

## **ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA E BIOMECÂNICA DO SETOR DE COSTURA DE UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO**

## **ERGONOMIC AND BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE SEWING INDUSTRY OF MANUFACTURING INDUSTRY**

Giseli Heidemann<sup>1</sup>

Fernanda Zola<sup>1</sup>

Daiane Chirolli<sup>1</sup>

Luis Henrique Nogueira Marinho<sup>1</sup>

Franciely Velozo Aragão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá

### **Resumo**

*A análise antropométrica e a análise biomecânica ocupacional são importantes ferramentas que permitem verificar se as condições de trabalho atendem os aspectos exigidos pela ergonomia. Estas análises, em uma empresa de confecção, contribuem para a avaliação ergonômica do trabalho, buscando o aumento da produtividade e a redução de lesões corporais. Este trabalho é um estudo de caso em uma empresa de confecção com o objetivo de realizar uma análise antropométrica e biomecânica do setor de costura de uma indústria de confecção. A pesquisa teve como método a aplicação do questionário, mostrando dados, de percepção do posto de trabalho, uma análise antropométrica através de medições no mobiliário e uma análise biomecânica por meio de fotos e observação direta. Foi realizada uma análise no software Ergolândia 5.0 para analisar as posturas adotadas pelas colaboradoras durante a jornada de trabalho. Constatou-se que o mobiliário estava inapropriado e que durante a jornada de trabalho as colaboradoras adotam posturas que podem causar disfunções principalmente na região do tronco e pescoço. Logo foi proposto mudanças necessárias, como pausas durante a jornada de trabalho, ginástica laboral e troca ou adaptação do mobiliário comprometido.*

**Palavras-chave:** *Ergonomia; Antropometria; Biomecânica; OWAS.*

### **Abstract**

*Anthropometric analysis and occupational Biomechanics analysis are important tools that allow you to verify the working conditions meet the ergonomics aspects. This analysis, in a company of clothes industry, contribute to ergonomic assessment of work, seeking the increased productivity and the reduction of injury. This work is a case study in a knitting company in order to perform an anthropometric and biomechanical analysis of the sewing industry a manufacturing industry. The research had as the application of the questionnaire, showing data, perception of the workstation, anthropometric analysis through measurements*

*in furniture and a biomechanical analysis through pictures, and direct observation. An analysis was carried out in Ergolândia 5.0 software to analyze the attitudes adopted by the colaboradas during the workday. It was noted that the furniture was inappropriate and that during the workday the collaborators adopt postures that can cause dysfunctions mainly in the torso and neck. He was soon proposed changes needed, such as breaks during the workday, gymnastics and Exchange or adaptation of furniture compromised.*

**Key-words:** *Ergonomic; Anthropometric; Biomechanics; OWAS.*

## **1. Introdução**

As empresas buscam continuamente a inovação de seus produtos e serviços, para obter vantagens sobre a concorrência e garantir sua sobrevivência no mercado competitivo. No decorrer de uma jornada de trabalho, os colaboradores estão expostos a diversos riscos relacionados a atividade que executam, estes riscos são classificados como riscos ocupacionais, que abordam o risco ergonômico, risco de acidente, e risco ambiental que por sua vez se divide em risco físico, químico e biológico.

A ergonomia é a análise para adaptar o ambiente de trabalho ao ser humano, segundo Iida (2005), a ergonomia estuda os diversos elementos que interferem na execução do sistema produtivo e a minimização dos efeitos danosos sobre os trabalhadores, procurando reduzir acidentes no trabalho, fadiga, estresse, mal estar, possibilitando ao trabalhador uma maior segurança e saúde no seu ambiente de trabalho.

A ergonomia colabora para aprimorar a confiabilidade, eficiência e a qualidade dos processos produtivos. Para conseguir isso, deve-se seguir três passos: o aperfeiçoamento do homem-máquina-ambiente, a organização do trabalho e a melhoria das condições de trabalho. Atualmente existem 36 Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego, a Norma Regulamentadora 17 é a que trata sobre a ergonomia, e está regulamentada pela Portaria Nº 3.214.

A NR17 (GUIA TRABALHISTA, 2016) visa no item 17.1 “estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”. Uma das metodologias mais utilizadas para o estudo da ergonomia é a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a qual tem por objetivo observar, avaliar e analisar os postos de trabalho, com o intuito de identificar uma disfunção ergonômica existente, aplicando ações para que a mesma seja minimizada ou extinguida.

A confecção é um ramo grande no Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT, 2016), “o Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores produtores mundiais de artigos de vestuário e a quinta posição entre os maiores produtores de manufaturas têxteis”. O setor têxtil e de confecção gera empregos para cerca de 1,6 milhão de brasileiros, sendo que 75% são funcionários do segmento de confecção, mulheres em sua maior parte. Em 2014, esse setor faturou US\$ 55,4 bilhões. Se a execução da tarefa da confecção for realizada em condições de trabalho não apropriadas e a realização do trabalho for feita de forma incorreta, pode refletir a prejuízos na saúde do trabalhador.

Desta maneira, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise antropométrica e biomecânica em uma empresa de confecção localizada na cidade de Paiçandu - PR, com o intuito de contribuir para a melhoria no posto de trabalho.

## **2. Revisão da bibliografia**

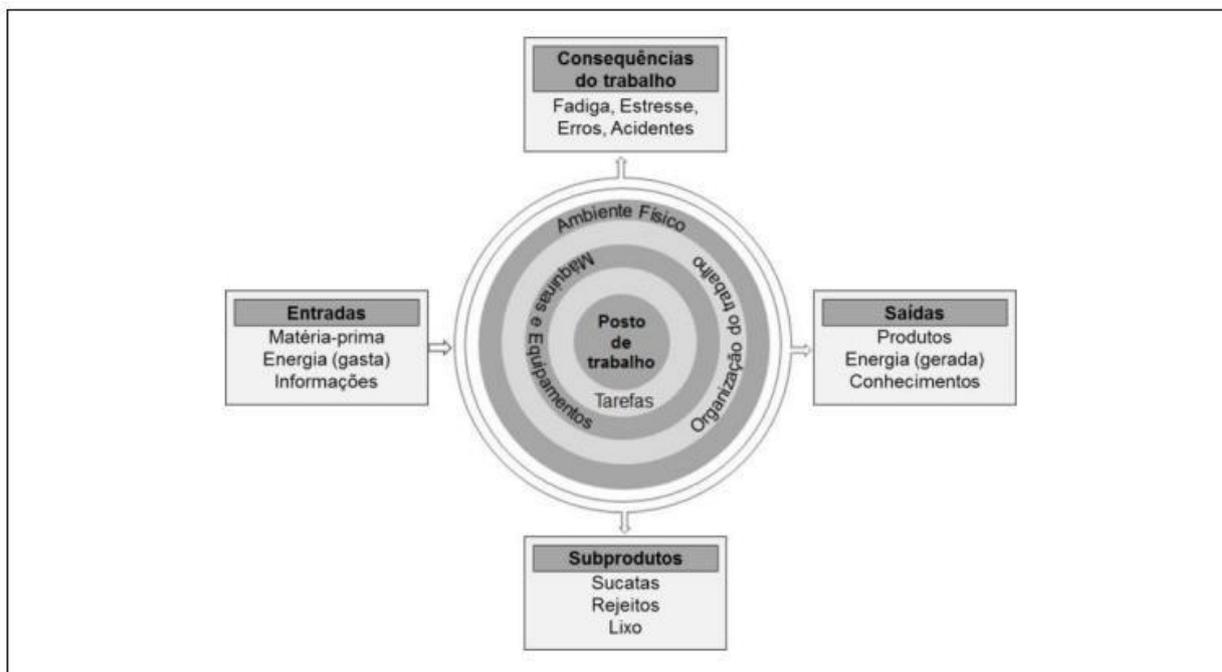
### **2.1. Ergonomia**

A ergonomia surgiu para analisar os ambientes de trabalho e as ações dos trabalhadores, adequando a melhor forma de realização das atividades, possibilitando assim, um ambiente mais adequado e favorável aos funcionários (IIDA, 2005).

Sucintamente Iida (2005) diz que a ergonomia é “o estudo da adaptação do trabalho ao homem”. A definição oficial internacional de Ergonomia definida pelo conselho científico da Associação Internacional de Ergonomia – IEA, diz que “é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema” (ABERGO, 2000).

Os objetivos da ergonomia são estudar os vários fatores que interferem no desempenho do sistema produtivo e buscar reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador. Desta maneira, ela busca minimizar a fadiga, estresse, erros e acidentes, possibilitando segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, no sistema produtivo (IIDA, 2005). A Figura 1 apresenta os diversos fatores que interferem no sistema produtivo.

Figura 1: Diversos fatores que influem no sistema produtivo



Fonte: Iida (2005)

De acordo com Iida (2005), geralmente não é aceitável colocar a eficiência como objetivo principal da ergonomia, porque ela de forma isolada poderia demonstrar medidas que levem ao aumento dos riscos, além do sacrifício e o sofrimento dos trabalhadores. E isso seria inaceitável, porque o que a ergonomia busca em primeiro lugar é a saúde, segurança e satisfação do trabalhador.

## 2.2. Norma Regulamentadora – NR 17

No Brasil, as normas regulamentadoras de segurança e medicina no trabalho, são obrigatórias em empresas públicas e privadas. A não implementação destas promoverá ao empregador a realização de penalidades previstas na legislação. Na atualidade existem 36 normas regulamentadoras vigentes, a norma sobre os quesitos da ergonomia está na NR 17 (GUIA TRABALHISTA, 2016).

A Norma Regulamentadora 17, NR 17 (2016), objetiva “estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

De acordo com a NR17, o empregador que deve realizar a análise ergonômica do

trabalho para verificar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores.

A NR 17 é dividida em três campos: aspectos gerais, temas abordados e anexos. Os aspectos gerais, que explica as finalidades e o escopo da norma. Temas abordados, o segundo campo, retrata os cinco tópicos normatizados (cargas, equipamentos, mobiliários, ambiente e organização) e anexos, o terceiro campo, são compostos por extensões e detalhamentos ao texto normativo básico (GUIA TRABALHISTA – NR17, 2016).

### **2.3 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)**

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo analisar, identificar e avaliar o profissional no seu posto de trabalho, para verificar os riscos ergonômicos existentes nos equipamentos, máquinas, ambiente, e averiguar a ligação existente entre os acidentes de trabalho, doenças dos trabalhadores e produtividade da empresa (CMQV, 2014).

De acordo com Santos e Fialho (1995), para existir uma intervenção ergonômica, é preciso determinar o objeto em estudo e ter uma demanda determinada, que pode ser direta, isto é, referente às condições de trabalho, ou indireta, que está ligada a segurança, dificuldade de recrutamento; em um planejamento de estudos sistemáticos.

Para Santos e Fialho (1995) “só existe ergonomia se existir uma Análise Ergonômica do Trabalho e só existe Análise Ergonômica do Trabalho se ela for realizada empiricamente numa situação real de trabalho”.

Iida (2005) coloca que a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) compreende três fases: análise da demanda, análise da tarefa e análise da atividade.

#### **2.3.1. Análise da Demanda**

Demanda é a representação de um problema que justifica a necessidade de uma intervenção ergonômica. Pode ter diversas fontes, como por parte dos trabalhadores, da direção da empresa e das organizações sindicais. A análise da demanda busca compreender a natureza e a dimensão dos problemas expostos. Com frequência, esses problemas são mostrados de maneira parcial, mascarando outros de maior relevância (SANTOS e FIALHO, 1995). Quando não ocorre um entendimento entre os trabalhadores, gerentes, ergonomistas, é preciso ter um processo de negociação entre as partes, para determinar o problema e

estabelecer outros fatores como custos e prazos para chegar a uma solução (IIDA, 2005).

Para Wisner (1987):

Este tipo de análise é uma fase importante do estudo ou da pesquisa: deve-se analisar a representatividade do autor da demanda, a origem da demanda (de demanda real ou demanda formal), os problemas (aparentes e fundamentais), as perspectivas de ação, os meios disponíveis.

De acordo com Santos e Fialho (1995), existem três tipos de demandas de intervenção ergonômica:

- Demandas que tem como objetivo buscar recomendações ergonômicas para implantar um novo sistema de produção;
- Demandas que buscam resolver problemas do sistema já implantado;
- Demandas que objetivam detectar as novas condicionantes de produção, através da implantação de uma nova tecnologia.

A demanda pode ser elaborada pela direção da empresa, pelos funcionários, por sindicatos, por um conjunto de atores sociais e por instituições públicas legais (SANTOS e FIALHO, 1995). Nesta etapa é analisada a situação maior em que está inserida a situação de trabalho, o objeto e o objetivo da demanda, seus limites, tipo de demanda, os meios de colher informações sobre a demanda, e é elaborado um plano de intervenção (SANTOS e FIALHO, 1995).

### **2.3.2 Análise da Tarefa**

A tarefa é um agrupamento de objetivos estabelecidos, que os trabalhadores devem realizar. A AET averigua as discordâncias entre o que é prescrito e o que é executado. Isso pode ocorrer porque as condições reais (como máquinas desajustadas) são diferentes da esperada e também porque não são todos os trabalhadores que seguem rigorosamente o que foi estabelecido (IIDA, 2005).

Segundo Rea e Parker (2000), nesta etapa podem ser utilizadas entrevistas que permitem ao pesquisador requerer informações diretamente ao entrevistado. A entrevista pessoal tem como benefício a flexibilidade, que permite ao entrevistador conseguir mais detalhes, explicando as perguntas que não ficaram tão claras; o elevado índice de respostas,

pois desta forma as pessoas se sentem mais confortáveis se comunicando verbalmente do que por escrito; e a garantia de que as perguntas serão respondidas na ordem e interpretadas de maneira correta.

Nesta etapa o objetivo é de recolher o máximo de dados relacionado ao homem, à máquina, ao meio ambiente de trabalho e às condições organizacionais de trabalho (SANTOS e FIALHO, 1995).

### **2.3.3 Análise da Atividade**

Atividade remete ao comportamento do trabalhador, na execução de uma tarefa. Isto é, como o trabalhador age para executar o que lhe foi estabelecido. É influenciada por aspectos internos e externos. Os internos estão no próprio trabalhador e referem-se à sua idade, sexo, experiência, e também à sua disposição do momento, motivação, sono, fadiga. Os fatores externos estão ligados às condições em que a atividade é realizada. São divididos em três tipos: conteúdo do trabalho (regras, normas); organização do trabalho (horários, turnos, formação de equipes); e meios técnicos (iluminação, máquinas, equipamentos, temperatura do ambiente) (IIDA, 2005). De acordo com Wisner (1994) principal instrumento da Análise Ergonômica do Trabalho é o estudo do comportamento, ligado permanentemente à descrição verbal do trabalhador sobre o que fez, e como ele julga e qualifica o andamento do sistema.

Entre as maneiras para se coletar os dados iniciais está a observação, que é caracterizada por envolver o estudo direto do comportamento sem interferir nele, somente registrando as reações naturais do colaborador (REA e PARKER, 2000).

A análise das etapas demanda, tarefa e atividade é que vai conceder que a metodologia da AET se transforme em uma fase de diagnóstico, permitindo assim o surgimento de recomendações ergonômicas (SANTOS e FIALHO, 1995).

### **2.3.4 Antropometria**

Segundo Hudson (1995), a antropometria é “o estudo das medidas humanas. As medidas humanas são muito importantes na determinação de diversos aspectos relacionados ao ambiente de trabalho no sentido de se manter uma boa postura”.

Para Mattos e Másculo (2011), é “o conjunto de processos ou técnicas de mensuração do corpo humano e de suas várias partes”.

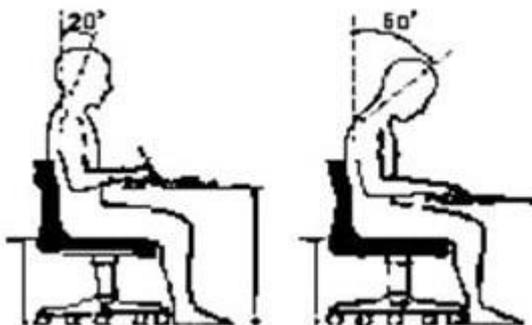
Na saúde do trabalhador, a antropometria irá moldar as dimensões dos instrumentos de trabalho aos atributos individuais e físicos de cada trabalhador, dando importância ao peso, altura e habilidades que ele possui. A antropometria engloba todos os profissionais, desde os da área da saúde, como também engenheiros, administradores, assistentes sociais, etc (MATTOS E MÁSCULO, 2011).

Para Iida (1990), esta tarefa de medições do corpo humano não é nada fácil, pois a população contém os indivíduos com os mais variados biotipos. E o maior interesse se concentra nos estudos das particularidades entre grupos e o que influencia certas variáveis como etnias, regiões e culturas.

A respeito das diferenças entre os indivíduos, todas as populações humanas são compostas de indivíduos de diferentes tipos físicos ou biótipos. Pequenas diferenças nas proporções de cada segmento do corpo existem desde o nascimento e tendem a acentuar-se durante o crescimento, até a idade adulta (IIDA, 1990).

De acordo com Másculo (2011), para prevenir problemas futuros nos ombros, a mesa e o assento devem ser ajustados de maneira que os ombros permaneçam relaxados e os cotovelos estejam abaixados e próximos ao corpo. É recomendado que quando o pescoço esteja inclinado para frente, atinja no máximo entre 20° e 30°, e para trabalhos prolongados, não deve ultrapassar 15°. Na Figura 2, do lado esquerdo mostra-se a posição ideal para o pescoço com ângulo de 20° e do lado direito a posição errada. Na Figura 2, tem-se a posição correta e errada para o ângulo do pescoço.

Figura 2: Posição ideal e errada para o pescoço

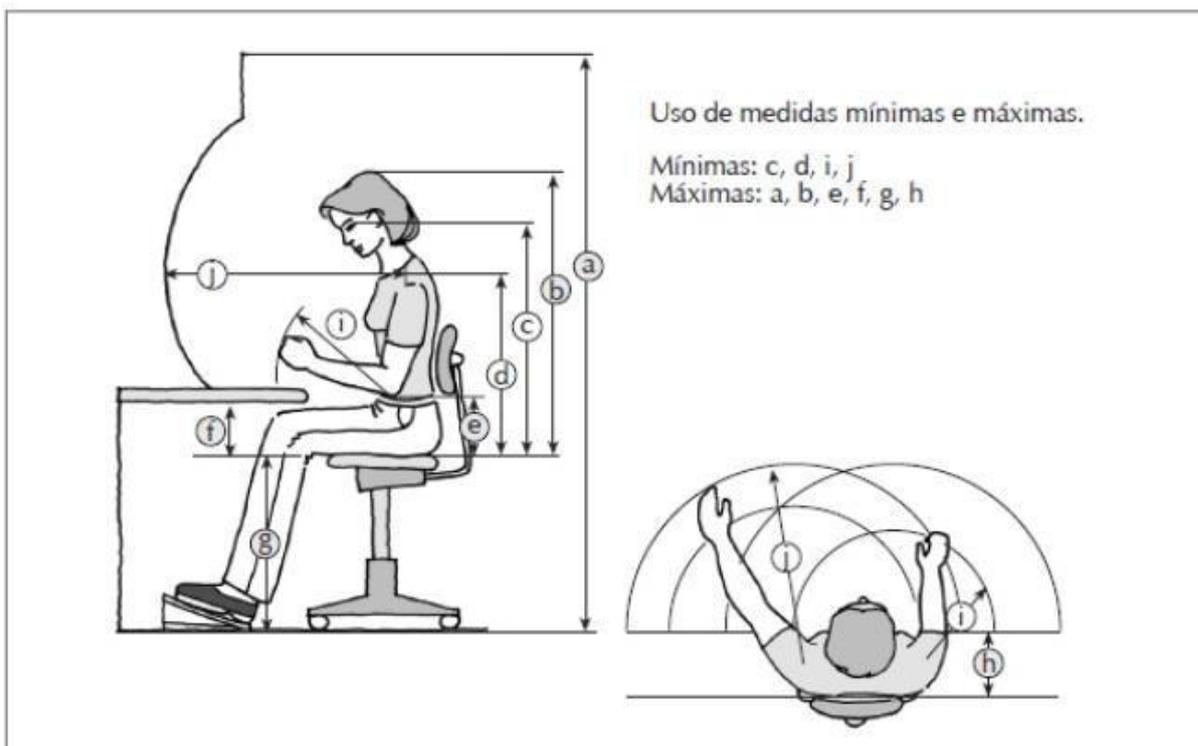


Fonte: Silva (2012) apud Elementu Vitalle (2012)

Segundo Iida (2005), “em muitas aplicações de medidas antropométricas, há necessidade de combinar as medidas mínimas e máximas de uma população”. A maioria das medidas antropométricas de homens são maiores que as de mulheres, desta forma o máximo do percentil é representado por 95% dos homens, e o mínimo pelo percentil de 5% das mulheres. Geralmente, as aberturas e passagens são dimensionadas pelo máximo (95%) e os alcances dos locais de trabalho, onde devem executar a tarefa tanto homens como mulheres, em geral são dimensionadas pelo mínimo (5%). Em outros casos, existe a necessidade de combinar as medidas de máximo e mínimo.

A Figura 3 é um exemplo de projeto de um posto de trabalho indicado tanto para homens quanto às mulheres.

Figura 3: No dimensionamento de postos de trabalho usam-se algumas medidas antropométricas mínimas e outras máximas da população



Fonte: Iida (2005)

Segue-se no Quadro 1, as medidas ideais, segundo Iida, para o dimensionamento correto no posto de trabalho, para homens e mulheres.

Quadro 1: Uso de medidas antropométricas mínimas (5%) e máximas (95%) da população, para o dimensionamento de posto de trabalho

Medidas de antropometria estática (cm)	Critério		Mulheres		Homens		Medidas adotada
	Mín.	Máx.	5%	95%	5%	95%	
a) Estatura		●	151,0	172,5	162,9	184,1	184,1
b) Altura da cabeça sentado		●	80,5	91,4	84,9	96,2	96,2
c) Altura dos olhos, sentado	●		68,0	78,5	73,9	84,4	68,0
d) Altura dos ombros, sentado	●		53,8	63,1	56,1	65,5	53,8
e) Altura do cotovelo, sentado		●	19,1	27,8	19,3	28,0	28,0
f) Altura das coxas		●	11,8	17,3	11,7	15,7	17,3
g) Altura do assento (poplíteia)		●	35,1	43,4	39,9	48,0	48,0
h) Profundidade do tórax		●	23,8	35,7	23,3	31,8	35,7
i) Comprimento do antebraço	●		29,2	36,4	32,7	38,9	29,2
j) Comprimento do braço	●		61,6	76,2	66,2	78,7	61,6

Fonte: Iida (2005)

No Quadro 1, as medidas indicadas pela letra A, B, E e G são correspondentes às máximas (95% dos homens), de forma que as medidas das letras C,D,I e J correspondem às mínimas (5% das mulheres). Nota-se que as medidas F (largura da coxa) e H (profundidade do tórax), deveriam ser correspondentes pela medida de 95% dos homens, porém elas são exceções (IIDA, 2005). Segundo Iida (2005), isso costuma acontecer também com a largura dos quadris, para obter o dimensionamento da largura dos assentos. Sendo assim, deve-se adotar como máximos, as medidas correspondentes a 95% das mulheres. Na letra G (altura do assento), foi recomendada pelo valor máximo, porque assim as pessoas mais baixas podem corrigi-la colocando um pequeno estrado para os pés, podendo chegar até 13 cm de altura para as mulheres que são mais baixas.

#### 2.4.5 Análise Biomecânica Ocupacional

A análise biomecânica concentra-se nos movimentos corporais e nas forças realizadas no trabalho. Procura diminuir a ocorrência de distúrbios musculoesquelético, preocupando-se com as interações físicas do trabalho com seu posto de trabalho, máquinas e materiais. Muitos postos de trabalho provocam estresses musculares, dores e fadiga, que podem ser solucionados com medidas corretivas simples, como aumentar ou reduzir a altura da mesa de trabalho (IIDA, 2005).

Existem dois tipos de trabalho: o trabalho estático e o dinâmico. O trabalho estático é aquele que “exige contração contínua de alguns músculos, para manter uma determinada

posição”. Este tipo de trabalho tem como fato agravante a fadiga, que deve ser amenizada com pausas, ginástica laboral e o que for possível realizar para que seja reduzida (IIDA, 2005).

E o trabalho dinâmico, de acordo com Iida (2005), é aquele que permite realizar contrações e relaxamentos alternados. Desta maneira, os músculos se movimentam mais e recebem mais oxigênio, aumentando sua resistência contra a fadiga.

Para Alves (2004), a análise biomecânica do ser humano tem o objetivo de diminuir e até eliminar os problemas que são causados pela postura inadequada ou pelo excesso de força aplicado no exercício da atividade.

## **2.4 Método OWAS**

Segundo Wilson (2005), é o método mais recente utilizado para postura global com sistema de códigos. Foi desenvolvido na Finlândia em 1992 para analisar posturas de trabalho na empresa

Ovako Oy e o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional. OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) compõem-se em seu código a postura, a carga e a força utilizada.

Esse método foi proposto por Karhu, Kansu e Kuorinka em 1977, que trabalhavam em uma indústria siderúrgica. Eles começaram tirando fotos das principais posturas encontradas, e obtiveram como resultado diferentes combinações de posição de dorso (4 posições típicas), braço (3 posições típicas) e pernas (7 posições típicas), que estão demonstradas na Figura 4 (IIDA, 2005).

Figura 4: Sistema OWAS para registro da postura

<b>DORSO</b>	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
<b>BRAÇOS</b>	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois Braços para cima	<b>EXEMPLO</b>  Codigo: 215
<b>PERNAS</b>	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna Ajoelhada 5
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas

Fonte: Iida (2005)

Também é realizado a classificação de acordo com a carga:

1. Peso ou força necessária igual ou menor 10 Kg
2. Peso ou força necessário maior que 10 Kg ou menor que 20 Kg
3. Peso ou força necessária excede 30 Kg

Por meio de estudos realizados, as posturas são classificadas em quatro classes (IIDA, 2005):

- Classe 1: postura normal, que dispensa cuidados;
- Classe 2: postura a que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho;
- Classe 3: postura que merece atenção a curto prazo; Classe 4: postura que merece atenção imediata.

O OWAS é um método para avaliação da postura corporal do trabalhador que se baseia em uma simples classificação de posturas durante a realização do trabalho executado por meio de observações. É utilizado este método para obter um ambiente mais seguro e produtivo para os trabalhadores, a fim de reduzir as fadigas musculares causadas pelas atividades rotineiras, através de avaliações ergonômicas e pesquisas para conseguir um novo método de trabalho (LEMOS, 2010).

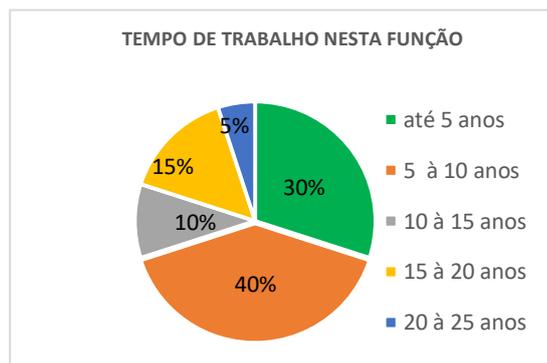
### 3. Resultados

#### 3.1. Perfil dos funcionários

Em relação ao perfil social dos entrevistados, 100% são do sexo feminino. A jornada de trabalho se inicia às 6 horas e 30 minutos e termina às 16 horas e 33 minutos, a única parada que elas possuem é de 15 minutos no período da manhã para o café da manhã, e no almoço por 1 hora.

Todas as entrevistadas trabalham na empresa há mais de 2 anos, e 40% trabalham na função de costureira de 5 à 10 anos, como pode-se notar na Figura 5.

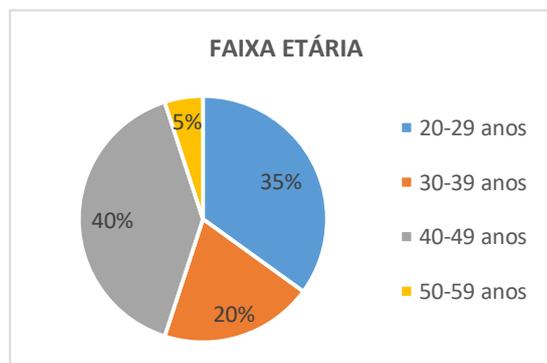
Figura 5: Tempo de trabalho nesta função



Fonte: Autoria própria

Com relação a faixa etária das colaboradoras, 55% possuem menos de 40 anos, como mostra na Figura 6.

Figura 6: Faixa etária



Fonte: Autoria própria

A questão 1 se refere à quais atividades as costureiras realizam durante o dia e por quanto tempo, e como resposta as colaboradoras não possuem uma atividade fixa a ser realizada durante o dia de trabalho, variando de acordo com o tipo de produto, podendo ser apenas uma atividade durante todo o dia ou duas ou mais atividades.

Na questão 2, a pergunta referente é sobre a atividade da costura, se é pesada ou cansativa, e cerca de 75% das entrevistadas declararam que a atividade da costura é cansativa, e que existem máquinas mais difíceis de se trabalhar, como no caso da máquina reta.

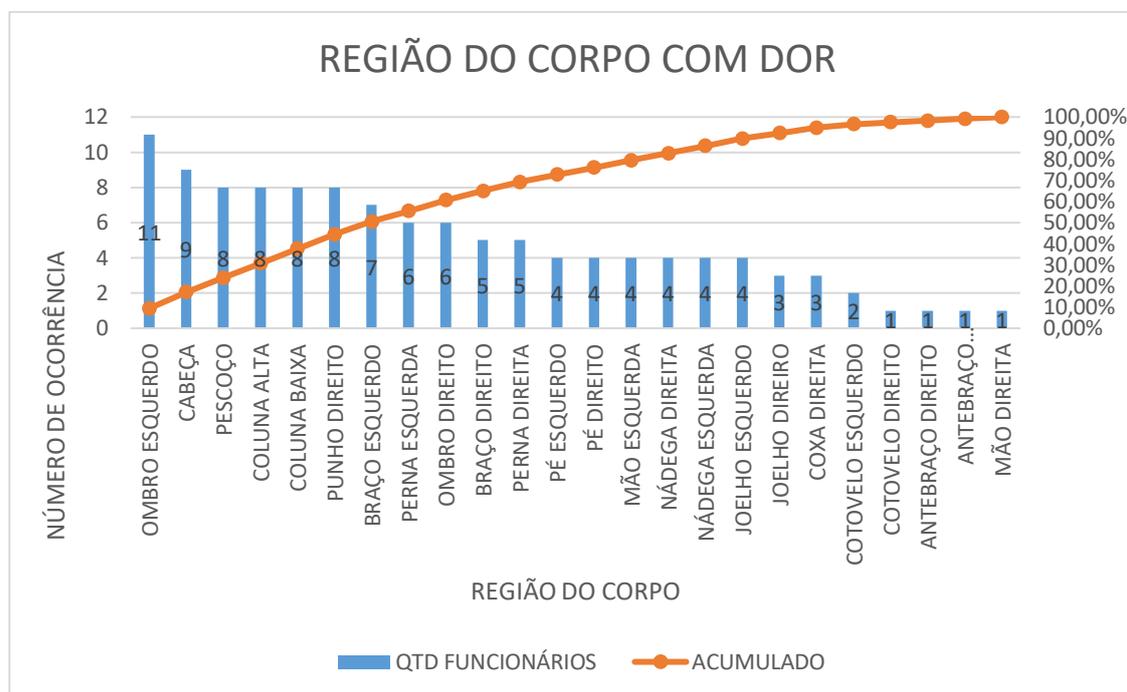
A questão 3 é sobre se alguma atividade realizada pela costureira a deixa nervosa ou tensa, e 45% responderam que as atividades realizadas na máquina reta, como fazer o quadradinho do peitilho, causa nervosismo ou tensão, e 20% responderam que não.

A questão 4 é em relação à existência de peças mais difíceis a serem costuradas, e 90% das entrevistadas relataram que o tipo de tecido influencia na execução da tarefa, como é o caso do tecido de tactel e poliamida. A questão 5 se refere à respeito das pausas realizadas durante o dia, e como resposta 90% das colaboradoras relataram que realizam mais de 3 pausas para ir ao sanitário. A questão 6 é referente ao Equipamento de Proteção Individual (EPI), e 100% das costureiras utilizam o protetor auricular do tipo *plug*.

A respeito sobre a existência de desconforto como dor em alguma região do corpo, a questão 7 trata sobre essas regiões, e 90% das entrevistadas afirmaram que sentem dor em alguma área do corpo, e que é do tipo dor e de intensidade moderada.

No Gráfico de Pareto abaixo, Figura 7, mostra a região do corpo humano onde possui maiores reclamações de dor.

Figura 7: Região do corpo com dor



Fonte: Autoria própria

Nota-se que a maior queixa de dor das entrevistadas é no ombro esquerdo, seguidamente de dor na cabeça, pescoço e coluna alta e baixa. Dessa forma, 37,61% das dores geradas pela atividade repetitiva da costura estão concentrados em quatro regiões do corpo humano. Sendo assim, essas queixas podem ter relação aos problemas de saúde relacionados ao posto de trabalho.

### 3.2. Análise Antropométrica

Através de observação direta, foram analisadas e coletadas informações referentes ao mobiliário do posto de trabalho das colaboradoras, como altura da mesa do posto de trabalho, largura do assento, altura da banquetela de apoio e as condições do mobiliário.

Na Tabela 2 mostra a altura das entrevistadas, que foram coletadas do questionário de percepção, onde a colaboradora mais alta tem 168 centímetros e a mais baixa 150 centímetros de altura.

Tabela 2: Altura das colaboradoras

ALTURA DAS COLABORADORAS	
	Altura (cm)
Colaboradora 1	156
Colaboradora 2	153
Colaboradora 3	164
Colaboradora 4	165
Colaboradora 5	167
Colaboradora 6	160
Colaboradora 7	168
Colaboradora 8	150
Colaboradora 9	155
Colaboradora 10	160
Colaboradora 11	156
Colaboradora 12	158
Colaboradora 13	166
Colaboradora 14	155
Colaboradora 15	157
Colaboradora 16	153
Colaboradora 17	167
Colaboradora 18	158
Colaboradora 19	151
Colaboradora 20	163

Fonte: Autoria própria

A média da altura das colaboradoras é de 159, 1 centímetros. As mesas de trabalho possuem dimensões de 110 centímetros de comprimento e 49,5 centímetros de profundidade, como mostra na Figura 8, e a altura do tampo da mesa ao chão é de 74 centímetros.

Figura 8: Mesa de trabalho



Fonte: Autoria própria

As máquinas não possuem um mecanismo que permita regulagem de altura, possuindo altura fixa de 74 centímetros de altura da base da máquina ao chão, porém as cadeiras possuem regulagem, e cada colaboradora dispõe de uma cadeira fixa (com nome anexado, como mostrado na Figura 8). As cadeiras utilizadas na empresa são do tipo base giratória, possuem encosto e assento de espuma, como mostra a Figura 9.

Figura 9: Cadeira de trabalho



Fonte: Autoria própria

As dimensões ideais do assento de acordo com Roobazar, está na Tabela 3:

Tabela 3: Dimensões ideais para mobiliário segundo Roobazar (1977)

Dimensões ideais em cm (Roobazar, 1977).			
	Dimensão inferior	Dimensão média	Dimensão superior
Estatura do colaborador	152,0	157,5	168,0
Altura do assento	37,5	38,9	41,5
Profundidade do assento	40,5	42,1	45,0
Largura do assento	38,9	40,3	43,0

Fonte: Suzuki (2016)

A Figura 10 mostra as medidas do suporte para os pacotes de peças que ficam localizados ao lado da cadeira da colaboradora.

Figura 10: Suporte de peças



Fonte: Autoria própria

O suporte possui 24 centímetros de largura, 73,5 centímetros de comprimento e 60 centímetros de altura da base ao chão.

### **3.3. Análise Biomecânica**

Através de observação direta na execução das atividades das colaboradoras, foi possível identificar as posturas e os movimentos adotados para realização das atividades. Para a análise, foi realizada a foto de apenas uma colaboradora, porém através das observações, a grande maioria, também não possui uma postura adequada.

Na Figura 11 são apresentadas as posturas adotadas pelas costureiras. A atividade da costura exige maior esforço na parte superior do tronco. Para realizar a atividade, a colaboradora gira o tronco aproximadamente a 90° para a direita para pegar o pacote a ser costurado, em seguida executa a atividade com as costas inclinadas para frente na máquina de costura, e posteriormente gira o tronco novamente aproximadamente a 90° para a esquerda para devolver as peças costuradas no suporte.

Figura 11: Costura das peças



Fonte: Autoria própria

Percebe-se que as costas da colaboradora não fica encostada na cadeira ao realizar a atividade de costura, e o pescoço fica inclinado para frente. Pode-se analisar melhor no detalhe na Figura 12.

Figura 12: Inclinação das costas



Fonte: Autoria própria

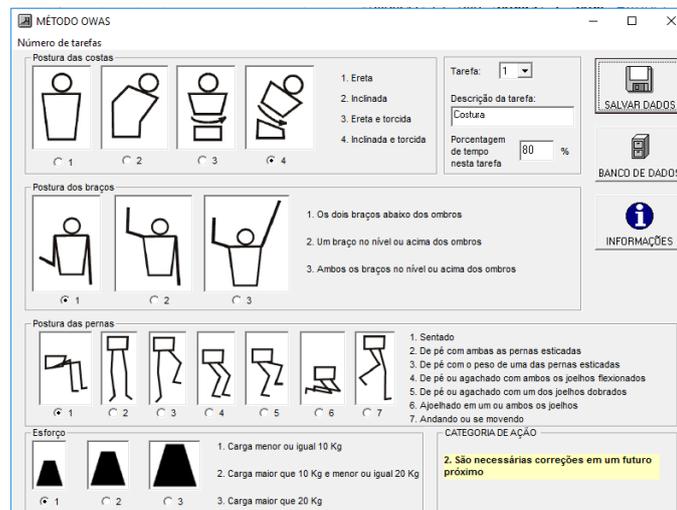
Para classificar o esforço biomecânico, foi utilizado o método OWAS no *software* Ergolândia, para avaliar a postura da costureira na realização da tarefa.

Os dados adicionados no *software* Ergolândia foram:

- Postura das costas: inclinada e torcida
- Postura dos braços: os dois braços abaixo dos ombros
- Postura das pernas: sentado
- Esforço: carga menos que 10 kg.

A Figura 13 mostra o resultado da aplicação do método, e como resultado a categoria de ação foi do tipo 2, que informa que serão necessárias correções em um futuro próximo.

Figura 13: Resultado no Método OWAS



**MÉTODO OWAS**

Número de tarefas: 1

Postura das costas

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

Tarefa: 1

Descrição da tarefa: Costureira

Porcentagem de tempo nesta tarefa: 80 %

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Postura dos braços

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

Postura das pernas

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

Esforço

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

CATEGORIA DE AÇÃO

**2. São necessárias correções em um futuro próximo**

Fonte: *Software* de ergonomia

Porém, em relação ao tempo da postura nas costas, é necessária correção imediata.

Pode-se perceber que a posição das costas inclinada e torcida influencia diretamente no desconforto na parte superior do tronco, além do giro do tronco para pegar a peça a ser costurada e devolver do outro lado, girando novamente.

Outro fator observado é que não existem paradas para descanso durante a jornada de trabalho, apenas a parada de 15 minutos para o café da manhã, e a parada para almoço de 1 hora, e não há paradas para ginástica laboral. No questionário, 90% das entrevistadas responderam que realizam pausas para ir ao banheiro pelo menos 3 vezes ao dia.

Conforme os resultados obtidos através da análise ergonômica na atividade da costura, recomenda-se substituir as cadeiras que estão em mau estado de conservação por novas, e ajustar as cadeiras de acordo com as características antropométricas de cada colaboradora.

Propõe-se aumentar a altura da banquetela de suporte das peças, a fim de diminuir o esforço e força aplicada para levantar os pacotes até a mesa de trabalho.

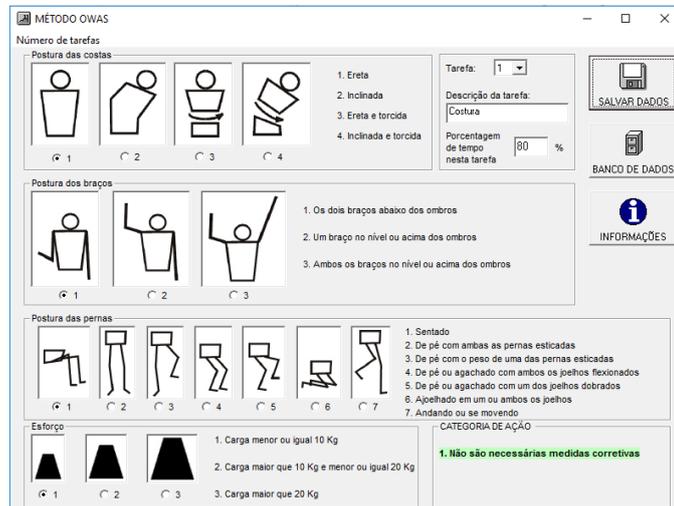
As atividades realizadas pelas costureiras caracterizam-se pela realização repetitiva de movimentos ao longo da jornada de trabalho, provocando desconforto em alguns membros superiores. Propõem-se a implantação da prática da ginástica laboral, que segundo Oliveira (2007), relaxa e alonga o músculo, diminuindo o desconforto causado na jornada de trabalho.

Indica-se implantar pausas regulares durante o dia de trabalho para descanso e relaxamento muscular. Outra medida a ser tomada, são palestras para orientação e conscientização das colaboradoras em manter a postura adequada para a realização das atividades. As costureiras trabalham por produtividade, o que ergonomicamente é incorreto, desta maneira recomenda-se retirar o ganho das costureiras por peça produzida, e dessa forma aumentar o salário de forma fixa. Também, implantar a obrigatoriedade de um intervalo de 15 minutos depois de 4 horas trabalhadas, como é descrito no Guia Trabalhista em Intervalos para Descanso. E 10 minutos de exercícios de relaxamento no período da manhã, como é previsto pelo Conselho Federal de Educação Física (Confef), para diminuir a fadiga e prevenir as doenças profissionais crônicas.

Com base nas recomendações adotadas, foi realizada uma simulação no *software*

Ergolândia 5.0, das posturas a serem adotadas e os resultados pode-se verificar na Figura 14.

Figura 14: OWAS - Correções



Fonte: *Software* de ergonomia

Para a nova simulação, a postura adotada é ereta, e não inclinada e torcida, como está sendo realizada. Desta maneira, é necessário que o pacote das peças seja colocado na mesa da costureira ao lado da máquina, para que não seja necessário realizar o esforço de girar a coluna para pegá-lo. Uma forma disso acontecer é aumentar a mesa de trabalho para que a auxiliar coloque o pacote ao lado da mesa. Porém, o que causa o maior desconforto nas colaboradoras é as condições inadequadas do posto de trabalho e a falta de pausas.

#### 4. Conclusão

Através das análises antropométrica e biomecânica, consegue-se verificar a existência de inadequações na postura adotada pelas colaboradoras no decorrer da jornada de trabalho, que estão relacionadas à utilização inadequada do mobiliário, à ausência de pausas e ao cansaço por ficar várias horas na mesma posição, e também, à repetição dos movimentos dos membros superiores causando elevada fadiga muscular.

No questionário de percepção, pode-se notar que as costureiras entrevistadas apresentam algum tipo de desconforto, e ao aplicar o método OWAS no *software* Ergolândia, o resultado obtido foi a correção imediata da postura nas costas. Ao analisar de uma maneira geral, é possível afirmar que alguns desconfortos apresentados, tem relação direta com a postura inadequada adotada.

As análises de avaliações antropométrica e biomecânica são importantes ferramentas para identificação de problemas relacionados à ergonomia, fornecendo dados para a análise ergonômica do trabalho. A interpretação corretamente dos dados e as propostas de ações a serem tomadas são fundamentais para garantir a saúde e segurança das colaboradoras da empresa.

Identificou-se que um outro grande agravante é o fato das colaboradoras trabalharem em regime de produtividade, o que agrava os problemas de saúde ocasionados pela exposição excessiva à movimentos incorretos durante a jornada de trabalho.

O intuito deste trabalho foi de identificar possíveis fatores que geram os problemas apresentados, e não, de fato implantar as melhorias.

Como sugestão para trabalhos futuros, deve ser realizada outras análises como iluminação, ruído e temperatura, para complementar e obter uma análise ergonômica completa para a empresa com o propósito de corrigir as inadequações do posto de trabalho.

## **Referências**

ABIT. **O Poder da Moda**. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Publicacao/120429.pdf>>. Acesso em: 23 de jun. de 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17: Norma Regulamentadora - Ergonomia**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1998. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nrs.htm>>. Acesso em: 17 out. 2016.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 614 p.

LUZ, M. L. S.; COTRIM, S. L.; CAMAROTTO, J. A. **Ferramentas De Avaliação Ergonômica Em Atividades Agrícolas: Contribuição Na Qualidade De Vida No Trabalho**. Revista Tecnológica, p. 131-144, 2015.