.1	Costura Violeta
9.2.2	Costura Azaleia
9.2.3	Costura Orquidea
9.2.4	Costura Flor D'água
9.2.5	Costura Lírios
9.2.6	Costura Dália
9.3	Tempos e métodos
9.3.1	Apontamento de prod.
9.4	Revisão/Embalagem
10	C.D
10.1	Assistente C.D
11	Unidade Itaquiraí
11.1	Produção
11.1.1	Costura
11.1.2	Mecânica/manutenção
11.2	Comercial

Figura 2 – Legenda do organograma
Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO C – LAYOUT



Figura 3 – *Layout* da planta da empresa x
Fonte: Disponibilizado pela empresa X.