

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**FABIANO TAKEDA**

**CONFIGURAÇÃO ERGONÔMICA DO TRABALHO EM PRODUÇÃO  
CONTÍNUA: O CASO DE AMBIENTE DE CORTES EM ABATEDOURO  
DE FRANGOS**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA  
2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**FABIANO TAKEDA**

**CONFIGURAÇÃO ERGONÔMICA DO TRABALHO EM PRODUÇÃO  
CONTÍNUA: O CASO DE AMBIENTE DE CORTES EM ABATEDOURO  
DE FRANGOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Área de Concentração: Gestão Industrial, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, do Campus Ponta Grossa, da UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula Xavier

**PONTA GROSSA**

**2010**

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.69 /10

T136 Takeda, Fabiano

Configuração ergonômica do trabalho em produção contínua: o caso de ambiente de cortes em abatedouro de frangos / Fabiano Takeda. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2010. 172 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula Xavier

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2010.

1. Ergonomia. 2. Segurança do trabalho. 3. Produção continua - Abatedouro de frango. I. Xavier, Antonio Augusto de Paula. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 658.5



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Ponta Grossa  
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



**TERMO DE APROVAÇÃO**

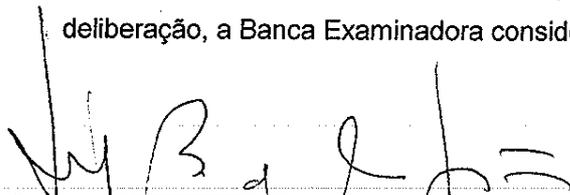
Título de Dissertação Nº 143/2010

**CONFIGURAÇÃO ERGONÔMICA DO TRABALHO EM PRODUÇÃO CONTÍNUA: O CASO  
DE AMBIENTE DE CORTES EM ABATEDOURO DE FRANGOS**

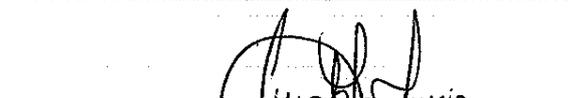
por

**Fabiano Takeda**

Esta dissertação foi apresentada às 14 horas de 05 de maio de 2010 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em **Gestão da Produção e Manutenção**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lia Buarque de Macedo  
Guimarães (UFRGS)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco  
(UTFPR)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior  
(UTFPR)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula  
Xavier (UTFPR) - Orientador

Visto do Coordenador:

\_\_\_\_\_  
João Luiz Kovaleski (UTFPR)  
Coordenador do PPGEP

Dedico este trabalho a todos aqueles que  
me incentivaram e me apoiaram para  
tornar possível esse momento.

## **AGRADECIMENTOS**

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a todos os professores do PPGEF, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Augusto de Paula Xavier que contribuiu para tornar possível este momento;

Agradeço a toda minha família, que me apoiou durante toda a jornada de estudos;

Aos trabalhadores que contribuíram para que a pesquisa se tornasse real;

A Secretaria da Pós-Graduação, pela cooperação;

A empresa que forneceu sua estrutura e apoio para a pesquisa;

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento às pessoas que contribuíram diretamente para esse momento, pois acredito que sem o apoio deles seria difícil vencer esse desafio, em especial à Daniele, Fernando, Reinaldo e Ivan, amigos iluminados que me transmitiram muito otimismo e confiança nos momentos de incerteza.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

## RESUMO

TAKEDA, Fabiano. **Configuração Ergonômica do Trabalho em Produção Contínua: o Caso de Ambiente de Cortes em Abatedouro de Frangos**. 2010. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2010.

O objetivo deste estudo foi analisar como as condições ergonômicas influenciam na saúde, conforto e segurança do trabalhador em produção contínua em ambiente de cortes de abatedouro de frangos. A abordagem metodológica utilizada foi o método indutivo, a pesquisa classificada em descritiva com investigação bibliográfica e pesquisa de campo. A pesquisa foi realizada em um abatedouro localizado na região noroeste do Paraná, apenas nos trabalhadores do setor nória, da sala de cortes, que trabalham em regime contínuo. Foram entrevistados e avaliados 37 funcionários e avaliados 11 postos de trabalho. Foram analisados os dados do perfil do trabalhador, as queixas e acidentes do setor em estudo, análise bipolar, análise cinesiológica com o uso do método RULA, medidas dos postos de trabalho, medidas antropométricas, avaliação ambiental de temperatura, ruído e iluminação. Para o tratamento dos dados foram utilizadas planilhas eletrônicas e Softwares Específicos. Com base nos valores encontrados foi avaliada a incidência de dores em relação aos postos de trabalho, avaliação cinesiológica em relação às posturas e tempo nas posturas, avaliação dos postos de trabalho em relação às médias antropométricas, avaliação térmica, acústica e lumínica em relação aos níveis encontrados e em relação à sensação subjetiva dos trabalhadores. Os resultados da pesquisa revelam que em todos os postos de trabalho há riscos ergonômicos que podem prejudicar a saúde, o conforto e a segurança dos trabalhadores. A avaliação ambiental de temperatura, acústica e luminosidade revela que o ambiente é salubre em função das vestimentas e equipamentos de proteção utilizados.

**Palavras-chave:** Ergonomia, Saúde, Conforto, Segurança do Trabalho, Abatedouro.

## ABSTRACT

TAKEDA, Fabiano. **Ergonomic work setup in Continuous Production: The Case of Environment Cuts Chicken Slaughterhouse**. 2010. 170 f. Dissertation (Master in Production Engineering) - Graduate Program in Production Engineering, Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2010.

The aim of this study was to analyze how the ergonomic conditions influence the health, comfort and safety of workers in continuous production cuts in an environment of a poultry slaughterhouse. The methodological approach was the inductive method, the survey classified as descriptive research literature and field research. The survey was conducted in a slaughterhouse located in the northwest of Paraná, only workers in the sector Norea, Newsroom cuts, working in continuous regime. Were interviewed and evaluated 37 employees and evaluated 11 jobs. We analyzed the data of the profile of worker complaints and accidents in the sector study, examining bipolar, kinesiology analysis using the RULA method, measures of jobs, anthropometric measurements, evaluation of environmental temperature, noise and lighting. For the treatment of data were used spreadsheets and computer software. Based on assessed values was the incidence of pain in relation to jobs, kinesiology assessment in relation to attitudes and postures in time, evaluation of jobs in terms of average anthropometric evaluation thermal, acoustic and light in relation to the levels found and in relation to the subjective sensation of workers. The survey results reveal that in all jobs there are ergonomic hazards that may endanger the health, comfort and safety of workers. Environmental assessment of temperature, light and sound shows that the environment is healthy according to the clothing and protective equipment used.

**Keywords:** Ergonomics, health, comfort, work safety, slaughterhouse.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Alturas de mesas recomendadas para trabalho em pé.....	39
Figura 02 – Medidas do corpo.....	42
Figura 03 – Somatório dos efeitos das causas das fadigas do dia-a-dia.....	46
Figura 04 – Fluxograma do Processo.....	66
Figura 05 – Perfil geral dos funcionários.....	68
Figura 6 – Número de atendimentos de funcionários do setor nórea.....	70
Figura 7 – Gráfico de controle de dor na atividade risco no dorso do frango.....	72
Figura 8 – % de queixas por parte do corpo.....	73
Figura 9 – % de queixas agrupadas por parte do corpo.....	74
Figura 10 – Gráfico do momento das queixas de dores.....	75
Figura 11 – Posturas exigidas na atividade de riscar o dorso do frango.....	78
Figura 12 – Análise da atividade de riscar o dorso do frango – RULA.....	78
Figura 13 – Posturas exigidas na atividade de riscar a virilha do frango.....	79
Figura 14 – Posturas exigidas na atividade de quebrar a coxa e sobrecoxa do frango.....	80
Figura 15 – Posturas exigidas na atividade de cortar a coxa e sobrecoxa esquerda do frango.....	81
Figura 16 – Posturas exigidas na atividade de cortar a coxa e sobrecoxa direita do frango.....	82
Figura 17 – Posturas exigidas na atividade de cortar o filé esquerdo do frango.....	83
Figura 18 – Posturas exigidas na atividade de cortar o filé direito do frango.....	84
Figura 19 – Posturas exigidas na atividade de retirar a coxa e sobrecoxa do frango.....	85
Figura 20 – Posturas exigidas na atividade de cortar a asa esquerda do frango.....	86
Figura 21 – Posturas exigidas na atividade de cortar a asa direita do frango.....	87
Figura 22 – Posturas exigidas na atividade de retirar o filé (peito) do frango.....	88
Figura 23 – Risco no dorso – Posto de trabalho X Antropometria.....	90
Figura 24 – Gráfico de Sensação X Preferência.....	109
Figura 25 – Gráfico de PMV X Sensação.....	110

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Recomendações ergonômicas para prevenir dores e lesões ósteo-musculares nos postos de trabalho.....	33
Tabela 2 - Princípio de biomecânica em geral .....	35
Tabela 3 - Localização das dores no corpo, provocadas por posturas inadequadas.....	37
Tabela 4 - Iluminâncias por classe de tarefas visuais.....	53
Tabela 5 - Fatores determinantes da iluminância adéqua.....	54
Tabela 6 - Limites máximos de ruídos que não provocam perturbações nas atividades.....	56
Tabela 7 - Limites de tolerância (anexo 1 – NR-15).....	56
Tabela 8 - Queixas apresentadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2009.....	70
Tabela 9 - Número de queixas apresentadas durante a pesquisa.....	73
Tabela 10 - Momento das Queixas de Dores.....	75
Tabela 11 - Categoria de ação em função do tempo na postura – RULA.....	88
Tabela 12 - Posto de trabalho e antropometria – Risco no dorso.....	90
Tabela 13 - Posto de trabalho e antropometria – Risco na virilha.....	92
Tabela 14 - Posto de trabalho e antropometria – Quebra da coxa e sobrecoxa.....	92
Tabela 15 - Posto de trabalho e antropometria – Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita.....	92
Tabela 16 - Posto de trabalho e antropometria – Corte do filé esquerdo e direito....	92
Tabela 17 - Posto de trabalho e antropometria – Retirada da coxa e sobrecoxa.....	92
Tabela 18 - Posto de trabalho e antropometria – Corte da asa esquerda e direita...	92
Tabela 19 - Posto de trabalho e antropometria – Retirada do filé (peito).....	92
Tabela 20 - Resumo das avaliações.....	93
Tabela 21 - Taxa metabólica de acordo com a ISO 7730/05.....	97
Tabela 22 - Índice de resistência térmica – Icl (clo).....	98
Tabela 23 - Médias das avaliações ambientais.....	98
Tabela 24 - PMV e PPD.....	99
Tabela 25 - Índices de isolamento térmico.....	101
Tabela 26 - Temperatura das mãos.....	102
Tabela 27 - Médias de ruído ambiental.....	104
Tabela 28 - Norma NHO1 para interpretação de resultados.....	105
Tabela 29 - Resultados da avaliação lumínica e níveis de iluminação conforme NBR 5413.....	107
Tabela 30 - Avaliação da sensação em função da condição térmica.....	108
Tabela 31 - Avaliação da sensação em função da acústica.....	110
Tabela 32 - Avaliação da sensação em função da iluminância.....	112
Tabela 33 - Resumo das avaliações ambientais.....	114
Tabela 34 - Tabela Resumo.....	118

## LISTA DE SIGLAS

ACGIH	- American Conference of Governmental Industrial Hygienists
dB	- Decibéis
CLT	- Consolidação das Leis Trabalhistas
CMS	- Carne Mecanicamente Separada
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
EPC	- Equipamento de Proteção Coletiva
PPRA	- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PMV	- Voto Médio Predito
PPD	- Porcentagem de Pessoas Insatisfeitas
Icl	- Índice de Resistência Térmica
IREQmin	- Isolamento Mínimo Requerido de Roupas
IREQneutro	- Isolamento Neutro Requerido das Roupas
LT	- Limite de Tolerância
Lux	- Medida de iluminação
NBR	- Norma Brasileira Regulamentadora
NHO1	- Norma de Higiene Ocupacional
NPS	- Ruído Medido no Local
NR	- Norma Regulamentadora
NR-9	- Norma Regulamentadora 9
NR-15	- Norma Regulamentadora 15
NR-17	- Norma Regulamentadora 17
NRRsf	- Atenuação dos Protetores Auriculares
PCA	- Programa de Conservação Auditiva
RT	- Ruído Total
RULA	- Rapid Upper Limb Assessment
SESMT	- Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho
Tg	- Temperatura de Globo
Tbn	- Temperatura de Bulbo Úmido Natural
Tbs	- Temperatura de Bulbo Seco
TRM	- Temperatura Radiante Média
UR (%)	- Umidade Relativa do Ar
Var	- Velocidade do Ar

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA.....	19
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	19
1.2.1 Objetivo Geral	19
1.2.2 Objetivos Específicos	19
1.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	19
1.4 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	20
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	22
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.1 ERGONOMIA.....	24
2.2 O TRABALHO.....	28
2.3 POSTO DE TRABALHO .....	31
2.4 BIOMECÂNICA OCUPACIONAL.....	34
2.5 POSTURAS CORPORAIS.....	36
2.5.1 Posição em Pé	38
2.6 ANTROPOMETRIA.....	39
2.7 FADIGA.....	44
2.8 MONOTONIA.....	47
2.9 CONFORTO AMBIENTAL .....	48
2.9.1 Conforto Térmico	49
2.9.2 Conforto Lumínico	51
2.9.3 Conforto Acústico	54
<b>3 MÉTODO .....</b>	<b>58</b>
3.1 UNIVERSO E AMOSTRA .....	58
3.2 COLETA DE DADOS .....	59
3.2.1 Seqüência de Coleta de Dados	60
3.2.2 Instrumentos Utilizados na Coleta de Dados	63
3.3 TRATAMENTO DE DADOS.....	63
3.4 AMBIENTE DE ESTUDO.....	66
3.4.1 Apresentação da Empresa	66
3.4.2 Descrição do Local de Trabalho Pesquisado	67
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>68</b>
4.1 PERFIL GERAL DOS FUNCIONÁRIOS .....	68
4.2 ANÁLISE DE QUEIXAS E ACIDENTES NO SETOR DE ESTUDO.....	69
4.2.1 Resultados da Análise Bipolar	71
4.3 ANÁLISE CINESIOLÓGICA.....	77
4.3.1 Atividade de Riscar o Dorso do Frango	77
4.3.2 Atividade de Riscar a Virilha do Frango	78

4.3.3 Atividade de Quebrar a Coxa e Sobrecoxa do Frango	79
4.3.4 Atividade de Cortar a Coxa e Sobrecoxa Esquerda do Frango	80
4.3.5 Atividade de Cortar a Coxa e Sobrecoxa Direita do Frango	81
4.3.6 Atividade de Cortar o Filé Esquerdo do Frango	82
4.3.7 Atividade de Cortar o Filé Direito do Frango	83
4.3.8 Atividade de Retirar a Coxa e Sobrecoxa do Frango	84
4.3.9 Atividade de Cortar a Asa Esquerda do Frango	85
4.3.10 Atividade de Cortar a Asa Direita do Frango	86
4.3.11 Atividade de Retirar o Filé (peito) de Frango	87
4.3.12 Discussão dos Resultados da Análise RULA	88
4.4 POSTO DE TRABALHO E ANTROPOMETRIA.....	89
4.4.1 Atividade de Riscar o Dorso de Frango	89
4.4.2 Resultados das Avaliações Antropométricas e Postos de Trabalho das Demais Atividades	91
4.5 RESUMO DAS AVALIAÇÕES .....	93
4.6 AVALIAÇÃO AMBIENTAL .....	96
4.6.1 Conforto Térmico	96
4.6.1.1 Resultados dos parâmetros individuais.....	97
4.6.1.2 Resultados dos parâmetros ambientais .....	98
4.6.1.3 Índices de conforto ambiental.....	100
4.6.1.4 Índices de estresse térmico.....	100
4.6.1.5 Resfriamento localizado.....	102
4.6.2 Conforto Acústico	103
4.6.3 Conforto Lumínico	106
4.6.4 Sensações e Subjetividades dos Funcionários	107
4.6.4.1 Sensação subjetiva de condição térmica.....	108
4.6.4.2 Sensação subjetiva da acústica ambiente.....	110
4.6.4.3 Sensação subjetiva da iluminância ambiente.....	111
4.6.5 Análise dos Dados Ambientais em Função da Subjetividade dos Funcionários	112
4.7 RESUMO DAS AVALIAÇÕES AMBIENTAIS.....	114
4.8 TABELA RESUMO.....	117
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>120</b>
5.1 CONCLUSÕES.....	120
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	124
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>126</b>
<b>APÊNDICE A - Questionário de Entrevista.....</b>	<b>132</b>
<b>APÊNDICE B - Questionário Bipolar - Corlett (1995).....</b>	<b>133</b>
<b>APÊNDICE C - Avaliação RULA.....</b>	<b>134</b>
<b>APÊNDICE D - Dados do Posto de Trabalho.....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE E - Dados Antropométricos.....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICE F - Questionário das Vestimentas.....</b>	<b>138</b>

<b>APÊNDICE G - Questionário de Sensação e Subjetividade.....</b>	<b>139</b>
<b>APÊNDICE H - Resultados das Medidas Antropométricas.....</b>	<b>140</b>
<b>APÊNDICE I - Resultados da Avaliação de Vestimenta.....</b>	<b>141</b>
<b>APÊNDICE J - Resultados das Avaliações Ambientais.....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE K - Resultados das avaliações bipolar.....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE L - Resultados das Avaliações RULA.....</b>	<b>158</b>
<b>APÊNDICE M - Postos de Trabalho e Antropometria.....</b>	<b>163</b>
<b>ANEXO A - Equipamentos de Medição Ambiental.....</b>	<b>167</b>
<b>ANEXO B - C.A do Protetor Auditivo.....</b>	<b>172</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas buscam cada vez mais serem competitivas frente ao mercado, procuram acirradamente produzir em alta escala com custos menores, onde, a produtividade, a competitividade e a qualidade são vitais para todos os setores. Necessariamente, as estratégias que visam aumentar a competitividade da empresa passam pela saúde do trabalhador e pela integridade ambiental, pois estes são os “bens” e “capital” que as empresas necessitam para seguir adiante com sucesso.

Neste contexto de alta competição, tem-se dado atenção às condições do ambiente de trabalho e à saúde dos trabalhadores, sendo que o ambiente de trabalho vem sofrendo mudanças rápidas e profundas afetando, assim, as condições de saúde e segurança do trabalhador. Um exemplo pode ser dado entre os trabalhos encontrados nos frigoríficos que, em busca da competitividade, transformam constantemente as condições de trabalho a fim de alcançar a produtividade esperada. Segundo Sarda et. al. (2009), a maioria das atividades realizadas nestes ambientes são classificadas como repetitivas, que em muitas vezes causam problemas de saúde, conforto e segurança, pois estas atividades são consideradas como trabalhos monótonos e fatigantes que, por consequência, causam doenças e acidentes de trabalho.

De acordo com Lida (2005), os trabalhadores vivem cada vez mais em situações estressantes, devido à sociedade moderna, os avanços tecnológicos, aumento da competição, rápidas transformações, pressão de consumo, ameaça de perda de emprego e outras dificuldades do dia-a-dia. Verifica-se que segundo Lida (2005) são vários os problemas, e estes merecem atenção por parte da administração da empresa, pois se bem tratados, produzem efeitos benéficos.

Diante este cenário apresentado pelo autor, muitas empresas tem-se preocupado com as condições de trabalho, principalmente as que influenciam o trabalhador dentro da organização, tais como, o ambiente de trabalho, a tarefa, a jornada de trabalho, os postos de trabalho, a organização, a remuneração, alimentação, bem-estar, entre outras condições.

Estas empresas começaram a entender que para alcançar índices de produtividade competitivos, os ambientes de trabalho devem proporcionar saúde e conforto para as pessoas que neles desenvolvem suas atividades.

Um fator relevante a ser destacado na busca do ambiente saudável e confortável são as condições ergonômicas do ambiente de trabalho, lembrando que quando aplicadas às empresas não estão apenas cumprindo com a legislação trabalhista executando os programas de segurança e medicina do trabalho exigidos por lei, mas também estão despertando em seus funcionários a importância de prevenção, contribuindo não só para o bem estar humano e aumento da eficiência, mas, sobretudo para a qualidade de vida dos trabalhadores através da adaptação do trabalho ao homem.

Neste universo de fatores que influenciam o sistema humano-máquina-ambiente, se estabelece a necessidade do estudo da adaptação confortável e produtiva entre as condições de trabalho e o ser humano, o que é realizado pela Ergonomia.

Segundo Souza (2005) a Ergonomia é uma ferramenta importante que contribui para manter a saúde e eficácia dos trabalhadores, sendo que, em termos gerais, pode-se dizer que ela visa a adaptação das tarefas ao ser humano a fim de melhorar os sistemas produtivos e eficiência humana a partir da interface humano-máquina-ambiente.

Programas básicos de ergonomia podem produzir muitos resultados benéficos para as empresas e para os empregados. Geralmente, deve ser adotado, pela alta administração, seguida dos níveis hierárquicos abaixo, com o intuito de eliminação ou redução de erros no sistema produtivo e de acidentes de trabalho.

Considerando a importância das condições de saúde, conforto e segurança de trabalhadores em processos contínuos, este trabalho buscou, através de uma pesquisa de campo, avaliar as condições ergonômicas do ambiente e dos trabalhadores de cortes de um abatedouro de frangos.

## 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Como as condições ergonômicas influenciam a saúde, conforto e segurança do trabalhador de produção contínua em ambiente de cortes de abatedouro de frangos?

## 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar como as condições ergonômicas influenciam na saúde, conforto e segurança do trabalhador em produção contínua em ambiente de cortes de abatedouro de frangos.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos desta pesquisa:

- Verificar a incidência de dores e/ou lesões musculoesqueléticas nos trabalhadores da linha de cortes e a relação com os postos de trabalho;
- Avaliar os riscos posturais dos trabalhadores em relação aos postos de trabalho com o uso do método RULA;
- Identificar os riscos ergonômicos ocasionados pelo trabalho em produção contínua;
- Diagnosticar as possíveis causas dos fatores ergonômicos que influenciam na saúde, conforto e segurança dos trabalhadores;

## 1.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O estudo limita-se a uma empresa do ramo industrial, cuja principal atividade é o abate e corte de frangos, seu mercado de atuação é o mercado Brasileiro e Internacional, sendo o foco da empresa o Internacional. O frigorífico abate, em média, 110.000 aves/dia.

O estudo limitou-se em avaliar as condições ergonômicas do ambiente de trabalho das atividades do processo contínuo na nória de cortes, excluindo da avaliação as atividades de apoio deste setor, entre elas, controle de qualidade, supervisão, atividades com rodízios de função e higienização de máquinas e utensílios. O estudo foi realizado em apenas um setor, o de cortes, de um abatedouro de frangos localizado na região Noroeste do Paraná.

Apesar da evidente necessidade de um estudo que abranja todos os setores e atividades da empresa, optou-se por este setor por apresentar o maior número de queixas de dores e afastamentos, segundo dados da empresa.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Diante do cenário apresentado pela avicultura, de ocorrências de lesões, doenças e acidentes ligados ao trabalho, principalmente em linhas de produção contínua, devido à alta produção individual, que em muitos casos desconsidera as condições do ambiente de trabalho, verifica-se a necessidade da aplicação de princípios de ergonomia que devem estar incorporados às etapas do processo produtivo. Esta condição pode ser confirmada diante pesquisas realizadas em ambientes de cortes de frangos, conforme relatadas no texto a seguir, onde se verifica que estes são locais de grande demanda de estudos ergonômicos, visto que, questões de saúde e segurança no trabalho são objetos de atenção contínua entre os diversos segmentos industriais, pois as conseqüências apresentadas pelas lesões, doenças e acidentes do trabalho afetam diretamente os trabalhadores, a indústria e a sociedade.

A necessidade da aplicação de princípios de ergonomia pode ser atribuída, segundo Giotto (2008), ao crescimento que a avicultura brasileira apresentou nos últimos anos e, considerando a importância econômica e social desta atividade no Brasil, surge cada vez mais a necessidade de modernização na gestão das empresas em toda a cadeia avícola.

Para confirmar a necessidade de estudo, Defani (2007) argumenta em sua pesquisa que o abate de animais em frigoríficos se apresenta como um problema crescente em relação às doenças ocupacionais e riscos ambientais, com grande enfoque nos riscos ergonômicos, por se tratar de atividades laborais nas quais as

peças demandam esforços físicos repetitivos e posturas inadequadas, provenientes de uma inadequação ergonômica de mobiliários e equipamentos e de tarefas extremamente segmentadas.

Garotti (2006) argumenta que tem ocorrido um aumento da ocorrência de lesões dos membros superiores ligadas ao trabalho de cortes em abatedouros, e que parte deste aumento deve-se à rotina de trabalho das linhas de produção.

Campoamor (2006) relata que o trabalho em frigorífico compreende atividades repetitivas, de ritmo intenso de trabalho, que são realizados em ambientes com inadequados níveis de iluminação, ruído e temperatura, com presença de poeira, pequenos espaços e freqüente manipulação de instrumentos cortantes. Tais características tornam o trabalho exaustivo e perigoso, tornando-se interessante objeto de investigação, com relevância social devido ao grande número de indústrias de abate de aves no País.

Reis (2001) confirma em sua pesquisa que o trabalho em frigoríficos é exaustivo e perigoso, principalmente devido à jornada de trabalho de mais de oito horas de exposições aos riscos no ambiente de trabalho.

De acordo com Silverstein (1991) um estudo realizado em frigoríficos de aves nos Estados Unidos revela que os trabalhadores deste seguimento sofrem com problemas nos membros superiores, principalmente no pulso e na mão, e que, estes problemas interferem na habilidade de manter o ritmo de trabalho.

Trabalhos realizados por Armstrong et al. (1993) , Bao, Silverstein e Cohen (1991) e Juul-Kristensen et al. (2002) chamam a atenção para os fatores de riscos de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho no seguimento frigorífico dos Estados Unidos. Estes estudos apontam que as atividades no seguimento de frigoríficos de carnes apresentam diversos problemas de saúde aos trabalhadores, e que, estes problemas estão relacionados à alta velocidade e repetitividade de movimentos dos membros superiores.

Todas as afirmações citadas pelos autores acima, podem ser confirmadas no estudo realizado por Sarda et. al. (2009) onde relata em sua pesquisa as condições de trabalho nas empresas de abate e processamento de carnes (frigoríficos) com alta prevalência de doenças ocupacionais provocadas pelos mais diversos problemas encontrados nos frigoríficos pesquisados.

Além de ser considerado exaustivo e perigoso, o ambiente de trabalho nos frigoríficos, existem outros fatores, relatados por Walger (2004) sendo as mudanças tecnológicas, políticas, econômicas e sociais que contribuem para a rotatividade e absenteísmo, tornando o trabalho estressante.

Outro fator relevante a ser ressaltado é que as organizações são apanhadas de surpresa pelas rápidas mudanças tecnológicas, políticas, econômicas e sociais, e as mesmas têm procurado implementar mudanças que podem ser reconhecidas como grandes geradoras de ansiedades, incertezas, turbulências e ameaças às pessoas.

Nesse contexto, a maioria dos trabalhadores sente-se totalmente despreparada para lutar contra transição que está ocorrendo.

Diante os relatos dos pesquisadores citados anteriormente, verifica-se que a industrialização de aves tem, em sua essência, a produção em série, que prima pela alta produção individual, desconsiderando as condições que favorecem a segurança, a saúde e a relação interpessoal. O reflexo deste quadro é um alto índice de doenças na população operária, resultando muitas vezes em uma incapacidade permanente para o trabalho. Além disto, muitas indústrias apresentam linhas de produção com supremacia do trabalho manual, a chamada “industrialização artesanal”.

Estas condições de trabalho dos frigoríficos levam os trabalhadores a permanecerem em posições ortostáticas/estáticas, realizando movimentos repetitivos por longos períodos de tempo e em condições ambientais desfavoráveis, causando graus variados de fadiga física e mental e contribuindo com o surgimento das doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho de pesquisa realizado, para ser formatado em forma de peça acadêmica, foi estruturado em cinco capítulos, conforme segue:

Capítulo 1: Introdução;

Capítulo 2: Referencial teórico;

Capítulo 3: Metodologia;

Capítulo 4: Análise e discussões;

Capítulo 5: Conclusões e Sugestões para futuros trabalhos;  
Referências Bibliográficas;  
Apêndices e Anexos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ERGONOMIA

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2000), há registros que desde as civilizações antigas, o homem aplicava conhecimentos de ergonomia na busca de melhorar as ferramentas, os instrumentos e os utensílios de uso na vida cotidiana. Exemplos relatados pelas autoras são as empunhaduras de foices, datadas de séculos atrás, que demonstram a preocupação em adequar a forma da pega às características da mão humana, de modo a propiciar conforto durante sua utilização. Com o desempenho do homem no trabalho, a ergonomia aplicou progressivamente o campo de seus fundamentos científicos.

Historicamente, Moraes e Mont'Alvão (2000) comentam que o termo ergonomia foi utilizado pela primeira vez, como campo do saber específico, pelo psicólogo inglês K.F.Hywell Murrell, no dia 8 de julho de 1949, quando pesquisadores resolveram formar uma sociedade para o estudo dos seres humanos no seu ambiente de trabalho – a Ergonomic Research Society. Nesta data, em Oxford, criou-se a primeira sociedade de ergonomia, que congregava diversas classes de profissionais, entre eles, psicólogos, fisiologistas e engenheiros, todos com interesses comuns, as questões relacionadas à adaptação do trabalho ao ser humano (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

Diante a evolução histórica, a ergonomia tornou-se de interesse de várias classes de profissionais. De acordo com Kroemer e Grandjean (2005) esta diversidade de profissionais que estudam a ergonomia surgiu em função das relações entre o ser humano, a máquina, o ambiente, a informação, a organização, e as conseqüências do trabalho na saúde do trabalhador.

Para Couto (1995), a interdisciplinaridade gerada pela ergonomia se dá pelos diversos profissionais ligados com a questão ergonômica seja relacionada à saúde, ao projeto de máquinas e equipamentos ou à organização do trabalho por si, sendo que não existe uma categoria profissional capaz de dar uma solução ergonômica completa, de maneira que engenheiros, médicos, professores de

educação física, arquitetos, psicólogos, nutricionistas, etc. podem ser observados trabalhando em projetos comuns.

Os níveis de intervenção de uma equipe ergonômica podem ser classificados segundo Couto (1995) em:

- Transformação das condições primitivas em postos de trabalho;
- Melhoria das condições de conforto relacionadas ao ambiente de trabalho;
- Melhoria do método de trabalho;
- Melhoria da organização do sistema de trabalho;
- Ergonomia de concepção (COUTO, 1995).

Com a evolução do ser humano, diversas definições foram aplicadas ao termo ergonomia e, de acordo com Lida (2005), todas as definições de ergonomia procuram ressaltar o caráter interdisciplinar e o objeto de seu estudo, que é a interação entre o ser humano e o trabalho, ou seja, as interfaces do sistema onde ocorrem as trocas de informações e energias entre o ser humano, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho.

Segundo Lida (2005), a ergonomia pode ser abordada em ergonomia física, ergonomia cognitiva e ergonomia organizacional, sendo que, todas buscam como meta principal a segurança e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com os sistemas produtivos.

A Ergonomia Física é a ciência que estuda as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionadas com a atividade física, ou seja, estudam aspectos ligados à postura do trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esquelético relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador (IIDA, 2005).

Por outro lado, a Ergonomia Cognitiva é a ciência que estuda os processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema, ou seja, estudam os aspectos ligados à carga mental, tomada de decisões, interação ser humano-computador, estresse e treinamento (IIDA, 2005).

A Ergonomia Organizacional ocupa-se da otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos, ou seja,

estuda aspectos ligados a comunicações, projeto do trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade (IIDA, 2005).

Verifica-se nos conceitos relatados por Iida (2005) que não há como apenas uma classe profissional aplicar a ergonomia, reforçando os conceitos relatados por Couto (1995) nos parágrafos acima.

A seguir ilustram-se alguns conceitos e aplicações de ergonomia com o objetivo de contribuir na sua compreensão.

Cockell (2004) comenta que a ergonomia busca melhorar as condições específicas do trabalho humano, em conjunto com a higiene e segurança do trabalho e que o atendimento aos requisitos ergonômicos possibilita maximizar o conforto, a satisfação e bem estar, garantindo a segurança dos trabalhadores, minimizando constrangimentos, custos humanos, otimizando as tarefas, o rendimento do trabalho e a produtividade do sistema humano-máquina.

Para Slack et al. (1997), a ergonomia preocupa-se em como a pessoa se confronta com os aspectos físicos de seu local de trabalho e, envolve como uma pessoa se relaciona com as condições ambientais de sua área de trabalho imediata, tais como: temperatura, iluminação, ruído, entre outros encontrados nos ambientes de trabalho.

Iida (2005) comenta que a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano, trabalho que abrange não apenas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o ser humano e seu trabalho abrange o ambiente físico e os aspectos organizacionais de como o trabalho é programado e controlado para produzir resultados desejados.

Para Dul e Weerdmeester (2004), a ergonomia estuda vários aspectos, sendo eles: a postura e movimentos corporais (sentados, em pé, empurrando, puxando e levantando cargas), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima, agentes químicos), informação (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, interessantes).

De acordo com Freneda (2005), as questões ergonômicas envolvem o ambiente de trabalho, posturas, ritmos de trabalho, leiaute, conforto térmico, ruído,

iluminação, formas de trabalho, questões envolvendo quantidade de horas trabalhadas, dentre muitas outras questões que podem levar ao desconforto ou até mesmo doenças ocupacionais.

A conjunção de todos estes fatores referenciados pelos autores sobre o termo ergonomia promove ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho quanto na vida cotidiana dos trabalhadores.

Verifica-se que diante os conceitos da ergonomia citados acima, os resultados da aplicação da ergonomia no ambiente de trabalho pode contribuir para solucionar vários problemas relacionados à saúde, conforto e segurança dos trabalhadores, contribuindo na prevenção de erros e melhorando o desempenho e contribuindo para os homens e empresas com ambientes propícios às atividades laborais.

Um ponto a ser ressaltado é a obrigatoriedade de sua aplicação. Freneda (2005) comenta que a Constituição da República Federativa do Brasil estabelece normas de proteção ao trabalhador e, também, de igual forma, à legislação infraconstitucional, como a CLT e as Normas Regulamentadoras, especificamente no referido à ergonomia NR 17 que visa 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.

Diante estas afirmações, verifica-se que se torna indispensável a aplicação da ergonomia nos ambientes de trabalho devido à obrigatoriedade e existência de um grande número de máquinas, equipamentos e pessoas nos ambientes de trabalho para os quais não foram considerados os princípios ergonômicos quando realizado seus projetos de instalação.

Cabe à ergonomia, através de suas técnicas, proporcionar ao ser humano o estreito equilíbrio entre si mesmo, o seu trabalho e o ambiente no qual este é realizado, em todas as suas dimensões.

Conclui-se que a ergonomia busca o ser humano como o centro das atenções através de ambientes de trabalho adaptados às necessidades laborais visando para todos os trabalhadores condições saudáveis, confortáveis e seguras.

## 2.2 O TRABALHO

O trabalho assume diversos aspectos no cotidiano. Segundo Barbosa Filho (2001), pode ser visto de vários pontos, sendo sob o ponto de vista socioeconômico, o elemento central de toda atividade produtiva, no aspecto antropológico, importante fator de realização individual e social e no aspecto psicológico, assume a dimensão de autoconfiança, auto-estima e traz consigo uma gama de expectativas individuais e coletivas. Nesse contexto, Barbosa Filho (2001) argumenta que deve-se voltar atenção ao que pensadores ensinaram sobre o trabalho, de onde com alguma imaginação pode-se discorrer sobre a saúde e a segurança, sobre a integridade de um cidadão e sua capacidade para trabalhar, a importância do trabalho na vida humana.

Bergamini (2006) argumenta que no passado, enfatizou-se o controle sobre as pessoas como principal recurso para se conseguir delas atitudes produtivas rumo à consecução dos objetivos organizacionais.

Porem, segundo Delwing (2007), no passado, para alcançar a desejada produtividade, era necessário o uso de métodos de trabalho diferentes, o que “castigava” os trabalhadores que não adaptavam as diversas condições impostas pelas indústrias.

Verifica-se, neste contexto, que o uso de estratégias de produção impostas pelas indústrias, no entanto, não apresenta a eficácia esperada, pelo contrário, as pessoas mostram indiferença ou mesmo aversão a essas estratégias. Bergamini (2006) comenta que a sensação generalizada é de que o controle imposto pelas empresas mutila a identidade pessoal dos trabalhadores, ameaçando, assim, de forma perigosa a busca sistemática da auto-estima. Com essa sensação de mutilação pessoal, o sentido dado ao trabalho neste contexto é aquele que coloca o trabalho como simples meio para se conseguir ser feliz fora dele, isto é, como meio de se conseguir, sobretudo, a sobrevivência.

Historicamente verifica-se que com a revolução industrial, as indústrias investiram cada vez mais com o objetivo de aumento da eficiência dos processos que, por sua vez, passaram a exigir maiores e mais recompensadores retornos. Consecutivamente, esse novo rumo dos processos industriais gerou preocupação em termos da melhora dos procedimentos na forma de trabalhar. Passou-se a exigir

que o papel a ser desempenhado pelos gerentes e administradores fosse não só o de encontrar pessoas mais adequadas para os diferentes cargos, como também de treiná-los no uso de ferramentas e métodos mais produtivos (RAMOS, 2002).

De acordo com Lida (2005), já houve uma época em que o trabalho foi considerado um “castigo” ou um mal necessário, onde muitas pessoas trabalhavam somente porque precisava ganhar dinheiro para a sobrevivência, ou seja, apenas fonte de renda. Estas definições associam o trabalho a uma condição de sofrimento, esforço e pena.

Aviani (2007) comenta que as diversas formas de trabalho desenvolvidas nas organizações vêm aumentando significativamente os agravos à saúde do trabalhador, pois este, dentro do processo produtivo é visto ainda como uma máquina ou mesmo um escravo, como na antiguidade, e pouca atenção tem sido dada aos aspectos de proteção no ambiente de trabalho, como também em relação à sua participação no planejamento e organização do processo de trabalho.

Souza (2005) relata que qualquer forma de trabalho humano reveste-se de dignidade da pessoa que o realiza, e seus resultados expressam a nobreza e a beleza de criar, aperfeiçoar ou cooperar. Neste sentido, o trabalho se constitui o objeto da organização saudável que se empenha em torná-lo mais produtivo, isto é, realizável com o mínimo de energia humana e de tempo, para concretizar o máximo de interesses das instituições sociais.

Um ponto relevante são as condições do trabalho que, segundo Maia (2008), englobam todos os aspectos passíveis de influenciar a produção, sem limitar-se a postos de trabalho ou aspectos físicos do ambiente, mas enfocando as relações do ser humano com a sua tarefa.

A forma como ocorre a interação nesse sistema configura a condição de trabalho. Com esse sentido, a ergonomia dispõe-se a estudar formas de viabilizar a melhor maneira de o homem executar as suas tarefas.

Analisando os conceitos de trabalho como ponto de sofrimento e como forma de autorealização, citados nos textos acima, Kroemer e Grandjean (2005) relatam que alguns estudos revelaram que há indivíduos que gostam do seu trabalho monótono e repetitivo, onde algumas pessoas são capazes de escapar, com seus pensamentos, para um mundo em que sonham acordadas e elas apreciam condições de trabalho que lhes permite este escape, e não querem um

trabalho que seja mais variado e mais desafiante. Por outro lado, segundo Souza (2005), os gerentes reportam que está se tornando cada vez mais difícil encontrar trabalhadores para atuar em tarefas monótonas e repetitivas.

Considerando o contexto de trabalho monótono e repetitivo, foco do estudo, nota-se que diferentes atitudes realmente existem. Para alguns, trabalhar continuamente em uma linha de produção pode ser realmente mais relaxante do que outras atividades, já que isto lhes permite expressar melhor as suas personalidades pela conversa, pelo pensamento ou sonhando acordado. Para outros trabalhadores, no entanto, o trabalho monótono em uma linha de produção parece sem sentido, porque não fornece oportunidades para desenvolver suas personalidades pelo exercício da capacidade mental no trabalho.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), os trabalhadores, envolvidos em tarefas pouco significativas e com excesso de controles, sentem-se angustiados porque parece que seu trabalho nunca termina, por mais que se esforcem. Em consequência, há baixa identificação do trabalhador com os objetivos da empresa.

O trabalho consiste numa seqüência de ações para a execução de uma atividade, que pode ser de alta ou de baixa repetitividade, de acordo com a seqüência de repetição das ações. A ergonomia se preocupa em evitar as atividades altamente repetitivas, sugerindo o balanceamento delas (MAIA, 2008).

As exigências de um trabalho composto só por tarefas difíceis comprometem a estabilidade do trabalhador. De acordo com Lida (2005), estas situações podem provocar estresse e esgotamento mental e, da mesma forma, um trabalho composto somente por tarefas fáceis pode desestimular o trabalhador, levando-o à monotonia pela falta de desafios.

Para Souza (2005), o trabalho não só é uma característica humana, mas o traço fundamental de toda a sociedade, o elemento que ordena as sociedades. Para a ergonomia, o trabalho é um objeto complexo, já que é multidimensional.

Neste sentido, estudos e métodos ergonômicos objetivam a obtenção da máxima eficiência e produtividade dos empregados em suas atividades, levando em consideração as melhores condições ambientais. O processo de adaptação evolutiva é uma das formas de se tentar atingir um ideal confortável, de bem estar ou saudável. As várias consequências do trabalho repetitivo levaram, nos últimos anos,

ao desenvolvimento de diferentes formas de organizar e reestruturar o trabalho de montagem e outros trabalhos seriais similares.

De acordo com Lida (2005), um primeiro passo para melhorar as condições do trabalho repetitivo é aumentar a variedade do trabalho através de um esquema onde cada trabalhador, individualmente, desempenha várias atividades em diferentes postos de trabalho, que ele executa por meio da rotação dos trabalhadores.

No entanto, um ponto deve ser enfatizado: se a variedade do trabalho simplesmente significa alternar entre trabalhos que são, igualmente, monótonos ou repetitivos, o risco de tédio pode ser levemente reduzido, mas a meta de adequar a dificuldade do trabalho com as capacidades do trabalhador não é atingida. Juntar outra atividade monótona e repetitiva não gera o enriquecimento do trabalho.

### 2.3 POSTO DE TRABALHO

O posto de trabalho é a configuração física do sistema humano-máquina-ambiente. É uma unidade produtiva envolvendo um trabalhador e o equipamento utilizado para realizar seu trabalho. De acordo com Lida (2005), para que a fábrica funcione bem, é imprescindível que cada posto de trabalho funcione bem.

Segundo Villar (2002), para analisar os postos de trabalho pelo enfoque ergonômico, é necessário realizar uma análise biomecânica da postura e as interações entre o ser humano e o ambiente de trabalho, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho.

Segundo Rio e Pires (1999), o posto de trabalho, em termos genéricos, é o local, ou locais específicos onde as pessoas trabalham que incluem:

- Mobiliário;
- Máquinas, equipamentos, ferramentas, materiais;
- Leiaute específico e do espaço dentro do qual o posto está inserido (RIO e PIRES, 1999).

O Leiaute refere-se ao arranjo espacial dos postos de trabalho, nos ambientes de trabalho, buscando um conjunto de relações ótimas entre as pessoas, espaço físico e componente do posto de trabalho. É importante que os componentes

sejam inseridos de forma ergonomicamente equilibrada no conjunto do posto de trabalho, proporcionando conforto, produtividade e prevenção de acidentes (BIANCHETTI, 2005).

O posto de trabalho pode ser constituído pelo conjunto de componentes que compõem o ambiente físico imediato, no qual os trabalhadores desenvolvem suas atividades diárias. Cada componente do posto de trabalho deve ter sua própria adequação ergonômica, mas um bom posto de trabalho deve, ainda, apresentar um bom arranjo dos seus componentes, uma boa relação de distribuição espacial dos mesmos. “O posto de trabalho deve adaptar-se às características anatômicas e fisiológicas dos seres humanos, principalmente, no que se refere aos sistemas músculo-esquelético e óptico” (RIO e PIRES 1999, p. 124).

Ainda Rio e Pires (1999) argumentam que o mobiliário deve ser disposto de forma que:

- Os espaços de uso, ou alcances, propiciem as melhores situações para o trabalho;
- Não existam quinas vivas que tragam desconforto para o usuário, comprimindo segmentos corporais de forma incisiva;
- A relação espacial entre os móveis proporcione um conjunto ergonomicamente equilibrado.

O mobiliário dos postos de trabalho deve proporcionar a melhor postura para seus ocupantes possibilitando condições que favorecem a execução das atividades, tais como: mobilidade, variabilidade, a capacidade de adotar posturas distintas.

Quanto às máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais, Rio e Pires (1999) argumentam que tais componentes devem ser avaliados de acordo com alguns critérios principais:

- Peso: em caso de serem transportados, recomenda-se a maior redução possível dos pesos dos componentes;
- Forma: recomenda-se a forma mais anatômica possível, que em geral está relacionada com as características funcionais das mãos;
- Pegas: além das características anatômicas das pegadas, elas devem ter a aderência adequada para a função, o tamanho bem relacionado com as medidas antropométricas da mão.

Quanto aos postos de trabalho, na visão de Lida (2005), o espaço de trabalho, as superfícies horizontais são de especial importância, pois sobre ela que se realiza grande parte do trabalho. Já a altura da mesa também é muito importante, principalmente, para o trabalho sentado, sendo duas variáveis as responsáveis para a determinação da sua altura: a altura do cotovelo que depende da altura do assento e o tipo de trabalho a ser executado.

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

Esta consideração é significativa devido ao desenvolvimento de sistemas altamente complexos que puxam a capacidade do ser humano cada vez mais próxima dos seus limites. Segundo Añez (2001), fica evidente a necessidade do conhecimento das características físicas e socioculturais dos usuários de ferramentas e equipamentos assim como, o ambiente onde este indivíduo vai desenvolver seu propósito pois, considerando as ferramentas como extensões do próprio ser humano para executar o seu trabalho com o máximo de eficiência e conforto, isto só será possível se na concepção deste, o ambiente for analisado e considerado.

De acordo com Lida (2005), para garantir a satisfação, a segurança do trabalhador e produtividade do sistema, conforme tabela 1, algumas recomendações ergonômicas devem ser seguidas nos postos de trabalho.

**Tabela 1 - Recomendações ergonômicas para prevenir dores e lesões ósteo-musculares nos postos de trabalho**

<b>Limitar os movimentos ósteo-musculares nos postos de trabalho</b>	<b>Evitar concentrações estáticas da musculatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os movimentos repetitivos devem ser limitados a 2000 por hora;</li> <li>- Frequências maiores que 1 ciclo/seg prejudicam as articulações;</li> <li>- Eliminar as tarefas com ciclos menores a 90 seg;</li> <li>- Evitar tarefas repetitivas sob frio ou calor intensos;</li> <li>- Providenciar micro-pausas de 2 a 10 seg a cada 2 ou 3 min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir movimentações para mudanças freqüentes de postura;</li> <li style="padding-left: 20px;">- Manter a cabeça na vertical;</li> <li>- Usar suportes para apoiar os braços e antebraços;</li> <li>- Providenciar fixações e outros tipos de apoios mecânicos para aliviar a ação de segurar.</li> </ul>
<b>Promover o equilíbrio biomecânico</b>	<b>Evitar o estresse mental</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternar as tarefas altamente repetitivas com outras de ciclos mais longos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não fixar prazos ou metas de produção irrealistas;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar a variedade de tarefas, incluindo tarefas de inspeção, registros, cargas e limpezas;</li> <li>- Não usar mais de 50% do tempo no mesmo tipo de tarefa;             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar os movimentos que exijam rápida aceleração, mudanças bruscas de direção ou paradas repentinas;</li> </ul> </li> <li>- Evitar ações que exijam posturas inadequadas, alcances exagerados ou cargas superiores a 23 kg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar regulagens muito rápidas das máquinas;</li> <li>- Evitar o excesso de controles e cobranças;             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar competição exagerada entre os membros do grupo;</li> </ul> </li> <li>- Evitar remunerações por produtividade.</li> </ul>
---	---

---

**Atuar preventivamente antes que os desconfortos transformem-se em lesões**

---

**Fonte: lida (2005)**

Prover espaços adequados nos ambiente de trabalho é essencial para que as pessoas desempenhem suas atividades de forma saudável e eficaz a fim de alcançar os índices de produtividade impostos pelas empresas. Para análise do posto de trabalho, lida (2005) comenta que três conceitos devem ser levados em consideração: a biomecânica, a antropometria e as condições ambientais.

## 2.4 BIOMECÂNICA OCUPACIONAL

A Biomecânica é a disciplina da ergonomia dedicada ao estudo do corpo humano, das forças que atuam no corpo, considerando este como uma estrutura que funciona segundo as leis da mecânica. O corpo humano é considerado um equipamento, que produz movimentos rápidos e precisos, transforma alimentos variados em energia, possui capacidade de adaptação, e além de tudo se regenera quando avariado, porém, para efeito de estudo, pode ser visto como uma máquina, formado por uma estrutura rígida, com articulações e com sistemas tracionadores (DUL, WEERDNEESTER, 2004).

De acordo com Moro (2000), as forças aplicadas ao corpo podem ser divididas em dois tipos, as forças externas e as forças internas, onde, as forças externas são aquelas exercidas na superfície do corpo e as forças internas são geradas pelos músculos e tendões e são reação às externas.

Segundo lida (2005), a biomecânica ocupacional preocupa-se com os movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho, preocupa-se com as interações físicas do trabalhador, com o seu posto de trabalho, máquinas, ferramentas e materiais, visando reduzir os riscos de distúrbios músculo-esqueléticos, analisando basicamente a questão das posturas corporais no trabalho, a aplicação de forças, bem como as suas conseqüências aos trabalhadores.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), no que se refere à biomecânica, deve-se considerar o estudo sobre a fadiga humana como contribuição às pesquisas. Pois a fadiga está relacionada com os fatores humanos envolvidos no desempenho do trabalho. Segundo Ballardin et. al. (2005), para que não haja lesões aos indivíduos, os postos de trabalho devem estar adequados às capacidades das pessoas que neles atuam.

Dul e Weerdmeester (2004) comentam que a biomecânica é uma parte da ergonomia importante para formular recomendações sobre a postura e o movimento considerando as capacidades das pessoas. Sendo a biomecânica o estudo das leis físicas da mecânica ao corpo, podem-se estimar as tensões que ocorrem nos músculos e articulações durante uma postura ou um movimento no ambiente de trabalho. Segundo Dul e Weerdmeester (2004), os princípios mais importantes da biomecânica para a ergonomia podem ser resumidos conforme tabela 2:

**Tabela 2 - Princípio de biomecânica em geral**

<b>Princípios de biomecânica</b>	<b>Ergonomia</b>
As articulações devem ocupar uma posição neutra	As articulações devem ser mantidas, o máximo de tempo possível na posição neutra, evitando que os músculos e os ligamentos sejam esticados, ou tencionados ao mínimo.
Conserve os pesos próximos ao corpo	Quanto mais os pesos estiverem afastados do corpo, mais os braços serão tencionados e o corpo penderá para frente.
Evite curvar-se para frente	Deve-se evitar por períodos prolongados que o corpo fique prolongado para frente. Há contração dos músculos e dos ligamentos das costas para manter essa posição.
Evite inclinar a cabeça	Quando a cabeça de um adulto inclina mais de 30° para a frente, os músculos do pescoço são tencionados para manter essa postura, provocando dores na nuca e nos ombros.
Evite torções do tronco	Posturas torcidas do tronco causam tensões indesejáveis nas vértebras.
Evite movimentos bruscos que produzem picos de tensão	Movimentos bruscos podem produzir alta tensão, de curta duração. Os levantamentos de cargas devem ser gradualmente, após pré-aquecimento da musculatura.
Altere posturas e movimentos	Nenhuma postura ou ritmo repetitivo deve ser mantido por um longo período, pois estes são muito fatigantes, podendo causar lesões nos músculos e articulações.
Restrinja a duração do esforço muscular contínuo	O resultado de uma postura prolongada ou de movimentos repetitivos provoca fadigas musculares localizadas, resultando em desconforto e queda de desempenho.
Previna a exaustão muscular	A exaustão deve ser evitada, pois quando ela ocorre, há um tempo de recuperação da musculatura.
Pausas curtas e freqüentes são melhores	A fadiga muscular pode ser reduzida com diversas pausas curtas distribuídas ao longo da jornada de trabalho.

**Fonte: Dul e Weerdmeester (2004)**

Verifica-se na tabela 2 a similaridade entre as exigências ergonômicas e biomecânicas, a relação entre o bem estar e adaptação das melhores condições de trabalho.

Segundo Mafra et. al. (2005), muitos produtos e postos de trabalho inadequados nas empresas provocam problemas aos trabalhadores e à empresa, como, estresses musculares, dores, fadiga, improdutividade, e na maioria das vezes, podem ser resolvidos com providências simples conforme relatadas na tabela 2.

## 2.5 POSTURAS CORPORAIS

A postura do corpo no ambiente de trabalho pode ser definida como as posições em que o trabalhador ocupa para exercer suas atividades.

Na maioria das vezes, os trabalhadores assumem posturas inadequadas no ambiente de trabalho em função das situações determinadas pela natureza da tarefa ou do posto de trabalho que muitas vezes podem causar prejuízos a saúde do trabalhador.

Segundo Moro (2000), a postura está relacionada com o movimento do corpo e uma boa postura é aquela em que o trabalhador pode modificá-la como quiser, o ideal é que ele possa adotar uma postura livre em função da atividade exercida no ambiente de trabalho, ou seja, uma postura que possa lhe convir em determinado instante conforme sua vontade ou necessidade.

Por outro lado, as posturas desfavoráveis exercidas pelos trabalhadores podem conduzir ao desenvolvimento de doenças e aumento da fadiga, quer se trate de posturas estáticas ou de variações posturais de grande amplitude ou com grande velocidade durante a execução da tarefa.

Nos princípios ergonômicos de postura de trabalho, a concepção do posto de trabalho e/ou a concepção da tarefa deve favorecer a mudança de postura, por exemplo, a alternância entre ficar em pé e sentado.

De acordo com Lida (2005), para a ergonomia, a postura é o estudo do posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros, no espaço de trabalho. Ainda Lida (2005) argumenta que o redesenho dos postos de trabalho para melhorar a postura promove reduções da fadiga, dores corporais, afastamentos do trabalho e doenças ocupacionais e que existem situações que em

má postura pode produzir conseqüências danosas, conforme pode-se verificar na tabela 3:

**Tabela 3 - Localização das dores no corpo, provocadas por posturas inadequadas**

<b>Postura inadequada</b>	<b>Risco de dores</b>
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas,
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posições não-neutras	Punhos
Rotação do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou	Coluna vertebral, cintura

**Fonte: lida (2005)**

Na vida cotidiana, no trabalho e fora dele, as pessoas adotam posturas para o desenvolvimento de atividades e para o descanso. Segundo Moro (2000), essas posturas podem produzir cargas e torques adequados para a manutenção da saúde do sistema músculo-esquelético dos trabalhadores, ou podem ser excessivas ou mesmo insuficientes, levando a distúrbios nesse sistema. As técnicas de ergonomia procuram encontrar as posturas neutras, ou seja, aquelas que impõem menor carga possível sobre as articulações e segmentos músculos-esqueléticos, contribuindo para redução da fadiga nos trabalhadores.

O foco da ergonomia é o ser humano que trabalha. Portanto, a visão mais recomendada não deve partir de componentes do posto do trabalho, mas do corpo humano.

Segundo Moro (2000), não há uma definição para o que seja uma boa postura. “Em termos da coluna vertebral, pode-se considerar uma boa postura quando a configuração estática natural da coluna é respeitada, com suas curvaturas originais e quando, além disso, a postura não exige esforço, não é cansativa e é indolor para o indivíduo, que pode nela permanecer por mais tempo” (RIO e PIRES 1999, p.132).

Rio e Pires (1999) argumentam que a mudança de postura durante o trabalho é de grande importância para a saúde do sistema músculo-esquelético, possibilitando variação de uso de articulações e segmentos músculo-ligamentares, além da redução de cargas estáticas.

Durante a execução das tarefas, um trabalhador pode assumir várias posturas diferentes no seu ambiente de trabalho. Para cada tipo de postura é acionado um conjunto de músculos.

De acordo com Moro (2000), várias pesquisas com foco na ergonomia dão atenção para a postura mais correta, no entanto, o mais importante problema no ambiente de trabalho, não é a postura em si, mas quanto tempo ela é mantida na mesma posição.

Segundo Lida (2005), apenas a observação visual não é suficiente para analisar essas posturas, sendo, assim, necessário empregar técnicas especiais de registros e análise postural.

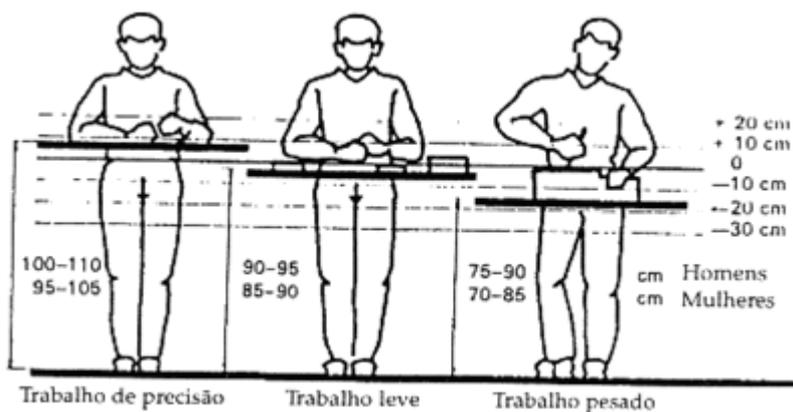
### 2.5.1 Posição em Pé

A posição de pé apresenta vantagem de proporcionar grande mobilidade corporal, os braços e pernas podem ser utilizados para alcançar os controles das máquinas. Também grandes distâncias podem ser alcançadas andando-se. Além disso, facilita o uso dinâmico de braços, pernas e troncos.

Por outro lado, Lida (2005) comenta que a posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. Na realidade, o corpo não fica totalmente estático, mas oscilando, exigindo freqüentes reposicionamentos, dificultando a realização de movimentos precisos.

Segundo Kroemer e Grandjean (2005), a penosidade natural da postura em pé é reforçada por tudo que aumente o esforço estático ligado a esta postura: trabalho com os braços acima dos ombros, inclinação do corpo para frente ou torção lateral, que aumentam a tensão muscular necessária para manter o equilíbrio.

Segundo Kroemer e Grandjean (2005), a altura do plano de trabalho é um elemento importante para o conforto da postura. Se o plano de trabalho é muito alto, o trabalhador deverá elevar os ombros e os braços o tempo todo; se é muito baixo, ele trabalhará com as costas inclinadas para frente, postura que favorece a aparição de dores nas costas. Assim, a altura do plano de trabalho deve obedecer às características do usuário, levando em consideração as cargas de trabalho. Um exemplo pode ser visualizado na figura 1.



**Figura 01 – Alturas de mesas recomendadas para trabalho em pé**  
**Fonte: Kroemer e Grandjean (2005)**

Segundo Lida (2005), a altura ideal da bancada para trabalho em pé depende da altura do cotovelo e do tipo de trabalho que se executa. No caso de bancada fixa, é melhor dimensioná-la pelo trabalhador mais alto e providenciar um estrado, que pode ter altura de até 20 cm para o trabalhador mais baixo. Este estrado pode ser regulável para cada trabalhador, levando em consideração suas dimensões antropométricas.

## 2.6 ANTROPOMETRIA

A Antropometria pode ser definida, segundo Lida (2005), como a disciplina que descreve as diferenças quantitativas das medidas do corpo humano, estuda as dimensões tomando como referência distintas estruturas anatômicas e serve como ferramenta para a ergonomia com o objetivo de adaptar as máquinas, equipamentos e ferramentas que serão manuseadas pelo ser humano no ambiente de trabalho. De acordo com Dul e Weerdmeester (2004), a antropometria ocupa-se das dimensões e proporções do corpo humano que servem de suporte para construção do ambiente onde será utilizado para exercer suas atividades.

Rio e Pires (1999) definem antropometria como o estudo das medidas do corpo humano, as quais se constituem a base sobre a qual devem ser definidos os desenhos de postos de trabalho.

Couto (2000) define antropometria como o estudo das medidas humanas, ressaltando que o conhecimento e o uso dessas medidas são relevantes para a

determinação de aspectos do posto de trabalho para a boa postura do corpo durante o trabalho.

Visto que as definições de antropometria levam ao entendimento do estudo as medidas do corpo humano, é de suma importância para esta pesquisa avaliar a antropometria relacionando os postos de trabalhos para análise das incompatibilidades entre trabalhadores e posto de trabalho.

Segundo Lida (2005), existem três modalidades de antropometria. A primeira, denominada estática, é aquela que as medidas referem ao corpo parado ou com poucos movimentos; a segunda, denominada dinâmica, mede os alcances dos movimentos de cada parte do corpo, mantendo-se o resto do corpo estático e, em terceiro, a antropometria funcional, relacionada com a execução de tarefas específicas, verifica a conjugação de diversos movimentos para se realizar a função. Envolve, também, o movimento dos ombros, rotação do tronco, inclinação das costas e o tipo de função que será exercido pelas mãos.

Verifica-se que diante as definições acima, e em se tratando de atividades em movimento, para esta pesquisa é de suma importância a aplicação das três modalidades citadas por Lida (2005).

Nota-se que para atender as necessidades das indústrias e trabalhadores, a antropometria detalha os dados dimensionais para construção dos postos de trabalho. Segundo Lida (2005), um exemplo pode ser dado no projeto de um carro, o dimensionamento de alguns centímetros a mais, sem necessidade, pode significar um aumento considerável dos custos de produção, se considerar a série de centenas de milhares de carros produzidos. Sempre que possível e economicamente justificável, as medições antropométricas devem ser realizadas diretamente, tomando-se uma amostra significativa de sujeitos que serão usuários ou consumidores do objeto a ser projetado.

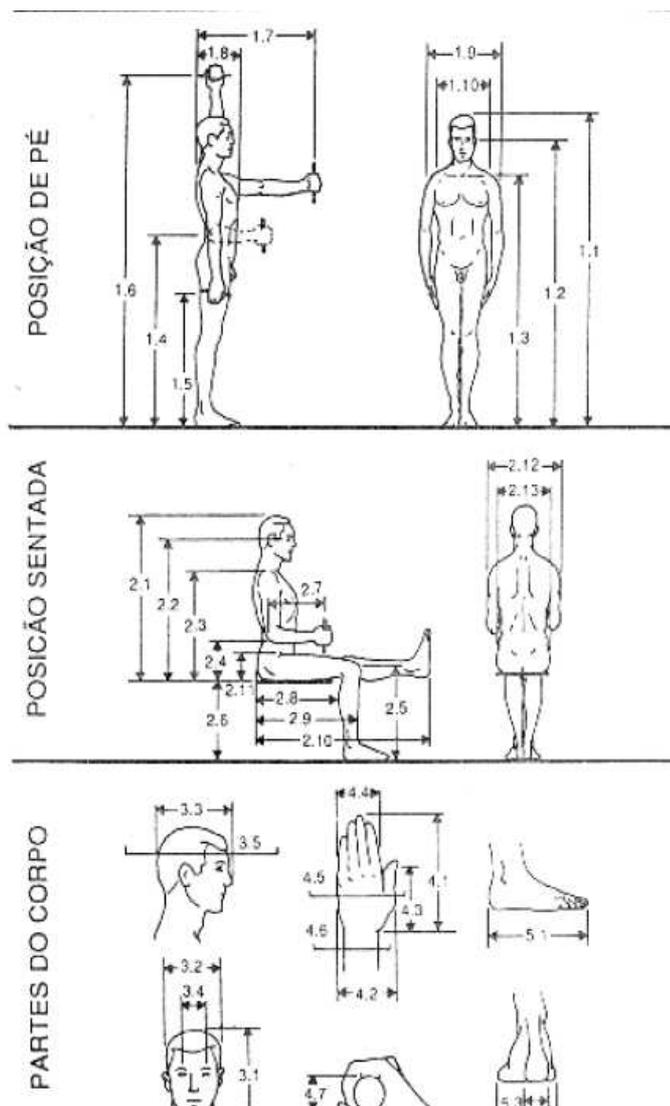
Segundo Lida (2005), ao levantar os dados antropométricos, deve-se levar em consideração o sexo dos indivíduos, pois homens e mulheres se diferenciam desde o nascimento até a fase adulta, e existe uma diferença significativa na diferença da proporção músculos/gordura entre os homens e mulheres. Ainda segundo Lida (2005), outro ponto a ser observado é a necessidade do conhecimento das características físicas e socioculturais dos usuários, de ferramentas e equipamentos, pois considerando as ferramentas como extensões do próprio ser

humano para executar o seu trabalho com o máximo de eficiência e conforto, isto só será possível se na concepção destas o usuário for analisado e considerado. Por outro lado, os dados antropométricos só têm sentido para a ergonomia se analisadas também as atividades que o trabalhador desenvolve, pois os dados por si só não indicam condições que podem contribuir para uma análise ergonômica.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), a adaptação do local de trabalho às medidas do corpo e à mobilidade do operador são condições necessárias para um trabalho eficiente, considerando que posturas naturais do trabalho (posturas de tronco, braços e pernas) não envolvam trabalho estático.

Neste contexto de avaliações a serem realizadas nas pessoas que irão ocupar o espaço de trabalho as superfícies horizontais são de especial importância, pois sobre ela é que se realiza grande parte do trabalho.

lida (1997) define medidas relevantes do corpo humano conforme figura 2 que, normalmente estão relacionados com determinados desenhos de postos de trabalho.



**Figura 02 – Medidas do corpo**  
 Fonte: Iida (1997)

Verifica-se na figura 2 algumas medidas propostas que devem ser observadas na construção do espaço de trabalho. Vale ressaltar que estas medidas devem ser avaliadas em função da população que irá ocupar os postos de trabalho.

Rio e Pires (1997, p.150) comentam que a utilidade de algumas dessas medidas está exemplificada em:

- Altura do alto da cabeça (sujeito sentado): determinar as distâncias entre o topo da cabeça e qualquer estrutura acima dela (apoio de cabeça em banco de veículos, espaços interiores, etc);

- Altura dos olhos (sujeito sentado): determinar a linha de visão em relação a qualquer ponto desejado (estabelecer a altura de terminais, painéis, visores, altura de caldeira de auditórios, etc);

- Altura dos joelhos: determinar a distância do chão até a parte inferior do tampo da mesa;
- Altura dos cotovelos (sujeito sentado): determinar a altura de apoio para os braços de cadeiras, poltronas, superfícies de mesas de trabalho, etc;
- Altura da dobra interna do joelho: determinar a altura do assento para trabalhos realizados na posição sentada;
- Comprimento nádegas-dobra interna do joelho: determinar a distância entre a parte posterior do assento e qualquer obstáculo físico ou objeto em frente aos joelhos;
- Largura dos quadris: determinar a largura dos assentos;
- Largura entre os cotovelos: determinar a distância entre os apoios de braços das cadeiras e os espaços entre os assentos ao redor de mesas;
- Comprimento do pé: determinar o comprimento do apoio para os pés de pedais;
- Largura do pé: determinar a largura de apoio para os pés;
- Comprimento da mão: dimensionar o tamanho de pegadas de ferramentas, tamanho de luvas;
- Perímetro da mão: dimensionar a distância entre o plano do assento e altura sob a mesa;
- Estatura: determinar a altura mínima para portas e vãos;
- Altura dos olhos: determinar a linha de visão em relação a qualquer ponto desejado e para estabelecer a altura de divisórias, sinalizadores, quadros de avisos, etc;
- Altura dos ombros: determinar a altura de alcance do braço na posição em pé;
- Altura dos cotovelos: determinar a altura de bancadas para trabalhos moderados;
- Altura da pega: determinar a altura máxima de alcance do braço em relação ao solo, como interruptores, alavancas, estantes, cabines, controles, etc;
- Alcance do braço: distância horizontal da parte posterior até a extremidade do dedo indicador, estando o indivíduo com as costas apoiadas na parede;

– Altura dos quadris: determinar a altura da bancada para trabalhos pesados.

De acordo com Lida (2005), no Brasil não existem medidas antropométricas normatizadas da população. A própria composição étnica, bastante heterogênea, da população brasileira e o processo de miscigenação, além dos desníveis socioeconômicos, dificultam o estabelecimento de padrões antropométricos.

Em virtude desta abundância de variáveis, é importante que os dados sejam os que melhor se adaptem aos usuários do espaço ou objetos que se desenham. Por isso, há necessidade de se definir com exatidão a natureza da população que se pretende servir em função da idade, sexo, trabalho e raça (AÑES, 2001).

## 2.7 FADIGA

Na análise do trabalho sob o ponto de vista da ergonomia, um dos principais aspectos relacionados ao ambiente de trabalho e às pessoas que nele trabalham é a capacidade funcional dos trabalhadores relacionada aos limites de tolerâncias que o corpo suporta. Na ergonomia, a matéria que estuda a relação do ambiente de trabalho e trabalhador, levando em consideração os limites que o corpo suporta, chama-se fadiga.

Rio e Pires (1999) argumentam que nesta compreensão dada pela ergonomia, difere do conceito de fadiga de materiais e equipamentos, visto que no campo inorgânico a fadiga usualmente é irreversível.

Partindo deste conceito, Silva et. al. (2006) comentam que na atividade humana a fadiga pode ser atribuída ao efeito de uma atividade contínua, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa dessa atividade.

De acordo com Lida (2005) a fadiga é causada por um conjunto complexo de fatores, cujos efeitos são cumulativos: em primeiro lugar, estão os fatores fisiológicos, relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e mental, em seguida, há uma série de fatores psicológicos, como a monotonia, a falta de motivação e, por fim, os fatores ambientais e sociais, como a iluminação, ruídos, temperaturas e o relacionamento social com a chefia e os colegas de trabalho.

Nota-se que os conceitos dados de fadiga relacionam a sua causa a todos os fatores proporcionados no ambiente de trabalho, e que sua gravidade está relacionada à quantidade exposta a cada fator, ao tipo de trabalho e ao ambiente de trabalho.

Conforme a definição dada por Lida (2005) no parágrafo acima, verifica-se que a fadiga é, em geral, classificada em três categorias básicas: fadiga física, fadiga mental e fadiga psíquica.

Outro ponto importante a ser ressaltado, conforme define Kroemer e Grandjean (2005) é que o estado de fadiga se torna perigoso para a saúde se:

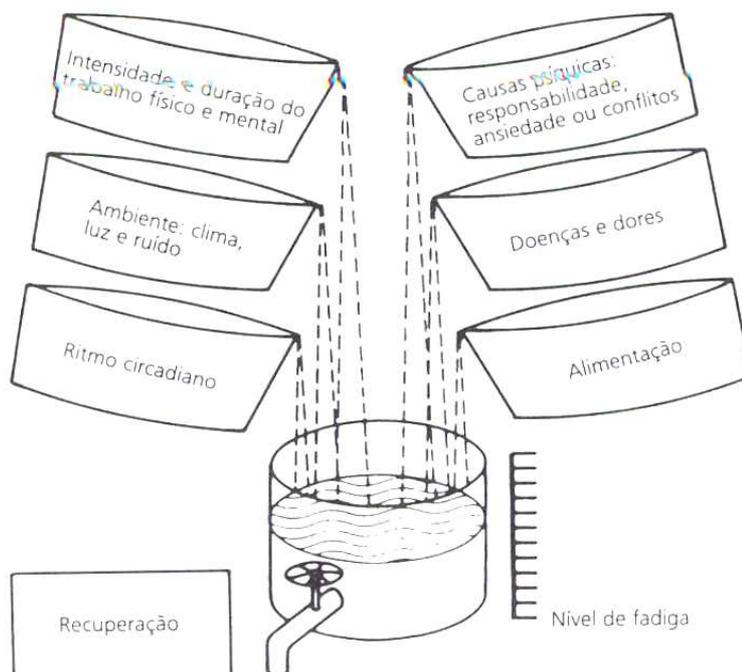
- No instante em que se manifesta a fadiga, o indivíduo forçar o organismo podendo precipitar o aparecimento da exaustão, acontecimento agudo, doloroso, no qual o indivíduo sente em sua musculatura sobrecarga de forma localizada;
- Se a fadiga for cumulativa, semana após semana, mês após mês, ocorre a fadiga crônica, sensação difusa, que é acompanhada de uma indolência e falta de motivação para qualquer atividade.

Conforme a definição dada acima, nota-se que diante os fatores de fadiga as atividades podem ser prejudicadas.

Outra condição relevante, dada por Silva et. al. (2006) é que o aparecimento da fadiga também está relacionada às diferenças individuais, que são desde diferenças de compleição física das pessoas e o treinamento, até fatores psicológicos como a personalidade e auto-confiança. Assim, algumas pessoas se fatigam mais facilmente que outras, assim como algumas pessoas apresentam maior resistência a determinados tipos de trabalhos.

Diante as definições relatadas sobre a fadiga, pode-se dizer que ela pode ser detectada em diversas situações de postos de trabalhos, na execução das atividades, ou nas próprias pessoas, e quando identificada devem ser analisadas e resolvidas, pois a fadiga é um dos principais fatores que contribuem na redução de produtividade.

Por outro lado, Kroemer e Grandjean (2005) relatam que a fadiga é a sensação generalizada de cansaço e que uma sensação de cansaço não é desagradável quando se pode descansar, mas é dolorosa quando se pode relaxar. Ainda para Kroemer e Grandjean (2005) a fadiga tem diversas causas diferentes, conforme esquema da figura 3.



**Figura 03 – Somatório dos efeitos das causas das fadigas do dia-a-dia**  
**Fonte: Kroemer e Grandjean (2005)**

Verifica-se na figura que o grau de fadiga é um somatório de todos os diferentes estresses do dia. Segundo Kroemer e Grandjean (2005) para manter a saúde e eficiência, os processos de recuperação devem cancelar os processos de estresse num período de 24 horas de repouso.

“Muitos estados de fadiga que advêm da prática industrial são de natureza crônica. Estas são condições que advêm não de esforço desmédio, mas, sim após prolongadas e repetidas exigências diárias. Nessas condições, os sintomas acontecem não apenas durante o período de estresse ou imediatamente após, mas ficam latentes durante todo o tempo” (KROEMER e GRANDJEAN, 2005, p. 159).

Diante as pesquisas sobre fadiga analisadas neste estudo, constatou-se que não se dispõe de um método direto de avaliação quantitativa do estado de fadiga, mas, de métodos qualitativos que medem determinadas manifestações da fadiga nas pessoas, que serão avaliadas como “indicadores da fadiga”. Estas medições geralmente são feitas freqüentemente antes, durante e após o exercício do trabalho.

## 2.8 MONOTONIA

A monotonia pode ser definida como uma situação que tem falta de estímulos. De acordo com Lida (2005), a monotonia é a reação do organismo a um ambiente uniforme, pobre em estímulos ou pouco excitante.

As operações repetitivas encontradas nas indústrias são condições propícias à monotonia. Segundo Lida (2005), os sintomas mais indicativos da monotonia são uma sensação de fadiga, sonolência, morosidade e uma diminuição na vigilância.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), as experiências demonstram que as atividades prolongadas e repetitivas de pouca dificuldade tendem a aumentar a monotonia proporcionando o aumento de erros, e que a reação do indivíduo à monotonia é chamada tédio, que é expresso por um estado mental complexo, caracterizado por sintomas de redução da ativação de centros nervosos com uma concomitante sensação de cansaço e redução do estado de alerta.

As seguintes circunstâncias originam as sensações de tédio:

- Trabalho repetitivo prolongado, que não é muito difícil, mas não permite que o operador pense inteiramente sobre outras coisas;
- Trabalho de supervisão prolongado e monótono, que exige vigilância contínua. (KROEMER e GRANDJEAN, 2005)

O fator decisivo nestas condições é, obviamente, que não existem tantos elementos que exijam uma ação, essas situações entediantes ou monótonas são comumente encontradas nas indústrias.

Mendonça e Assunção (2005) relatam em sua pesquisa que os trabalhadores de postos monótonos queixam-se mais de dores do que os trabalhadores expostos às atividades não monótonas.

As observações realizadas na indústria demonstram que há certas condições agravantes da monotonia: a curta duração do ciclo de trabalho, períodos curtos de aprendizagem e restrição dos movimentos corporais. “Os locais mal iluminados, muito quentes, ruidosos e com isolamento social (pouca possibilidade de contato com os colegas de trabalho) são outros fatores que influem na monotonia” (IIDA 2005, p.361)

A monotonia é geralmente expressa como uma reação do organismo a uma situação pobre em estímulos, ou a condições com pequenas variações de estímulos.

Os sintomas principais são atribuídos ao cansaço, à sonolência, à falta de disposição e à diminuição de atenção. “Os fatores que podem contribuir para o surgimento da monotonia são a pequenas durações do ciclo de operação, a repetição prolongada deste ciclo, a pequena possibilidade de realização de movimentos corporais e a pobreza de estimulação sensorial ambiental” (RIO e PIRES, 1999, p.67).

Verifica-se diante as definições que a monotonia pode ser encontrada em diversas atividades, principalmente nas indústrias, foco deste estudo, e que as suas conseqüências prejudicam tanto a produtividade quanto os trabalhadores, principalmente os trabalhadores conforme relatado por Mendonça e Assunção (2005) no aparecimento de dores relacionadas ao grupo de músculos utilizados para executar as atividades monótonas, exemplo dado na pesquisa como ombro e braços.

## 2.9 CONFORTO AMBIENTAL

Diariamente, o ambiente, as ferramentas, as máquinas e as posturas assumidas, entre outras variáveis presentes no ambiente de trabalho, colocam os trabalhadores em condições que podem comprometer a integridade física e a saúde. Barbosa Filho (2001) relata que todas as oportunidades de danos à integridade física ou a saúde de uma pessoa em seu ambiente de trabalho é denominada de riscos ambientais.

No estudo das condições ambientais de trabalho, Rio e Pires (1999) consideram que o foco da ergonomia está centrado nos aspectos de iluminação, ruído, temperatura e vibração, enquanto as condições ambientais referentes à natureza química, física e biológica são estudadas mais freqüentemente pela Engenharia de Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional.

Para avaliar as condições do ambiente de trabalho em que as pessoas estão expostas para executar suas atividades às normas regulamentadoras estabelecem a elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, contido na NR-9, que identifica, avalia e busca a eliminação dos riscos ambientais através de técnicas de engenharia e medicina do trabalho, a fim de manter o ambiente dentro dos limites de tolerância dos agentes expostos.

Dul e Weerdmeester (2004) comentam que, em geral, existem três tipos de medidas que podem ser aplicadas para reduzir ou eliminar os efeitos nocivos dos fatores ambientais a fim de proporcionar conforto às pessoas, sendo:

- Na fonte – eliminar ou reduzir a emissão de poluentes;
- Na propagação entre a fonte e o receptor – isolar a fonte e/ou a pessoa;
- No nível individual – reduzir o tempo de exposição ou usar equipamento de proteção individual.

Em todos os casos de situações que interferem no conforto ambiental, a primeira medida a ser tomada deve ser a eliminação na fonte, se não for possível o próximo passo é tentar eliminar na propagação entre a fonte e o receptor e em ultimo caso, quando as duas primeiras não forem eficientes, adota-se o nível de proteção individual, o uso do Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Kroemer e Grandjean (2005) relatam que as pessoas dificilmente notam o clima interior em uma sala enquanto ele é “normal”, mas quanto mais ele desvia dos padrões de conforto, mais atrai a atenção das pessoas, pois a sensação de desconforto pode aumentar de um simples desconforto até a dor, gerando alterações funcionais que podem afetar o corpo. Portanto, a manutenção de uma situação confortável é essencial para o bem-estar e desempenho eficiente das pessoas e da empresa.

### 2.9.1 Conforto Térmico

A sensação térmica que sentimos, ou seja, a temperatura efetiva, é avaliada pela combinação da temperatura obtida por termômetro de bulbo seco, velocidade e umidade relativa do ar. Segundo Rio e Pires (1999), as sensações térmicas, num primeiro instante, são detectadas pelos sensores da pele e transmitidas pelos transmissores ao centro integrador, informando o centro termorregulador para que o corpo utilize todos os mecanismos de defesa contra o frio. A exposição ao frio influi diretamente nas funções do cérebro, que por sua vez utiliza todos os mecanismos para manter a temperatura interna do corpo na média de 37°C.

O calor está relacionado à quantidade de carga de calor que o trabalhador esta exposto, resultado da combinação das contribuições da taxa metabólica

relacionada ao trabalho exercido e dos fatores ambientais, isto é, temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do ar, calor radiante e das vestimentas de trabalho. De acordo com Rio e Pires (1999), uma sobrecarga leve ou pesada moderada pode causar desconforto e pode afetar negativamente o desempenho e a segurança dos trabalhadores.

Ainda segundo Rio e Pires (1999), os trabalhadores expostos a temperaturas abaixo ou acima dos limites de tolerância vão ao longo da jornada de trabalho perdendo sua eficiência, isso em razão do consumo dos elementos nutrientes, as temperaturas abaixo ou acima dos limites de conforto térmico, limites dentro dos quais as temperaturas efetivas são confortáveis, geram desconforto e podem influenciar negativamente o desempenho das pessoas durante suas atividades.

De acordo com Xavier (2000), o conforto térmico pode ser avaliado sob dois aspectos distintos: (a) do ponto de vista pessoal – que diz respeito à sensação de conforto de uma pessoa em relação a um determinado ambiente; (b) do ponto de vista ambiental – é aquele onde a combinação das variáveis físicas inerentes a esse ambiente, criem condições termo-ambientais para que um menor número de pessoas esteja insatisfeita com esse ambiente.

Diante esta afirmação relatada no parágrafo acima, verifica-se que ambos os aspectos devem ser avaliados, pois, Xavier (2000) argumenta que quando se trata de estudos de conforto térmico, ambos os aspectos: pessoal e ambiental tornará impossível que todas as pessoas sujeitas a um mesmo ambiente, no mesmo tempo, estejam satisfeitas com as condições térmicas do mesmo.

lida (2005) argumenta que a primeira condição de conforto é o equilíbrio térmico, ou seja, a quantidade de calor ganho pelo organismo deve ser igual à quantidade de calor cedido para o ambiente.

Para Dul e Weerdmeester (2004), o clima de trabalho deve satisfazer a diversas condições, para ser considerado confortável e que quatro fatores contribuem diretamente para isso: temperatura do ar, calor radiante, velocidade do ar e umidade relativa.

Babosa Filho (2001) comenta que em face da necessidade de regulação de temperatura de seu organismo, o ser humano pode ser considerado uma complexa máquina térmica, as trocas de calor que realiza ao executar suas atividades

metabólicas colocam-no diante da necessidade de reposições energéticas, de água e sais e estas, se não forem adequadamente supridas, podem trazer-lhe graves prejuízos à saúde. Ainda Barbosa Filho (2001) argumenta que além da temperatura, umidade e a ventilação ou circulação local, terão influência no conforto térmico as vestimentas, a posição e a localização geográfica das edificações, bem como as características construtivas (materiais, dimensões, cobertura, etc). Há ainda a influência das exigências físicas impostas pela atividade realizada.

Sendo o objetivo da ergonomia, enquanto ciência, detectar os problemas nos ambientes de trabalho, assim como buscar soluções, deve haver recomendações especiais para os locais onde as temperaturas atingem níveis fora dos limites de tolerância.

Segundo Xavier (2000), a literatura aponta fatores importantes para os estudos de conforto térmico: performance ou produtividade, conservação de energia e padrões de conforto relativos ao clima.

Para que o balanço térmico seja mantido no corpo humano, não só por desconforto, mas também pela integridade física e mental, a ergonomia terá um papel de suma importância, pois a exposição ocupacional ao frio e ao calor intenso pode constituir problemas sérios que afetarão a saúde, o conforto e a eficiência do trabalhador.

### 2.9.2 Conforto Lumínico

Nota-se que os sistemas de iluminação nos locais de trabalho são projetados para poupar energia elétrica e pouca atenção é dada aos trabalhadores. Segundo Lida (2005), com o desenvolvimento de lâmpadas mais eficientes e o planejamento de luzes localizadas, as recomendações são para luzes até dez vezes mais intensas melhorando as condições de conforto lumínico nos ambientes de trabalho.

Sob o ponto de vista da ergonomia, o olhar é fundamental para realizar as atividades com eficiência no ambiente de trabalho. Mas para um bom desempenho, é preciso que haja uma boa iluminação que pode ser definida como aquela que não só ajuda na realização das tarefas, mas que também produz efeitos benéficos para a saúde dos trabalhadores.

Dul e Weerdmeester (2004) comentam que a intensidade da luz que incide sobre a superfície de trabalho deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade dos objetos manipulados pelo trabalhador.

De acordo com Barbosa Filho (2001), a iluminação oportuna em termos de quantidade e qualidade da luz e sua distribuição no ambiente, favorecidas pela correta escolha de sistemas de luminárias e lâmpadas e pelas características construtivas das superfícies da edificação (piso, teto e paredes), são fatores importantes para atingir a iluminação visual requerida durante a execução das tarefas.

Diante os relatos acima, verifica-se que o nível de iluminamento interfere diretamente na execução das atividades no ambiente de trabalho e que as condições do ambiente de trabalho interferem na iluminação visual requerida, condição que deve ser considerada no projeto do ambiente a ser construído, levando em consideração as atividades a serem realizadas no local.

De acordo com Lida (2005) os fatores julgados mais importantes e controláveis em nível de projeto dos locais de trabalho são: a quantidade de luz; o tempo de exposição; e o contraste entre figura e fundo.

Barbosa Filho (2001) argumenta que a condição de trabalho relativa à iluminação deve ser apropriada ao indivíduo, devendo verificar os seguintes fatores:

- Reconhecimento e correção das deficiências visuais de cada um dos usuários do posto de trabalho ou do ambiente (como parte de uma sistemática contínua de monitoração). Sabe-se que com o avanço da idade, surgem naturalmente diferenças na capacidade de percepção das imagens e que estas podem resultar em erros na leitura de dispositivos de informação que, por sua vez, podem ocasionar erros na produção e mesmo acidentes;

- O nível de iluminamento recomendado em função das tarefas a serem desenvolvidas, uma vez que o tipo de atividade influencia os requisitos de iluminamento do recinto;

- A distribuição e a uniformidade do iluminamento nos planos iluminados;

- As diferenças de iluminamento no campo visual devem ser limitadas às seguintes proporções, objetivando evitar a sensação de mal-estar provocada pelo deslumbramento;

- A adequada reprodução das cores dos objetos e dos ambientes;

– A escolha de luminárias que, em conjunto com as lâmpadas selecionadas, observando-se também o aspecto econômico de sua utilização, resultarão na solução a ser adotada buscando garantir a satisfação das condições anteriores;

– As características do próprio ambiente (BARBOSA FILHO, 2001).

É importante destacar que, sendo a luz uma forma de energia, essa perde intensidade à medida que se distancia de sua fonte. Por isso, outro ponto relevante a ser considerado é a superfície de trabalho e o ponto sobre o qual estão centradas as atenções visuais.

Na tabela 4 verifica-se que algumas tarefas típicas possuem níveis de iluminação recomendados para cada tipo de ambiente.

**Tabela 4 - Iluminâncias por classe de tarefas visuais**

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

Fonte: NBR 5413/1992

Na tabela 4 estão os níveis de iluminação que devem respeitar e ser recomendados para algumas tarefas conforme o tipo de ambiente. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos. Garantindo a iluminação uniformemente distribuída e difusa em todo ambiente de trabalho.

Segundo a NBR 5413/1992, na tabela 4 acima, constam os valores de iluminâncias por classe de tarefas visuais. O uso adequado de iluminância específica é determinado por três fatores, de acordo com a tabela 5.

**Tabela 5 - Fatores determinantes da iluminância adequada**

Características da tarefa e do observador	Peso		
	-1	0	+1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade e precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo da tarefa	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

**Fonte: NBR 5413/1992**

O procedimento para análise de acordo com a NBR 5413/1992 é:

- a) analisar cada característica para determinar o seu peso (-1 ou +1);
- b) somar os três valores encontrados, algebricamente, considerando o sinal;
- c) usar a iluminância inferior do grupo, quando o valor total for igual a -2 ou -3; a iluminância superior, quando a soma for +2 ou +3; e a iluminância média, nos outros casos.

Os dados apresentados na tabela 4 e 5 serão de suma importância para classificar o nível de iluminação em um ambiente de trabalho a fim de garantir o conforto do trabalhador.

### 2.9.3 Conforto Acústico

A presença de ruídos, os chamados barulhos, no ambiente de trabalho pode perturbar e, com o tempo a exposição pode provocar a surdez ocupacional. Os sintomas iniciais apresentados nos trabalhadores é a dificuldade de entender e falar nestes ambientes ruidosos. O ruído é um fenômeno físico que, no caso da acústica, indica uma mistura de sons cujas frequências não seguem nenhuma lei precisa.

De acordo com Dul e Weerdmeester (2004) o ruído provoca interferência nas comunicações e redução da concentração que podem ocorrer até com ruídos considerados baixos, geralmente apresenta consequências de distúrbios gastrintestinais, irritabilidade, vertigens, nervosismo, aceleração do pulso, aumento da pressão arterial, contração dos vasos sanguíneos e músculos, surdez.

Segundo Rio e Pires (1999), o ruído é um dos itens mais importantes da saúde ocupacional, estando quando inadequado relacionado à:

- Lesões do aparelho auditivo;
- Fadiga auditiva;

– Provavelmente, a efeitos psicofisiológicos negativos, relacionados ao estresse psíquico (perturbações da atenção e do sono, taquicardia e aumento da tensão muscular).

Araújo e Regazzi (2002) fazem algumas considerações interessantes quanto ao ruído:

– Um ruído inesperado ou intermitente perturba mais que um ruído contínuo;  
– Fontes de ruído com predominância de frequências altas perturbam mais do que frequências baixas;

– Especialmente “sensíveis ao ruído” são determinadas tarefas que necessitam de uma atenção permanente por longo espaço de tempo;

– Atividades que ainda estão na fase de aprendizado são mais perturbadas pelo ruído do que aquelas já rotineiras;

– Ruídos com certo conteúdo de informações perturbam mais do que fontes de ruídos sem significado;

– Ruídos descontínuos e desconhecidos incomodam mais do que estímulos acústicos conhecidos e contínuos;

– A experiência passada de uma pessoa em relação a um ruído, assim como sua atitude presente é fundamental para determinar o surgimento de incômodos. (ARAÚJO e REGAZZI, 2002)

A eliminação ou redução do ruído pode ser feito na fonte, através de enclausuramento da fonte ruidosa, substituição dos materiais mais duros e mais ruidosos, e uma alternativa de última instância é a utilização de equipamentos de proteção individual, o EPI.

Dul e Weerdmeester (2004) relatam que as perturbações nas comunicações e no trabalho intelectual ocorrem a partir dos 80 dB (A) de ruído, isso pode acontecer até mesmo nos níveis de ruído que não provocam surdez, pois geralmente estes ruídos são provocados por máquinas, equipamentos e pessoas.

A tabela 6 apresenta recomendações sobre os limites máximos de ruídos permitidos para cada tipo de atividade.

**Tabela 6 - Limites máximos de ruídos que não provocam perturbações nas atividades**

<b>Tipo de atividade</b>	<b>dB (A)</b>
Trabalho físico pouco qualificado	80
Trabalho físico qualificado	75
Trabalho físico de precisão	70
Trabalho rotineiro de escritório	70
Trabalho de alta precisão	60
Trabalho em escritórios com conversas	60
Concentração mental moderada	55
Grande concentração mental (projeto)	45
Grande concentração mental (leitura)	35

**Fonte: Dul e Weerdmeester (2004)**

Para que o ambiente possa ser considerado confortável, os limites máximos de ruído para as atividades listadas na tabela 06 não devem ser ultrapassados durante a jornada de trabalho.

A tabela 7 retirada da NR 15 (2007), apresenta os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente. Segundo a NR 15 (2007), o ruído contínuo é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração superior a um segundo e a intervalos inferiores a um segundo o ruído intermitente é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo e a intervalos superiores a um segundo.

A sua leitura indica a permanência máxima que poderá ser efetuada por uma pessoa sem proteção, de modo que não haja dano à saúde do trabalhador durante sua vida laboral.

**Tabela 7 - Limites de tolerância (anexo 1 – NR-15)**

<b>Nível de ruído dB</b>	<b>Máxima exposição diária</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 min
90	4 horas
91	3 horas e 30 min
92	3 horas
93	2 horas e 40 min
94	2 horas e 40 min
95	2 horas
96	1 hora e 45 min
98	1 hora e 15 min
100	1 hora
102	45 min

104	35 min
105	30 min
106	25 min
108	20 min
110	15 min
112	10 min
114	8 min
115	7 min

**Fonte: Manuais de Legislação (2007)**

Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados na tabela 4. Em situações em que os limites forem ultrapassados, medidas de controle devem ser providenciadas.

### 3 MÉTODO

Este capítulo tem como objetivo expor os métodos utilizados para coleta e análise dos dados do estudo proposto. O trabalho trata de uma pesquisa ergonômica com enfoque na produção contínua em ambiente de cortes de um abatedouro de frangos.

Lakatos e Marconi (2007) argumentam que a pesquisa sempre parte de um tipo de problema, de uma interrogação. Dessa maneira, a pesquisa buscou responder se as condições ergonômicas influenciam a saúde, conforto e segurança do trabalhador de produção contínua em ambiente de cortes de abatedouro de frangos.

Para realização deste estudo, utilizou-se do método indutivo, que segundo Gil (1989) é o que parte de princípios gerais considerados verdadeiros e indiscutíveis para chegar a conclusões de maneira puramente formal. Salomon (1999) comenta que o método indutivo é o que se destina a verificar, geram enunciados sintéticos, que provêm de constatações particulares e caminham para generalizações. Estas definições podem mostrar a utilização deste método para o desenvolvimento da pesquisa que foi desenvolvida com a observação das condições ergonômicas no ambiente de trabalho da empresa em estudo.

A pesquisa em questão é, segundo Vergara (2007), descritiva, empregando-se investigações explicativas e embasando-se em bibliografia, análise documental e observações/medições “in loco”.

#### 3.1 UNIVERSO E AMOSTRA

Adotando os critérios proposto por Vergara (2007), o universo da pesquisa de campo foi os 37 funcionários e os 11 postos de trabalho da linha de cortes da nória de um abatedouro de frangos, localizado na região Noroeste do Estado do Paraná.

Para coleta da amostra foi utilizado o método por conglomerados que, segundo Vergara (2007), seleciona conglomerados, entendidos esses como empresas, edifícios, famílias, quarteirões, universidades entre outros elementos.

Lakatos e Marconi (2007) comentam que a exigência básica é que o indivíduo, objeto da pesquisa, pertença a um e apenas um conglomerado. Os conglomerados definidos foram os onze postos de trabalho que compõem o ciclo de cortes do frango:

- P1: Atividade de riscar o dorso do frango;
- P2: Atividade de riscar a virilha do frango;
- P3: Atividade de quebrar a coxa e sobrecoxa do frango;
- P4: Atividade de cortar a coxa e sobrecoxa esquerda do frango;
- P5: Atividade de cortar a coxa e sobrecoxa direita do frango;
- P6: Atividade de cortar o filé esquerdo do frango;
- P7: Atividade de cortar o filé direito do frango;
- P8: Atividade de retirar a coxa e sobrecoxa do frango;
- P9: Atividade de cortar a asa esquerda do frango;
- P10: Atividade de cortar a asa direita do frango;
- P11: Atividade de retirar o filé (peito) do frango.

Quanto à seleção dos sujeitos, que segundo Vergara (2007) é as pessoas que forneceram os dados necessários à pesquisa, os sujeitos da pesquisa foram 37 trabalhadores aos quais permanecem continuamente nos 11 postos de trabalho, outros trabalhadores que se encontram nos locais de pesquisa e não desenvolvem atividades continuamente não foram avaliados, sendo estes de atividades com rodízio de funções e atividades de apoio.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Na coleta de dados o leitor necessita saber quais as formas de obtenção dos dados que buscam responder o problema.

Para a coleta de dados foi utilizado a observação, o questionário e o formulário, ressaltando que todos foram aplicados simultaneamente devido ao alto índice de rotatividade de funcionários do setor em estudo. Foi disponibilizada a ajuda de dois técnicos de segurança do trabalho da empresa, que contribuiram no agendamento, controle e aplicação dos meios de coleta de dados. Ambos foram orientados da mesma forma, a fim de seguirem o mesmo padrão de avaliação,

embasados em uma mesma metodologia. A coleta de dados ocorreu entre Janeiro de 2009 e Março de 2009 no setor n6rea em fun77o do maior n6mero de acidentes, dores musculares e por ser processo cont6nuo, conforme dados apresentados no capitulo 4 deste trabalho, condi77oes que podem estar diretamente ligadas as condi77oes impostas pelo ambiente de trabalho e atividade executada pelos colaboradores.

As posturas foram observadas atrav6s de registros fotogr6ficos e filmagens e analisadas conforme ap6ndice C e D.

Os question6rios utilizados para levantamento dos dados foram:

- Para avaliar o perfil geral dos trabalhadores (conforme ap6ndice A);
- Para an6lise Bipolar (conforme ap6ndice B);
- Para an6lise de resist6ncia t6rmica das roupas (conforme ap6ndice F);
- Para avaliar a sensa77ao e subjetividade dos trabalhadores em fun77o dos fatores ambientais (conforme ap6ndice G).

Na coleta de dados documentais do setor de estudo foram utilizados os dados ambulatoriais, dados do PPRA, dados de inspe77oes de seguran77a e dados do mapa de riscos.

Os formul6rios de dados ambulatoriais foram utilizados para relatar os atendimentos 6s queixas dos trabalhadores do setor em estudo.

Os dados do PPRA, inspe77oes de seguran77a e mapa de riscos foram utilizados para detectar a ocorr6ncia de riscos de acidentes aos trabalhadores.

### 3.2.1 Seq64ncia de Coleta de Dados

A coleta de dados ocorreu dentro e fora da linha de produ77ao. Inicialmente ocorreu fora da linha da produ77ao com a aplica77ao do formul6rio para an6lise do setor a ser pesquisado. Nesta etapa, verificou-se no setor de pesquisa o n6mero de queixas e acidentes em fun77o do n6mero de trabalhadores. Em seguida, definiram-se quais foram as queixas apresentadas no setor. Ao avaliar as queixas de dores e acidentes apresentadas pelo setor definido como alvo do estudo, aplicou-se os formul6rios para an6lise de riscos de acidentes relatados no PPRA, nas inspe77oes de seguran77a e no mapa de riscos.

Para analisar as queixas de dores apresentadas em função dos postos de trabalho aplicou-se o questionário bipolar de áreas dolorosas proposto por Corlett e Manenica (1995) nos 37 funcionários dos 11 postos de trabalho contínuo da área. Os questionários foram aplicados em três momentos da jornada, após 1 hora de trabalho, com 4 horas de trabalho e com 8 horas de trabalho. Os trabalhadores responderam o questionário no próprio local de trabalho e ao responder a segunda e terceira vez do dia não tinham acesso aos resultados anteriores. Os dados foram tratados em software específico.

Com os resultados da análise bipolar detectou-se em quais os postos de trabalho havia funcionários que se queixavam de dores musculares.

Para verificar a relação da dor com o posto de trabalho, iniciou-se a análise das posturas no ambiente de trabalho. Primeiramente, houve a necessidade de detalhar toda a atividade de cada posto de trabalho, analisando como deveria ser realizada, como era realizada, os materiais necessários, os EPI's utilizados, as vestimentas, os uniformes, o monitoramento e controle da atividade, tempo destinado à execução da atividade e número de peças cortadas por minuto. Em seguida foram realizadas diversas fotografias e filmagens das atividades. Após detalhar todo o processo de trabalho, foram aplicados os formulários através da observação in loco e análise das imagens e vídeos para verificar as posturas necessárias para executar as atividades. Com esses dados foi possível analisar, com o uso do método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) as disfunções entre atividade e posto de trabalho.

O método RULA foi utilizado para analisar a sobrecarga concentrada nos membros superiores e pescoço. O método utiliza diagramas para facilitar a identificação das amplitudes de movimentos nas articulações, avalia o trabalho muscular estático e as forças exercidas pelos segmentos corporais em análise.

Seguindo a seqüências das atividades de coleta de dados, foram analisadas nos 11 postos de trabalho as medidas do posto de trabalho em função da antropometria dos trabalhadores. Ao mesmo tempo em que foram avaliadas as medidas dos postos de trabalho, foram avaliadas as medidas antropométricas dos 37 funcionários dos postos de trabalho.

Para a avaliação térmica foram realizadas as medições de temperatura do ar, temperatura de globo, temperatura de bulbo úmido natural, temperatura de bulbo

seco, umidade relativa do ar e velocidade do ar. Todas as medições seguiram os dizeres da norma ISO/DIS 7726/96. Em seguida, foram observadas as temperaturas das mãos dos 37 trabalhadores para análise de resfriamento localizado e aplicado nos 37 funcionários o questionário das vestimentas utilizadas por baixo do uniforme. Para finalizar a coleta de dados para avaliação térmica, foi classificada a taxa metabólica, de acordo com a ISO 7730/05, de todas as atividades dos 11 postos de trabalho.

Os resultados foram tratados com o auxílio do software Analysis CST 2.1 para caracterização de conforto e estresse térmico.

Simultaneamente às medições das variáveis de condições térmicas aplicaram-se os questionários de sensação e subjetividade em função das condições térmicas. Os questionários foram aplicados 7 vezes durante uma jornada normal de trabalho, a cada meia hora, nos 37 funcionários. Os dados foram tratados estatisticamente seguindo a escala de percepção de 7 pontos, onde: (-3) muito frio; (-2) frio; (-1) levemente frio; (0) neutro; (+1) levemente quente; (+2) quente; (+3) muito quente.

Para avaliação acústica foram realizadas medições de ruído nos 11 postos de trabalho. Os dados foram tratados estatisticamente e avaliados conforme dizeres da NR-15, ACGIH e NHO1.

Simultaneamente às medições de ruído, foram aplicados nos 37 funcionários os questionários de sensação e subjetividade sobre o ruído. Os dados foram tratados estatisticamente seguindo a escala de 7 pontos, onde: (-3) muito forte; (-2) forte; (-1) levemente forte; (0) neutro; (+1) levemente fraco; (+2) fraco; (+3) muito fraco.

Para avaliação lumínica foram realizadas medições entre os 11 postos de trabalho. Os dados foram tratados estatisticamente e avaliados conforme dizeres da NBR 5413/92.

Simultaneamente com as medições de iluminação foram aplicados nos 37 funcionários os questionários de sensação e subjetividade sobre a iluminação. Os dados foram tratados estatisticamente seguindo a escala de 7 pontos, onde: (-3) muito forte; (-2) forte; (-1) levemente forte; (0) neutro; (+1) levemente fraco; (+2) fraco; (+3) muito fraco.

### 3.2.2 Instrumentos Utilizados na Coleta de Dados

Para coleta dos dados, que deram suporte às avaliações de conforto térmico, acústico, lumínico, dimensões do posto de trabalho e antropometria, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Luxímetro minipa MLM 1010 – escala de 0 a 5000 lux;
- Decibelímetro digital datalogger modelo DEC-5000;
- Termômetro Globo Mostrador Digital, escala -50°C à 100°C – modelo TGM 100;
- Termo-higro-anemometro-luxímetro – modelo Thal-300;
- Termômetro sem contato (laser), modelo ST Pro – Raytek;
- Trena de 5 metros;
- Máquina fotográfica, modelo X-785, marca Olympus;
- Cronômetro Kenko, modelo KK-1025.

### 3.3 TRATAMENTO DE DADOS

Os dados foram tratados por estatística com exclusão de valores expúrios. Para interpretação dos dados coletados, os mesmos foram avaliados qualitativamente e quantitativamente utilizando-se de análise estatística com auxílio de softwares abaixo:

- Planilhas eletrônicas;
- Software Analysis CST 2.1;
- Software Ergolândia 2.0 no módulo Bipolar e módulo RULA.

Como embasamentos bibliográficos sobre o tema pesquisado, foram também utilizados as seguintes normas e guias:

- ACGIH. Threshold limit Value for Chemical Substances na Physical Agents and Biological Exposure Índices: Estabelece os limites e metodologias de avaliação de riscos ambientais;
- ISO 7730/05 – Ambientes térmicos moderados – Determinação dos índices PMV e PPD e especificações das condições para conforto térmico: Apresenta um método que permite estimar a sensação térmica do corpo em um

ambiente (PMV), bem como estimar a porcentagem de pessoas insatisfeitas com o mesmo (PPD). Fornecem valores de isolamento térmico de diversos tipos de roupas e também valores de taxas metabólicas para algumas atividades, valores esses necessários para o cálculo do PMV. Também orienta quanto aos requerimentos necessários para o conforto térmico em um ambiente;

– ISO 8996/04 – Ergonomia do Ambiente Térmico – Determinação da taxa metabólica: esta norma especifica diferentes métodos para a determinação da taxa metabólica no contexto da ergonomia do ambiente de trabalho.

– ISO 9920/95 – Ergonomia do Ambiente térmico – Estimativa do isolamento térmico e resistência evaporativa de um conjunto de vestimentas: esta Norma estabelece as características térmicas (resistência à perda de calor seco e evaporação) de conjuntos de vestimenta baseado nos valores das peças, conjuntos e tecidos do vestuário conhecidos;

– ISO/DIS 7726/96 - Ambientes térmicos - Instrumentos e métodos para a medição dos parâmetros físicos: Fornece informações sobre as variáveis físicas que caracterizam um ambiente, como: temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade do ar e velocidade do ar. Visa orientar e padronizar a medição dos parâmetros físicos de ambientes, orientando quanto à utilização de equipamentos de medição e a coleta de dados;

– ISO/TR 11079/93 – Avaliação de ambientes frios – Determinação do isolamento requerido das vestimentas (IREQ): Fornece informações de métodos e estratégias para se verificar o estresse térmico, associado à permanência em ambientes frios, através da utilização do índice IREQ.

– NHO1. Norma para Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído: esta Norma estabelece os procedimentos técnicos para identificação e avaliação do agente ambiental de risco classificado como agente físico ruído, com o intuito de colaborar no controle da exposição e na prevenção de doenças ocupacionais;

– NBR 5413 – Iluminação de interiores: esta Norma estabelece os valores de iluminâncias mínimas, médias e máximas em serviço para iluminação artificial de interiores, onde se realizam atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras;

– NBR 5382 – Verificação de iluminância de interiores: esta Norma fixa o modo pelo qual se faz a verificação da iluminância de interiores de áreas retangulares, através da iluminância média sobre um plano horizontal, proveniente da iluminação geral;

– NBR 5461 – Iluminação (terminologia): esta Norma estabelece conceitos e definições relacionados à iluminação natural e o ambiente construído;

– NR-15 Atividades e Operações Insalubres: esta Norma estabelece os limites de tolerância no ambiente de trabalho, para os riscos ambientais: risco químico, risco físico e risco biológico;

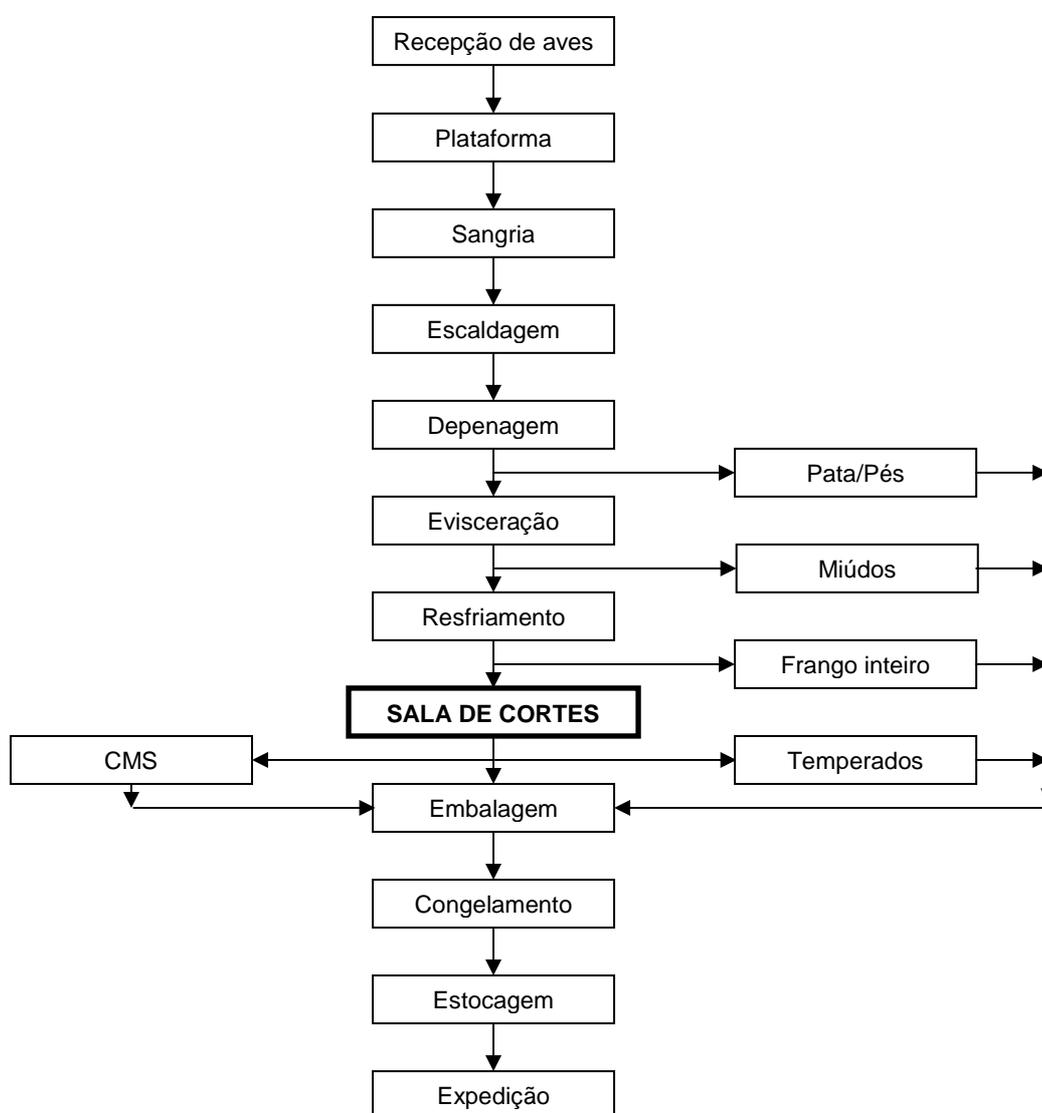
– NR-17 Ergonomia: esta Norma estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, que proporcionem um máximo conforto, segurança e desempenho eficiente.

### 3.4 AMBIENTE DE ESTUDO

#### 3.4.1 Apresentação da Empresa

A empresa pesquisada está no mercado há mais de 10 anos, é especializada em produção, abate, comercialização de aves (frangos e recortes) e produção de ração para aves. A média de aves abatidas é de 110.000 aves/dia.

A figura 04, a seguir, mostra o processo de abate de aves da empresa desde a recepção de aves até o último setor da indústria, a expedição.



Nomenclatura: CMS: Carne Mecanicamente Separada

**Figura 04 – Fluxograma do Processo**

### 3.4.2 Descrição do Local de Trabalho Pesquisado

O processo na sala de cortes tem início com a pendura do frango pelo pescoço em uma nória, já depenado, eviscerado e resfriado, vindo de outro setor. Logo em seguida inicia-se na nória a atividade de corte, seguindo a seqüência: risco no dorso, risco na virilha, quebra de coxa e sobrecoxa, corte da coxa e sobrecoxa esquerda, corte da coxa e sobrecoxa direita, corte do filé esquerdo, corte do filé direito, retirada da coxa e sobrecoxa, corte da asa esquerda, corte da asa direita e retirada do filé. No final desta seqüência resta o dorso da ave, que segue na nória transportadora para a máquina de CMS – Carne Mecanicamente Separada, no setor CMS para retirada do restante da carne acumulada no dorso.

Para realizar os cortes na nória, os colaboradores ficam posicionados em grupos conforme cada posto de trabalho citado anteriormente.

Durante a pesquisa, verificou-se que no setor há atividades classificadas como contínua, ou seja, os 528 minutos diários de trabalho na mesma atividade sem interrupções, e atividades não contínuas, ou seja, com rodízio de função e atividades de apoio, ambas com interrupções da atividade principal, o corte do frango. A média total nos meses da pesquisa foi de 102 funcionários no mês de janeiro e 95 funcionários no mês de fevereiro, sendo que deste total são necessários 37 funcionários para as atividades em processo contínuo.

As atividades no setor de cortes iniciam às 05h00min com uma parada para banheiro as 08h00min (00h08min de parada) com intervalo para refeição das 09h00min às 10h00min, com uma segunda parada para banheiro às 13h00min (00h08min de parada) e saída às 14h48min. Os horários de banheiros acontecem desde que não ocorram atrasos ou paradas de abate.

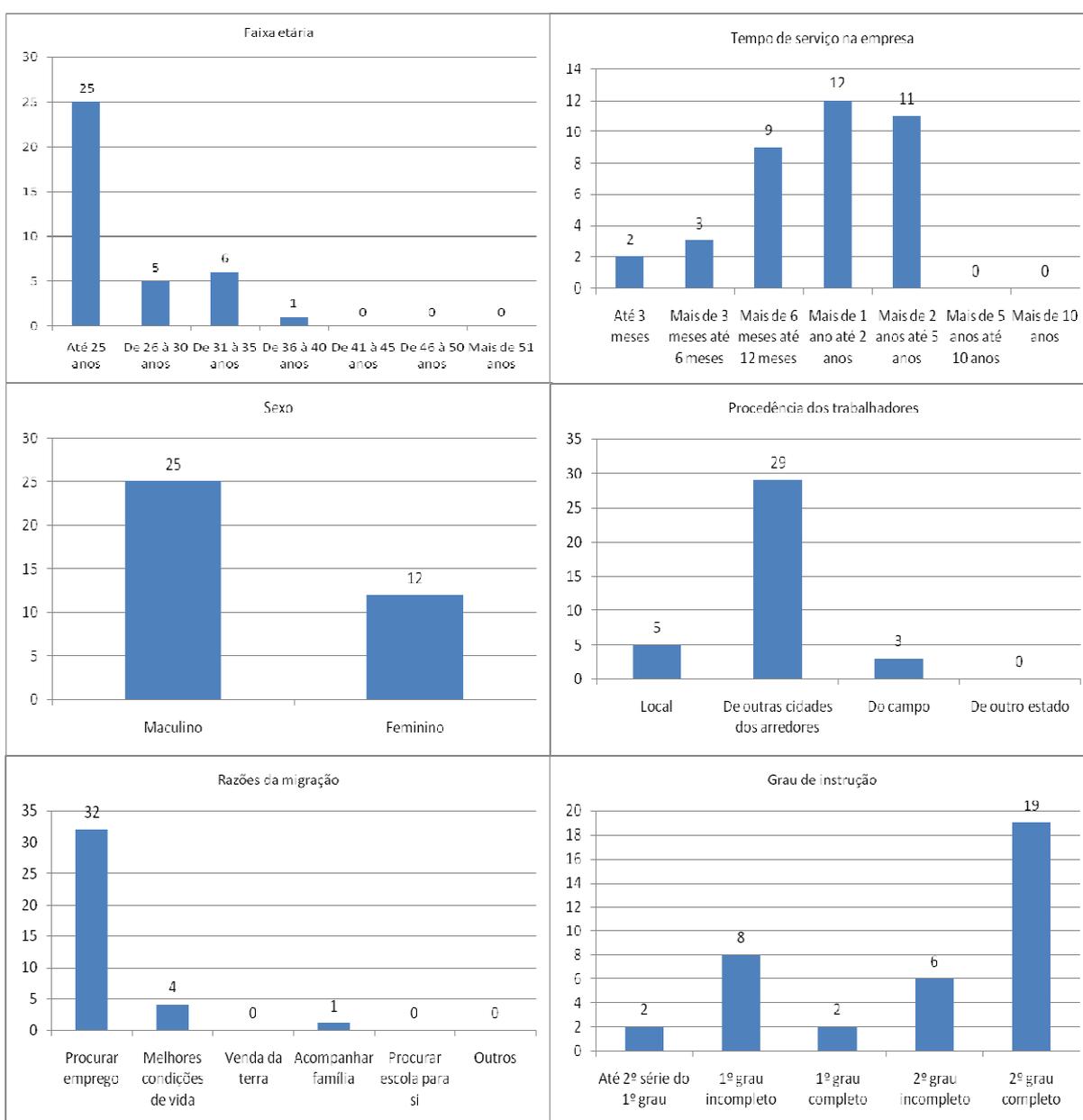
Toda a sala ocupa uma área de 688,8m<sup>2</sup>, com pé direito de 4,0m de altura, estrutura de concreto, paredes e forro de isopainel, piso em koro-dur, iluminação artificial, ventilação forçada. Há no local, nórias (sistema aéreo que transporta os frangos), máquinas embaladoras à vácuo, balanças, esteiras, máquinas seladoras, máquinas de cortar asas, máquina classificadora, plataformas, mesas de inox, bebedouro, armários, carrinhos de mão e caixas plásticas.

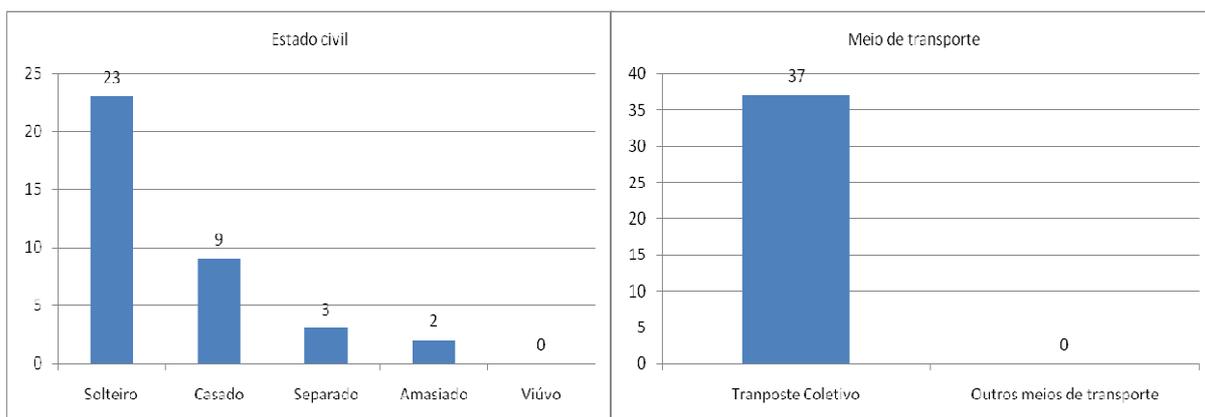
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PERFIL GERAL DOS FUNCIONÁRIOS

Inicialmente foi realizada uma pesquisa para verificar o perfil geral dos funcionários do setor nória, a amostra foi composta pelos 37 funcionários distribuídos nos 11 postos de trabalho de produção contínua.

A figura 5, subdividida em 8 características apresentam os resultados do perfil dos funcionários.



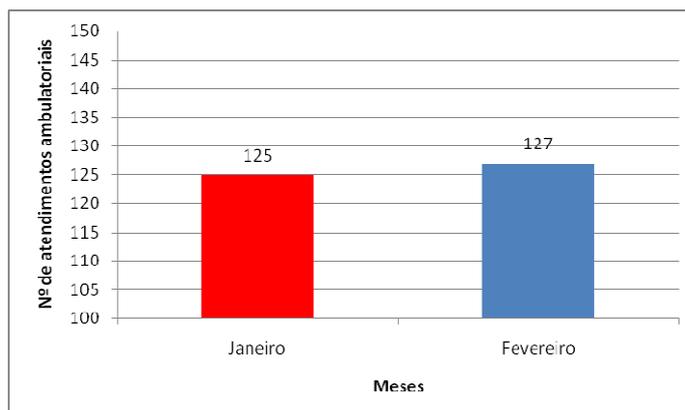


**Figura 05 – Perfil geral dos funcionários**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Em síntese, a figura 5 mostra que a maioria dos funcionários é jovem de até 25 anos de idade e que não há funcionários com mais de 40 anos de idade nesta atividade, o que sugere que a atividade seja um atrativo aos jovens que iniciam no mercado de trabalho e que poucos trabalhadores com idade média de 40 anos, ou mais, se submetem às atividades. Outro ponto relevante é que a maioria dos pesquisados estão com menos de dois anos de empresa, ressaltando a afirmação anterior, de atrativo aos jovens, a predominância dos funcionários é do sexo masculino, são de outras cidades ao redor, migraram em virtude da procura de emprego, configurando a empresa como atrativo profissional para região. Os funcionários possuem no máximo o segundo grau de instrução (ensino médio), novamente é uma condição que confirma a necessidade de mão de obra jovem e com baixa capacitação. Também se verifica nos resultados que todos os trabalhadores fazem o transporte de ida e volta ao trabalho por meio do transporte coletivo.

#### 4.2 ANÁLISE DE QUEIXAS E ACIDENTES NO SETOR DE ESTUDO

Inicialmente é apresentado na figura 6 o número de atendimentos ocorridos em todo o setor nos meses de janeiro e fevereiro de 2009. Esta análise foi realizada segundo os dados de atendimentos ambulatorial da empresa.



**Figura 6 – Número de atendimentos de funcionários do setor nórea**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Por falta de controle detalhado destes documentos específicos, estes atendimentos representam os atendimentos de todo o setor nórea da sala de cortes, não sendo restrito apenas à amostra estudada, ou seja, refere-se ao mês de janeiro com 102 funcionários e fevereiro com 95 funcionários.

Para análise da figura 6, os dados foram distribuídos na tabela 08 que apresentam os motivos/queixas apresentadas pelos funcionários.

**Tabela 8 - Queixas apresentadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2009**

Queixas	Janeiro	Fevereiro
Azia	1	2
Cólica	3	3
<b>Corte nos membros</b>	<b>19</b>	<b>24</b>
Diarréia	0	0
Dor de cabeça	39	32
Dor de dente	0	5
Dor de estomago	3	9
Dor de garganta	1	2
Dor de ouvido	0	0
<b>Dor osteomuscular</b>	<b>51</b>	<b>40</b>
Gripe	1	3
Problema respiratório	0	2
Irritação do olho	0	1
Oscilações da Pressão arterial	6	3
Mal estar	1	1
Total de atendimentos	125	127
Nº de dias de abate	20	18
Nº de funcionários	102	95

**Fonte: (Dados da pesquisa, 2009)**

Segundo os atendentes do ambulatório da empresa, a dor osteomuscular relacionada na tabela 8 é resultado do atendimento de dor no corpo, tais como no ombro, na coluna, no tórax, no pulso, nas mãos, nos braços, nas pernas e pés.

Nota-se na tabela 8 que a dor osteomuscular constitui o principal número de queixas que levam à procura de auxílio médico/ambulatorial. Em segundo está a dor

de cabeça e terceiro os cortes de membros, sendo este último caracterizado pela segurança do trabalho como acidente de trabalho.

Para analisar quais as probabilidades de acidentes no setor verificou-se o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, o Mapa de Riscos e inspeções de segurança existentes na empresa.

No PPRA, verificou-se o risco de cortes e perfurações, com a fonte geradora: faca, com medidas de controle existente: uso de EPI e EPC.

No mapa de risco, verificou-se a avaliação de risco de acidente com cortes e perfurações no nível máximo, grau 3.

Nas inspeções de segurança realizadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2009, verificou-se as irregularidades de falta de EPI e EPC.

O EPI e EPC recomendado nos programas e irregular nas inspeções são a falta do uso de luvas malha de aço, e a proteção na chaira utilizada para afiar a faca.

Conclui-se que, em função das atividades serem de 100% do tempo com o uso da faca, o risco de corte é iminente e de conhecimento, porém, as medidas de segurança não são aplicadas conforme as solicitações dos programas, aumentando a exposição dos funcionários ao risco de acidentes: cortes nos membros superiores.

#### 4.2.1 Resultados da Análise Bipolar

Para analisar a ocorrência de dor muscular durante o trabalho, aplicou-se o questionário bipolar de áreas dolorosas proposto por Corlett e Manenica (1995) em três momentos da jornada de trabalho, a primeira após 1 hora de trabalho, a segunda com 4 horas de trabalho e a terceira com 8 horas de trabalho.

Com os resultados desta análise foi possível verificar a ocorrência de dores musculares apresentados na tabela 08, analisar em quais os postos de trabalho os funcionários queixam-se de dor e qual o momento em que há maior queixa de dor.

Inicialmente é apresentado apenas o resultado da primeira atividade, risco no dorso, os demais resultados encontram-se para consulta no apêndice deste trabalho.

Na tabela 9, cada posto de trabalho avaliado está representado pela letra P seguida de um número, sendo:

- P1: risco no dorso: 3 funcionários avaliados;

- P2: risco na virilha: 4 funcionários avaliados;
- P3: quebra de coxa e sobrecoxa: 4 funcionários avaliados;
- P4: corte da coxa e sobrecoxa esquerda: 3 funcionários avaliados;
- P5: corte da coxa e sobrecoxa direita: 4 funcionários avaliados;
- P6: corte do filé esquerdo: 4 funcionários avaliados;
- P7: corte do filé direito: 3 funcionários avaliados;
- P8: retirada da coxa e sobrecoxa: 4 funcionários avaliados;
- P9: corte da asa esquerda: 3 funcionários avaliados;
- P10: corte da asa direita: 2 funcionários avaliados;
- P11: retirada do filé (peito): 3 funcionários avaliados.

A figura 7 representa os resultados da análise realizada no posto de trabalho: risco no dorso do frango.

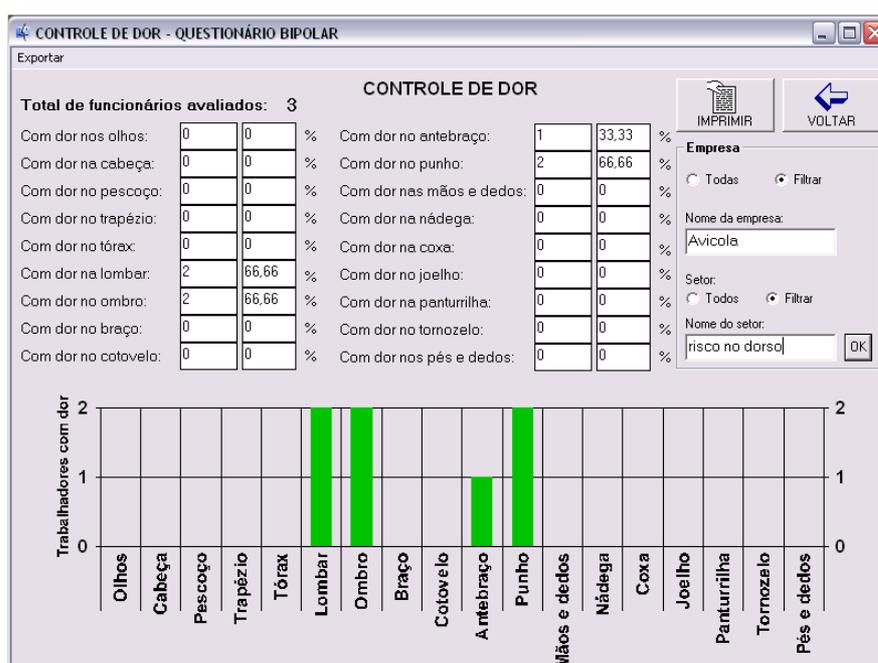


Figura 7 – Gráfico de controle de dor na atividade risco no dorso do frango  
Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Os resultados apontam que durante uma jornada normal de trabalho, os trabalhadores deste posto de trabalho queixam-se de dores na lombar, no ombro, no antebraço e punho.

Em síntese, verificam-se os resultados das 37 avaliações nos 11 postos de trabalho, representados na tabela 9.

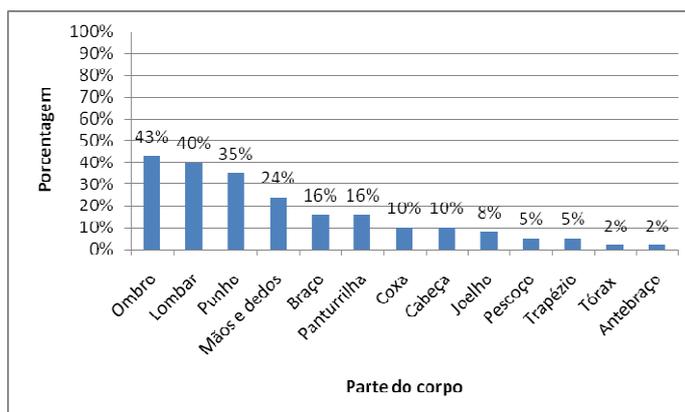
**Tabela 9 - Número de queixas apresentadas durante a pesquisa**

Local da dor	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	total
Ombro	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	16
Lombar	2	3	2	2	1		1		1	2	1	15
Punho	2	3	1		3			1	1	1	1	13
Mãos e dedos			1	2	2			1	3			9
Braço					1	1	1			1	2	6
Panturrilha		2				3			1			6
Coxa		1		1		2						4
Cabeça		1			1		1				1	4
Joelho				1		1	1					3
Pescoço									1	1		2
Trapézio			2									2
Tórax				1								1
Antebraço	1											1

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Os resultados da tabela 9 apontam que durante a jornada de trabalho, todos os postos, apresentam funcionários com queixas de dores em diversas partes do corpo.

A distribuição das partes do corpo onde os trabalhadores relataram sentir dor pode ser visualizada na figura 8.



**Figura 8 – % de queixas por parte do corpo**

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Nota-se nos resultados da análise bipolar que em todos os postos de trabalho foram registradas queixas de dores musculares em diversas partes do corpo dos trabalhadores, o que justifica uma análise detalhada através de métodos que quantifiquem e relacionam as possibilidades de disfunções entre os postos de trabalho e trabalhadores.

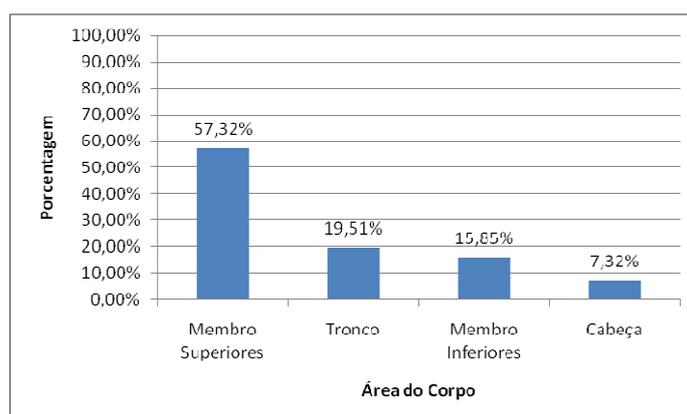
Percebe-se nos resultados que há queixas de diferentes partes do corpo nos mesmos postos de trabalho e em postos de trabalho com similaridades de atividade. Cabe comentar que para detectar estas diferenças encontradas, é necessário realizar uma análise detalhada não apenas do posto e trabalhador, mas também das

características de cada trabalhador que ocupa o posto de trabalho, tais como: sexo, idade, peso, antropometria, tempo de serviço, fatores pessoais e análise do trabalhador em virtude da sua qualidade de vida fora da empresa, pois foi possível detectar durante a pesquisa que há trabalhadores que exercem outras atividades além da pesquisada, um exemplo são as mulheres que cuidam do lar e filhos durante o tempo que estão de folga do serviço.

Para propor quais os métodos de avaliação cinesiológica, os dados da figura 8 foram agrupados em quatro partes:

- Dores nos membros superiores: ombro, punho, mãos e dedos, braço, antebraço e trapézio;
- Dores no tronco: lombar e tórax;
- Membros inferiores: panturrilha, coxa e joelho;
- Cabeça: cabeça e pescoço.

Com o agrupamento dos dados verificam-se na figura 9 os resultados.



**Figura 9 – % de queixas agrupadas por parte do corpo**  
Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Os resultados demonstram que nos postos de trabalho avaliados a maior incidência de queixas de dor está nos membros superiores, o que pode ser justificado pela atividade de alta repetição de movimentos dos membros superiores. Quanto ao tronco, notou-se em todas as atividades que há uma leve rotação do tronco para acompanhar o movimento da linha. Já para as queixas nos membros inferiores, a atividade é de posição estática em pé o tempo todo da jornada, sem assento e apoio para as pernas. Quanto às queixas relacionadas à cabeça, pode estar relacionado a vários fatores ambientais encontrados na atividade, que pode ser desde a

temperatura de bulbo seco do ambiente que varia de 9,3°C a 10,8°C, como ao ruído ocupacional do local.

A coleta de dados foi realizada em três momentos da jornada, com 1 hora, com 4 horas e 8 horas, foram analisados quais os momentos de maior incidência de queixas de dores. Os resultados de cada posto de trabalho podem ser visualizados na tabela 10. A escala de avaliação aplicada foi em função da evolução do dor:

- 1 - não sinto dor;
- 2 - pequena;
- 3 - moderada;
- 4 - forte (severo);
- 5 - insuportável.

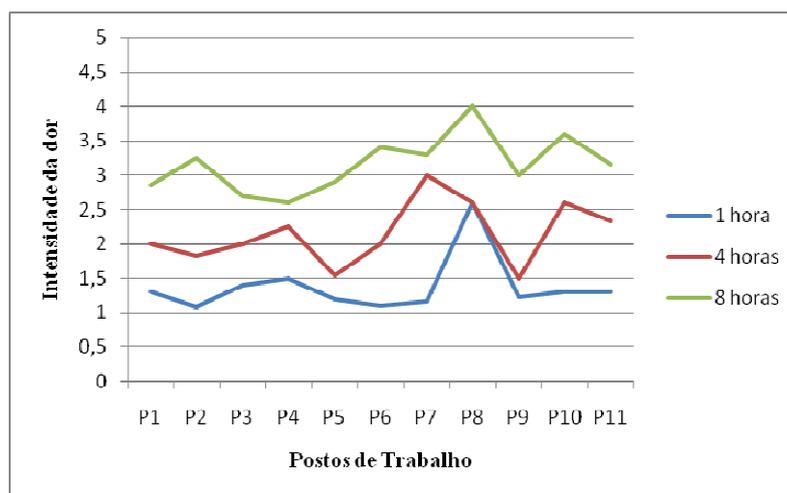
**Tabela 10 - Momento das Queixas de Dores**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1 hora	1,3	1,08	1,4	1,5	1,2	1,1	1,16	2,6	1,22	1,3	1,3
4 horas	2	1,83	2	2,25	1,55	2	3	2,6	1,5	2,6	2,33
8 horas	2,86	3,25	2,7	2,6	2,9	3,4	3,3	4	3	3,6	3,16

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Verifica-se na tabela 10 os resultados da avaliação de cada posto de trabalho conforme os três momentos pesquisados.

Para melhor compreensão dos dados, verifica-se os resultados da tabela 10 na figura 10.



**Figura 10 – Gráfico do momento das queixas de dores**

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Percebe-se na figura 10 que em todos os postos de trabalho a dor evoluiu com o tempo de trabalho, ou seja, os resultados apontam que em todos os postos

de trabalho as dores eram percebidas com maior intensidade com 8 horas de trabalho.

Os resultados da análise Bipolar apontam que os trabalhadores dos postos de trabalho queixam:

- P1: Dor nos membros superiores e tronco, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre pequena e moderada;
- P2: Dor nos membros superiores, tronco, membros inferiores e cabeça, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre moderada e forte;
- P3: Dor nos membros superiores e tronco, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre pequena e moderada;
- P4: Dor nos membros superiores, tronco e membros inferiores, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre pequena e moderada;
- P5: Dor nos membros superiores, tronco, membros inferiores e cabeça, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre pequena e moderada;
- P6: Dor nos membros superiores e inferiores, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre moderada e forte;
- P7: Dor nos membros superiores, tronco, membros inferiores e cabeça, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre moderada e forte;
- P8: Dor nos membros superiores, com maior intensidade no final da jornada, classificada em forte;
- P9: Dor nos membros superiores, tronco, membros inferiores e cabeça, com maior intensidade no final da jornada, classificada em moderada;
- P10: Dor nos membros superiores, tronco e cabeça, com intensidade no final da jornada, classificada entre moderada e forte;
- P11: Dor nos membros superiores, tronco e cabeça, com maior intensidade no final da jornada, classificada entre moderada e forte.

Em suma, todos os postos de trabalho apresentam dores nos membros superiores, em todos os postos de trabalho a sensação de dor aumenta conforme o tempo de trabalho diário.

Para analisar a relação entre as queixas de dor encontradas e a atividade exercida pelos trabalhadores, será apresentada na próxima seção a análise cinesiológica.

### 4.3 ANÁLISE CINESIOLÓGICA

Nesta fase da pesquisa é apresentada a análise cinesiológica dos trabalhadores em função de suas atividades com a aplicação do método RULA.

Inicialmente foram analisadas as atividades de cada posto de trabalho e a análise de imagens para visualizar os movimentos exercidos durante a execução de cada atividade avaliada.

A avaliação a seguir possui a mesma seqüência de atividades apresentadas na avaliação Bipolar. Em cada posto de trabalho foi analisado como é realizada as atividades.

Inicialmente serão apresentados as imagens e os resultados obtidos com a aplicação do método RULA apenas na primeira atividade, risco no dorso, os demais resultados encontram-se para consulta no apêndice deste trabalho.

#### 4.3.1 Atividade de Riscar o Dorso do Frango

Nesta atividade, o funcionário em pé afia a faca utilizada no início e durante a jornada de trabalho para o corte no dorso da ave de forma reta no sentido de cima para baixo com a mão direita. A mão esquerda apóia levemente a ave.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 1,76 segundos, ou seja, são cortadas 34 peças por minuto.

#### **Análise de imagens**

As imagens da figura 11 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de riscar o dorso do frango.



**Figura 11 – Posturas exigidas na atividade de riscar o dorso do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Analisando os movimentos realizados na atividade, conforme protocolo de avaliação do método RULA, obteve-se o resultado da análise, conforme figura 12, em função das posturas na atividade de riscar o dorso do frango.

BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA	
Exportar	
Nome do trabalhador	atividade 1
Empresa	Avicola
Setor	norea
Função	risco no dorso
Tarefa Executada	risco no dorso
Braço	Maior que 90 graus
Ombro elevado	
Antebraço	De 0 a 60 graus
Punho	Entre - 15 e + 15 graus
Rotação do punho	Rotação média
Pescoço	De 0 a 10 graus
Tronco	De 0 a 20 graus
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:	7      Nível de ação      4

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

**Figura 12 – Análise da atividade de riscar o dorso do frango – RULA**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

A leitura da figura 12 mostra que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.2 Atividade de Riscar a Virilha do Frango

Nesta atividade, o funcionário em pé com a mão esquerda segura a ave e com a mão direita realiza o corte no sentido de cima para baixo. O mesmo

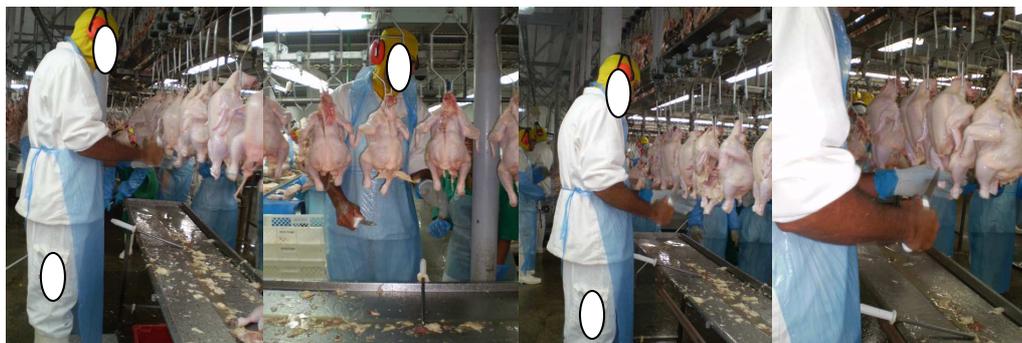
procedimento é realizado na outra virilha da ave. O funcionário também afia a faca utilizada durante a jornada.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 0,89 segundos, ou seja, são cortadas 67 peças por minuto.

### **Análise de imagens**

As imagens da figura 13 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de riscar a virilha do frango.



**Figura 13 – Posturas exigidas na atividade de riscar a virilha do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### **4.3.3 Atividade de Quebrar a Coxa e Sobrecoxa do Frango**

Nesta atividade, o funcionário em pé, segura as coxas com as duas mãos e as desloca no sentido de cima para baixo deslocando levemente para trás as sobrecoxas.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas

posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 2,22 segundos, ou seja, são cortadas 27 peças por minuto.

### **Análise de imagens**

As imagens da figura 14 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de quebrar a coxa e sobrecoxa do frango.



**Figura 14 – Posturas exigidas na atividade de quebrar a coxa e sobrecoxa do frango**  
Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco nesta atividade com 6 pontos, com classificação de ação 3, devendo ser realizada uma investigação com a introdução de mudanças.

#### **4.3.4 Atividade de Cortar a Coxa e Sobrecoxa Esquerda do Frango**

O funcionário em pé, segura com a mão esquerda a coxa, com o auxílio de uma faca na mão direita ele realiza o corte da coxa esquerda.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 3,33 segundos, ou seja, são cortadas 18 peças por minuto.

### Análise de imagens

As imagens da figura 15 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça para realizar a atividade de cortar a coxa e sobrecoxa esquerda do frango.



**Figura 15 – Posturas exigidas na atividade de cortar a coxa e sobrecoxa esquerda do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.5 Atividade de Cortar a Coxa e Sobrecoxa Direita do Frango

O funcionário em pé, segura com a mão direita a coxa, com o auxílio de uma faca na mão esquerda ele realiza o corte da coxa direita.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 3,33 segundos, ou seja, são cortadas 18 peças por minuto.

### Análise de imagens

As imagens da figura 16 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de cortar a coxa e sobrecoxa direita do frango.



**Figura 16 – Posturas exigidas na atividade de cortar a coxa e sobrecoxa direita do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.6 Atividade de Cortar o Filé Esquerdo do Frango

O funcionário em pé posiciona a mão direita mais acima que a mão esquerda. Com a faca na mão esquerda realiza cortes para retirar o filé da ave.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 5,45 segundos, ou seja, são cortadas 11 peças por minuto.

#### **Análise de imagens**

As imagens figura 17 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de cortar o filé esquerdo do frango.



**Figura 17 – Posturas exigidas na atividade de cortar o filé esquerdo do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.7 Atividade de Cortar o Filé Direito do Frango

O funcionário em pé posiciona a mão esquerda mais acima que a mão direita. Com a faca na mão direita realiza cortes para retirar o filé da ave.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 5,45 segundos, ou seja, são cortadas 11 peças por minuto.

#### **Análise de imagens**

As imagens da figura 18 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de cortar o filé direito do frango.



**Figura 18 – Posturas exigidas na atividade de cortar o filé direito do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.8 Atividade de Retirar a Coxa e Sobrecoxa do Frango

O funcionário em pé posiciona a mão direita mais acima que a mão esquerda e puxa para baixo as coxas da ave.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 1,15 segundos, ou seja, são cortadas 52 peças por minuto.

#### **Análise de imagens**

As imagens da figura 19 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de retirar a coxa e sobrecoxa do frango.



**Figura 19 – Posturas exigidas na atividade de retirar a coxa e sobrecoxa do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco nesta atividade com 6 pontos, com classificação de ação 3, devendo ser realizada uma investigação com a introdução de mudanças.

#### 4.3.9 Atividade de Cortar a Asa Esquerda do Frango

O funcionário em pé, com a mão direita puxa levemente a asa para trás e realiza o corte com a mão esquerda no sentido de cima para baixo em um corte separando a asa do restante da ave. A asa retirada é colocada em uma esteira abaixo da nórea. O funcionário afia a faca durante a jornada.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 2 segundos, ou seja, são cortadas 30 peças por minuto.

#### **Análise de imagens**

As imagens da figura 20 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de cortar a asa esquerda do frango.



**Figura 20 – Posturas exigidas na atividade de cortar a asa esquerda do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.10 Atividade de Cortar a Asa Direita do Frango

O funcionário em pé, com a mão esquerda puxa levemente a asa para trás e realiza o corte com a mão direita no sentido de cima para baixo em um corte separando a asa do restante da ave. A asa retirada é colocada em uma esteira abaixo da nórea. O funcionário afia a faca durante a jornada.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 2 segundos, ou seja, são cortadas 30 peças por minuto.

#### **Análise de imagens**

As imagens da figura 21 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de cortar a asa direita do frango.



**Figura 21 – Posturas exigidas na atividade de cortar a asa direita do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.11 Atividade de Retirar o Filé (peito) de Frango

O funcionário em pé com as duas mãos no filé da ave, realiza movimento para baixo, retirando o filé e depositando na esteira.

Durante toda jornada de trabalho, ou seja, nas 08h48min de trabalho diário, o funcionário deste posto de trabalho executa a mesma atividade nas mesmas posições do corpo. Verificou-se que há uma exigência elevada de movimentos dos membros superiores e postura estática dos membros inferiores.

O tempo de ciclo é de 1,46 segundos, ou seja, são cortadas 41 peças por minuto.

#### **Análise de imagens**

As imagens da figura 22 representam o registro das posturas necessárias dos membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, para realizar a atividade de retirar o filé (peito) do frango.



**Figura 22 – Posturas exigidas na atividade de retirar o filé (peito) do frango**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Os resultados pelo método RULA demonstram que o conjunto de posturas, considerando os esforços musculares, tanto de repetitividade quanto de trabalho estático aponta risco máximo nesta atividade com 7 pontos, com classificação de ação 4, devendo ser realizadas mudanças imediatamente na execução da atividade.

#### 4.3.12 Discussão dos Resultados da Análise RULA

A tabela 11 apresenta os resultados da avaliação das atividades com a utilização do método RULA.

**Tabela 11 - Categoria de ação em função do tempo na postura – RULA**

Atividade	Nível de ação
Risco no dorso	4
Risco na virilha	4
Quebra de coxa e sobrecoxa	3
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda	4
Corte da coxa e sobrecoxa direita	4
Corte do filé esquerdo	4
Corte do filé direito	4
Retirada da coxa e sobrecoxa	3
Corte da asa esquerda	4
Corte da asa direita	4
Retirada do filé (peito)	4

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Verifica-se na tabela 11 que na avaliação pelo método RULA, 9 atividades apresentam nível de ação 4, ou seja, necessita de mudanças imediatas e 2 atividades apresentam nível de ação 3, ou seja, deve ser realizada uma investigação com a introdução de mudanças.

Conclui-se que, conforme método RULA, todos os postos de trabalho apresentam riscos ergonômicos aos funcionários.

#### 4.4 POSTO DE TRABALHO E ANTROPOMETRIA

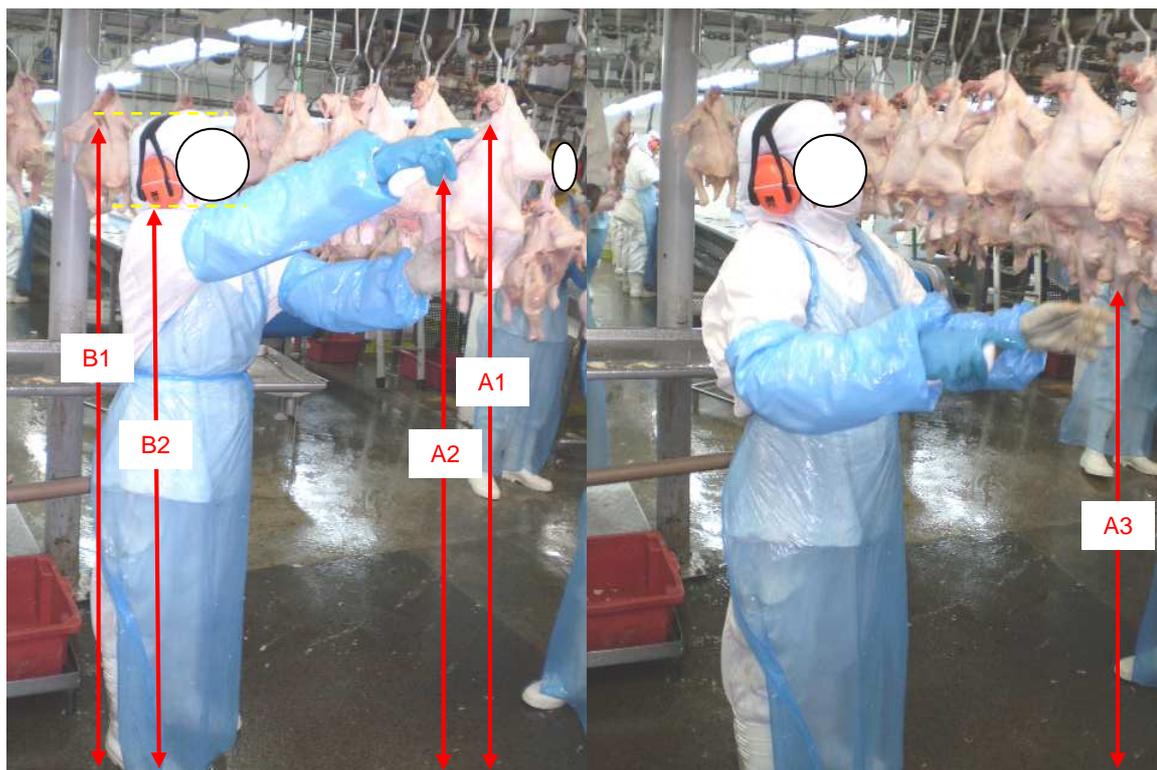
Conforme discutido no referencial teórico o posto de trabalho é a configuração física do sistema-humano-ambiente e a antropometria é a disciplina que estuda as dimensões do corpo humano. Nesta seção do estudo, são apresentadas as dimensões dos postos de trabalho e dados antropométricos para avaliação das compatibilidades e incompatibilidades entre posto de trabalho-humano-ambiente em estudo.

Diante a similaridade dos postos de trabalho, foram agrupados para análise: corte da coxa e sobrecoxa esquerda com o corte da coxa e sobrecoxa direita; corte do filé esquerdo com o corte do filé direito; corte da asa esquerda com o corte da asa direita.

Seguindo a metodologia de avaliação, serão apresentados a ilustração e resultados apenas da primeira atividade, risco no dorso, as demais avaliações encontram-se para consulta no apêndice deste trabalho.

##### 4.4.1 Atividade de Riscar o Dorso de Frango

Para análise deste posto de trabalho foram avaliados as medidas do posto de trabalho e as medidas de 3 funcionários conforme representado na figura 23.



**Figura 23 – Risco no dorso – Posto de trabalho X Antropometria**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Medidas avaliadas:

- A1: Altura máxima de corte;
- A2: Altura mínima de corte;
- A3: Altura de passagem disponível;
- B1: Estatura;
- B2: Altura do ombro;

Os dados representados na figura 23 com a inicial A indicam as medidas do posto de trabalho e com a inicial B indicam a antropometria dos funcionários.

Os resultados das medidas do posto de trabalho e das médias antropométricas dos funcionários estão descritos na tabela 12 abaixo para análise de compatibilidade e incompatibilidades.

**Tabela 12 - Posto de trabalho e antropometria – Risco no dorso**

Medidas	Posto de trabalho			Antropometria (médias)	
	A1	A2	A3	B1	B2
Resultados em metros	1,52	1,39	1,27	1,73	1,49

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Analisando os dados da tabela 12, observa-se:

- a) Na relação A1 (altura máxima de corte) x B2 (altura do ombro)

O posto de trabalho mostra incompatibilidade com a média dos funcionários. Na média, os funcionários necessitam levantar o braço acima da linha de 90°, caracterizando uma condição desfavorável do ponto de vista biomecânico, com tensões sobre a região do ombro.

b) Na relação A2 (altura mínima de corte) x B2 (altura do ombro)

O posto de trabalho mostra ser compatível com a média dos funcionários. Na média, os funcionários ficam com o braço abaixo da linha de 90°, caracterizando uma condição favorável do ponto de vista biomecânico, pois não há grandes tensões sobre a região do ombro.

c) Na relação A3 (altura de passagem disponível) x B1 (estatura)

O posto de trabalho mostra incompatibilidade entre a altura disponível e a média da estatura dos funcionários, caracterizando uma condição desfavorável ergonomicamente e com riscos de acidentes em relação ao vão entre cabeça e equipamentos suspensos.

De acordo com os dados analisados, chega-se à conclusão que, de acordo com a análise do posto de trabalho e antropometria, os postos de trabalho com risco no dorso oferece incompatibilidade na relação “a” e ‘c”.

#### 4.4.2 Resultados das Avaliações Antropométricas e Postos de Trabalho das Demais Atividades

As tabelas 13 à 19 apresentam os resultados das avaliações realizadas nos demais 10 postos de trabalho. As nomenclaturas utilizadas nas tabelas foram:

- A1: Altura máxima de corte;
- A2: Altura mínima de corte;
- A3: Altura de passagem disponível;
- A4: Comprimento horizontal entre corte e funcionário;
- A5: Altura da bancada;
- B1: Estatura;
- B2: Altura do ombro;
- B3: Comprimento do braço;
- B4: Altura do cotovelo.

**Tabela 13 - Posto de trabalho e antropometria – Risco na virilha**

Medidas	Posto de trabalho				Antropometria (médias)		
	A1	A2	<b>A3</b>	A4	<b>B1</b>	B2	B3
Resultados em metros	1,37	1,32	<b>1,27</b>	0,15	<b>1,75</b>	1,44	0,76

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

**Tabela 14 - Posto de trabalho e antropometria – Quebra da coxa e sobrecoxa**

Medidas	Posto de trabalho			Antropometria (médias)	
	A1	A2	<b>A3</b>	<b>B1</b>	B2
Resultados em metros	1,15	1,10	<b>1,08</b>	<b>1,72</b>	1,43

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

**Tabela 15 - Posto de trabalho e antropometria – Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita**

Medidas	Posto de trabalho				Antropometria (médias)		
	A1	A2	<b>A3</b>	A5	<b>B1</b>	B2	B4
Resultados em metros	1,25	1,19	<b>1,12</b>	0,99	<b>1,64</b>	1,38	1,07

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

**Tabela 16 - Posto de trabalho e antropometria – Corte do filé esquerdo e direito**

Medidas	Posto de trabalho					Antropometria (médias)			
	A1	A2	<b>A3</b>	A4	A5	<b>B1</b>	B2	B3	B4
Resultados em metros	1,36	1,27	<b>1,11</b>	0,08	0,90	<b>1,70</b>	1,43	0,58	1,10

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

**Tabela 17 - Posto de trabalho e antropometria – Retirada da coxa e sobrecoxa**

Medidas	Posto de trabalho					Antropometria (médias)			
	A1	A2	<b>A3</b>	A4	A5	<b>B1</b>	B2	B3	B4
Resultados em metros	1,27	1,20	<b>1,25</b>	0,28	0,93	<b>1,79</b>	1,51	0,61	1,16

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

**Tabela 18 - Posto de trabalho e antropometria – Corte da asa esquerda e direita**

Medidas	Posto de trabalho					Antropometria (médias)			
	<b>A1</b>	A2	<b>A3</b>	A4	A5	<b>B1</b>	<b>B2</b>	B3	B4
Resultados em metros	<b>1,46</b>	1,36	<b>1,23</b>	0,23	1,09	<b>1,68</b>	<b>1,43</b>	0,57	1,05

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

**Tabela 19 - Posto de trabalho e antropometria – Retirada do filé (peito)**

Medidas	Posto de trabalho					Antropometria (médias)			
	A1	A2	<b>A3</b>	A4	A5	<b>B1</b>	B2	B3	B4
Resultados em metros	1,35	1,31	<b>1,15</b>	0,32	0,80	<b>1,72</b>	1,44	0,59	1,08

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Analisando os dados das tabelas 13 à 19, observa-se incompatibilidade:

a) Na relação A1 (altura máxima de corte) x B2 (altura do ombro)

Apresenta o posto de trabalho incompatível com a média dos funcionários: A atividade de Corte da asa esquerda e direita.

b) Na relação A3 (altura de passagem disponível) x B1 (estatura)

Apresenta o posto de trabalho incompatível com a média dos funcionários: As atividades Risco na virilha, Quebra coxa e sobrecoxa, Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita, Corte do filé esquerdo e direito, Retirada da coxa e sobrecoxa, Corte da asa esquerda e direita, Retirada do filé (peito).

c) Na relação A5 (altura da bancada) x B4 (altura do cotovelo)

Apresenta o posto de trabalho incompatível com a média dos funcionários: As atividades Corte da asa esquerda e direita.

Conclui-se que todos os postos de trabalho apresentam condição desfavorável ergonomicamente, ou seja, necessitam de adaptações para atender as necessidades dos funcionários.

#### 4.5 RESUMO DAS AVALIAÇÕES

A seguir é apresentada a tabela 20 com o resumo das avaliações pelo método bipolar de áreas dolorosas proposto por Corlett e Manenica, método RULA e Antropometria.

**Tabela 20 - Resumo das avaliações**

Postos	Ciclo em segundos	nº de cortes em minutos	Bipolar				RULA	Antropometria
			Local da dor	1 hora	4 horas	8 horas		
P1	1,76	34	M.S; T	1,3	2	2,86	4	Incompatível
P2	0,89	67	M.S; T; M.I; C	1,08	1,83	3,25	4	Incompatível
P3	2,22	27	M.S; T	1,4	2	2,7	3	Incompatível
P4	3,33	18	M.S; T; M.I	1,5	2,25	2,6	4	Incompatível
P5	3,33	18	M.S; T; M.I; C	1,2	1,55	2,9	4	Incompatível
P6	5,45	11	M. S; M.I	1,1	2	3,4	4	Incompatível
P7	5,45	11	M.S; T; M.I; C	1,16	3	3,3	4	Incompatível
P8	1,15	52	M.S	2,6	2,6	4	3	Incompatível
P9	2	30	M.S; T; M.I; C	1,22	1,5	3	4	Incompatível
P10	2	30	M.S; T; C	1,3	2,6	3,6	4	Incompatível
P11	1,46	41	M.S; T	1,3	2,33	3,16	4	Incompatível

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Nomenclaturas: M.S: membros superiores; T: Tronco; M.I: membros inferiores e C: cabeça.

Os resultados apontam que:

– P1: Atividade de riscar o dorso do frango: o ciclo de trabalho é de 1,76 segundos, ou seja, são cortadas 34 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores e no tronco, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de

trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P2: Atividade de riscar a virilha do frango: o ciclo de trabalho é de 0,89 segundos, ou seja, são cortadas 67 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores, no tronco, nos membros inferiores e na cabeça, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P3: Atividade de quebrar a coxa e sobrecoxa do frango: o ciclo de trabalho é de 2,22 segundos, ou seja, são cortadas 27 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores e no tronco, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita que seja realizada uma investigação com a introdução de mudanças. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P4: Atividade de cortar a coxa e sobrecoxa esquerda do frango: o ciclo de trabalho é de 3,33 segundos, ou seja, são cortadas 18 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores, no tronco e nos membros inferiores, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P5: Atividade de cortar a coxa e sobrecoxa direita do frango: o ciclo de trabalho é de 3,33 segundos, ou seja, são cortadas 18 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores, no tronco, membros inferiores e na cabeça, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica

indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P6: Atividade de cortar o filé esquerdo do frango: o ciclo de trabalho é de 5,45 segundos, ou seja, são cortadas 11 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores e membros inferiores, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P7: Atividade de cortar o filé direito do frango: o ciclo de trabalho é de 5,45 segundos, ou seja, são cortadas 11 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores, no tronco, nos membros inferiores e na cabeça, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P8: Atividade de retirada da coxa e sobrecoxa do frango: o ciclo de trabalho é de 1,15 segundos, ou seja, são cortadas 52 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita que seja realizada uma investigação com a introdução de mudanças. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P9: Atividade de cortar a asa esquerda do frango: o ciclo de trabalho é de 2 segundos, ou seja, são cortadas 30 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores, no tronco, membros inferiores e na cabeça, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P10: Atividade de cortar a asa direita do frango: o ciclo de trabalho é de 2 segundos, ou seja, são cortadas 30 peças de frango por minuto. Nesta atividade os

funcionários queixam de dor nos membros superiores, no tronco e na cabeça, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

– P11: Atividade de retirar o filé do frango: o ciclo de trabalho é de 1,46 segundos, ou seja, são cortadas 41 peças de frango por minuto. Nesta atividade os funcionários queixam de dor nos membros superiores e no tronco, a dor aumenta conforme o tempo na atividade, o momento de maior dor está nas 8 horas de trabalho. A avaliação pelo método RULA indica que a atividade necessita de mudanças imediatas. A avaliação antropométrica indica que o posto de trabalho está incompatível com a antropometria dos funcionários.

Conclui-se que, os 11 postos de trabalho analisados, apresentam homogeneidade nos resultados das avaliações, pois pode-se perceber que todos postos de trabalho apresentam riscos ergonômicos conforme resultados do método RULA, incompatibilidades entre o posto de trabalho e o ser humano, funcionários com queixas de dor nos membros superiores e a dor percebida pelos funcionários aumenta conforme o tempo no trabalho. Pode-se concluir que, conforme resultados das avaliações, verifica-se que não há um posto de trabalho que possa ser avaliado com piores ou melhores condições que os demais.

## 4.6 AVALIAÇÃO AMBIENTAL

A seguir estão representadas as análises e resultados das variáveis ambientais: temperatura, ruído e iluminação.

Inicialmente são analisados os dados que deram suporte para avaliação ambiental de classificação de conforto e estresse térmico.

### 4.6.1 Conforto Térmico

De acordo com a ISO 7730/05, para avaliar o conforto térmico são necessários que se conheçam alguns parâmetros individuais e ambientais. Os

parâmetros individuais são definidos em: atividade desenvolvida e as vestimentas utilizadas pelo trabalhador. Os parâmetros ambientais são definidos em: temperatura do ar, umidade do ar, velocidade do ar e a temperatura média radiante.

Para tratamento dos dados foi utilizado o software Analysis CST 2.1, conforme resultados apresentados abaixo.

#### 4.6.1.1 Resultados dos parâmetros individuais

Primeiramente foram classificadas as atividades para análise do metabolismo, que é o processo de produção de energia interna a partir de elementos combustíveis orgânicos. Para avaliação da taxa de metabolismo foi utilizado como parâmetro de análise a ISO 7730/05. Os resultados estão apresentados na tabela 21 abaixo.

**Tabela 21 - Taxa metabólica de acordo com a ISO 7730/05**

Atividade	ISO	Metabolismo (W/m <sup>2</sup> )
Risco no dorso	Em pé, Atividade Moderada	116
Risco na virilha	Em pé, Atividade Moderada	116
Quebra de coxa e sobrecoxa	Em pé, Atividade Moderada	116
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda	Em pé, Atividade Moderada	116
Corte da coxa e sobrecoxa direita	Em pé, Atividade Moderada	116
Corte do filé esquerdo	Em pé, Atividade Moderada	116
Corte do filé direito	Em pé, Atividade Moderada	116
Retirada da coxa e sobrecoxa	Em pé, Atividade Moderada	116
Corte da asa esquerda	Em pé, Atividade Moderada	116
Corte da asa direita	Em pé, Atividade Moderada	116
Retirada do filé (peito)	Em pé, Atividade Moderada	116

Fonte: ISO 7730/94

Verifica-se na tabela 21 que em função da similaridade das atividades nos 11 postos de trabalho, conforme apresentados na seção anterior, a classificação da taxa de metabolismo é comum a todas as atividades.

Posteriormente, foi avaliado o segundo parâmetro individual, a vestimenta, que segundo Lamberts (2005), equivale a uma resistência térmica imposta entre o corpo e o meio, representando uma barreira para as trocas de calor por convecção.

A análise foi realizada nas vestimentas dos 37 funcionários de acordo com a tabela de índice de isolamento térmico para vestimentas da ISO 9920/95, que determina o índice de isolamento térmico (Icl) para as principais peças de roupas. Os resumos dos resultados estão apresentados na tabela 22.

**Tabela 22 - Índice de resistência térmica – Icl (clo)**

Amostra	Icl	Amostra	Icl	Amostra	Icl	Amostra	Icl
1	1,34	11	1,51	21	1,49	31	1,52
2	1,46	12	1,26	22	1,66	32	1,71
3	1,38	13	1,51	23	1,46	33	1,34
4	1,46	14	1,42	24	1,37	34	1,46
5	1,51	15	1,38	25	1,46	35	1,43
6	1,51	16	1,38	26	1,66	36	1,37
7	1,32	17	1,37	27	1,43	37	1,51
8	1,43	18	1,56	28	1,37		
9	1,43	19	1,46	29	1,21		
10	1,20	20	1,48	30	1,37		

Fonte: ISO 9920/95

Verifica-se uma variação nos resultados em virtude das vestimentas utilizadas por baixo do uniforme disponibilizado pela empresa. O índice de isolamento térmico do uniforme disponibilizado pela empresa é de 1,04 clo, conforme índices de isolamento relativos a cada item de vestimenta. Este índice será analisado em função do IREQmin e IREQneuro para análise de estresse térmico.

#### 4.6.1.2 Resultados dos parâmetros ambientais

A tabela 23 contém as médias das avaliações ambientais em 8 postos de trabalho. Foram agrupados, em função da similaridade, os postos de trabalho corte da coxa e sobrecoxa esquerda com o corte da coxa e sobrecoxa direita, os postos corte do filé esquerdo e corte do filé direito e o postos corte da asa esquerda com corte da asa direita.

**Tabela 23 - Médias das avaliações ambientais**

Postos de trabalho	Tg	Tbs	UR(%)	Var	TRM
Risco no dorso	10,5	9,7	72,3	0,0	10,9
Risco na virilha	11,0	9,9	71,29	0,0	11,5
Quebra de coxa e sobrecoxa	10,7	9,5	78,71	0,0	11,3
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita	10,6	9,3	72,66	0,0	11,2
Corte do filé esquerdo e direito	10,6	9,4	75,9	0,0	11,2
Retirada da coxa e sobrecoxa	10,2	9,8	79,9	0,0	10,4
Corte da asa esquerda e direita	10,8	9,8	74,91	0,0	11,3
Retirada do filé (peito)	10,8	10,0	73,87	0,0	11,2
Média	10,7	9,7	74,9	0,0	11,2

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Nomenclaturas: Tg: temperatura de globo, em graus celsius; Tbs: temperatura de bulbo seco, em graus celsius; UR (%): umidade relativa do ar, em porcentagem; Var: velocidade do ar, em metros por segundo; TRM: Temperatura radiante média, em graus celsius.

Os dados de Tg, Tbs, UR(%) e Var apresentados na tabela 23 se referem aos resultados das médias das avaliações nos 8 postos de trabalho. As medições foram realizadas conforme dizeres da norma ISO/DIS 7726/96. Ressalta-se que a

velocidade do ar em todos os postos de trabalho foram zero em função da escala de avaliação do equipamento de 0,3 à 30,0m/s.

A coluna da temperatura radiante média – TRM foi determinada a partir das variáveis utilizando-se a metodologia da ISO 7726/96.

#### 4.6.1.3 Índices de conforto ambiental

Com os resultados dos parâmetros individuais e parâmetros ambientais, analisou-se o PMV (voto médio predito) e PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas). Para avaliar estes índices os dados dos parâmetros foram analisados no software Analysis CST 2.1. Os resultados estão apresentados na tabela 24.

**Tabela 24 - PMV e PPD**

Atividade	Amostra	PMV	Média Postos	PPD	Média Postos
Risco no dorso	1	-0,4	-0,3	8,1	7,2
	2	-0,2		6,2	
	3	-0,3		7,4	
Risco na virilha	4	-0,2	-0,1	5,9	6,2
	5	-0,1		5,5	
	6	-0,1		5,5	
	7	-0,4		7,9	
Quebra de coxa e sobrecoxa	8	-0,3	-0,3	6,5	7,6
	9	-0,3		6,5	
	10	-0,6		<b>11,9</b>	
	11	-0,2		5,6	
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda	12	-0,5	-0,3	<b>10,7</b>	7,8
	13	-0,2		5,9	
	14	-0,3		7,0	
Corte da coxa e sobrecoxa direita	15	-0,4	-0,3	7,7	7,2
	16	-0,4		7,7	
	17	-0,4		7,9	
	18	-0,2		5,5	
Corte do filé esquerdo	19	-0,3	-0,17	6,3	5,8
	20	-0,2		6,0	
	21	-0,2		5,9	
	22	0,0		5,0	
Corte do filé direito	23	-0,3	-0,3	6,3	6,7
	24	-0,4		7,7	
	25	-0,3		6,3	
Retirada da coxa e sobrecoxa	26	0,0	-0,3	5,0	7,7
	27	-0,3		6,5	
	28	-0,3		7,5	
	29	-0,6		<b>11,7</b>	
Corte da asa esquerda	30	-0,3	-0,16	7,1	5,8
	31	-0,2		5,5	
	32	0,0		5,0	
Corte da asa direita	33	-0,4	-0,3	7,7	6,8

	34	-0,2		5,9	
Retirada do filé (peito)	35	-0,2	-0,23	6,2	6,2
	36	-0,3		7,0	
	37	-0,2		5,4	

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Comparando os resultados da tabela 24 com a escala de avaliação: muito frio (-3); frio (-2); levemente frio (-1); neutro (0); levemente quente (+1); quente (+2); e muito quente (+3), conclui-se que conforme as 37 avaliações do PMV o ambiente provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio.

Os resultados também mostram a percentagem de pessoas que estariam insatisfeitas com as condições térmicas de um determinado ambiente. Trata-se do PPD que, no caso em estudo representou uma variação de 5,8 à 7,8%.

De acordo com os dados analisados, 03 avaliações demonstram resultados acima de 10%, 34 avaliações demonstram resultados abaixo de 10%, isto significa que a os ambientes dos postos de trabalho oferecem conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a média de pessoas termicamente insatisfeitas é inferior a 10%.

#### 4.6.1.4 Índices de estresse térmico

Analisando a condição de estresse por frio com base no índice requerido de roupas – IREQ, conforme determina a ISO 9920/95, determinou-se inicialmente o isolamento requerido de roupas mínimo e neutro através do software analysis CST 2.1. Os resultados estão representados na tabela 25. A coluna Icl1 representa o resultado do uniforme cedido pela empresa para todos os colaboradores, o Icl2 representa o adicional de roupas de cada funcionário e o IclT representa o somatório de ambos. Apresenta também as colunas IREQmin e IREQneutro, que forneceu a faixa aceitável de isolamento térmico das vestimentas dos trabalhadores.

Tabela 25 - Índices de isolamento térmico

Atividade	Amostra	Icl 1	Icl 2	Icl T	IREQ min	IREQ neutro
Risco no dorso	1	1,04	0,30	1,34	0,9	1,2
	2	1,04	0,42	1,46	0,9	1,2
	3	1,04	0,34	1,38	0,9	1,2
Risco na virilha	4	1,04	0,42	1,46	0,8	1,1
	5	1,04	0,47	1,51	0,8	1,1
	6	1,04	0,47	1,51	0,8	1,1
	7	1,04	0,28	1,32	0,8	1,1
Quebra de coxa e sobrecoxa	8	1,04	0,39	1,43	0,9	1,2
	9	1,04	0,39	1,43	0,9	1,2
	10	1,04	0,16	1,20	0,9	1,2
	11	1,04	0,47	1,51	0,9	1,2
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda	12	1,04	0,22	1,26	0,9	1,2
	13	1,04	0,47	1,51	0,9	1,2
	14	1,04	0,38	1,42	0,9	1,2
Corte da coxa e sobrecoxa direita	15	1,04	0,34	1,38	0,9	1,2
	16	1,04	0,34	1,38	0,9	1,2
	17	1,04	0,33	1,37	0,9	1,2
	18	1,04	0,52	1,56	0,9	1,2
Corte do filé esquerdo	19	1,04	0,42	1,56	0,9	1,2
	20	1,04	0,44	1,48	0,9	1,2
	21	1,04	0,45	1,49	0,9	1,2
	22	1,04	0,62	1,66	0,9	1,2
Corte do filé direito	23	1,04	0,42	1,46	0,9	1,2
	24	1,04	0,33	1,37	0,9	1,2
	25	1,04	0,42	1,46	0,9	1,2
Retirada da coxa e sobrecoxa	26	1,04	0,62	1,66	0,9	1,2
	27	1,04	0,39	1,43	0,9	1,2
	28	1,04	0,33	1,37	0,9	1,2
	29	1,04	0,17	1,21	0,9	1,2
Corte da asa esquerda	30	1,04	0,33	1,37	0,8	1,1
	31	1,04	0,48	1,52	0,8	1,1
	32	1,04	0,67	1,71	0,8	1,1
Corte da asa direita	33	1,04	0,30	1,34	0,8	1,1
	34	1,04	0,42	1,56	0,8	1,1
Retirada do filé (peito)	35	1,04	0,39	1,43	0,8	1,1
	36	1,04	0,33	1,37	0,8	1,1
	37	1,04	0,47	1,51	0,8	1,1

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Nomenclatura: Icl 1(uniforme): isolamento das vestimentas resultante ( $m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ ); Icl 2 (vestimentas individuais): isolamento das vestimentas resultante ( $m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ ); Icl T(total): isolamento das vestimentas resultante ( $m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ ); IREQ min: isolamento mínimo requerido das roupas ( $m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ ); IREQ neutro: isolamento neutro requerido das roupas ( $m^2 \text{ } ^\circ\text{C/W}$ ).

Embora o isolamento ideal das roupas devesse se situar entre o IREQmin e IREQneuro, pode-se afirmar a coerência das vestimentas, uma vez que nenhuma delas oferecem isolamento inferior ao IREQmin (o que para ambientes frios é um problema), e os isolamentos térmicos médios totais das vestimentas foram bastante próximos aos IREQneuro.

As condições térmicas das pessoas nesta condição são percebidas como “levemente frio” ou “neutro”.

Nota-se na tabela 25 que além do uniforme cedido pela empresa os funcionários utilizam vestimentas próprias por baixo do uniforme para fazer a alta regulação de seus organismos, e que, em função desta condição apenas um funcionário, do posto de trabalho quebra de coxa e sobrecoxa, apresenta o isolamento da vestimenta igual ao IREQ neutro, e que todo o restante dos funcionários avaliados apresentam o isolamento das vestimentas resultante maior que o isolamento neutro requerido das roupas  $I_{cl} > IREQ$  neutro, caracterizando uma situação de leve aquecimento, pois a vestimenta total utilizada está fornecendo mais isolamento térmico do que o necessário.

Enfim, os resultados mostram que os trabalhadores não se encontram em condição de estresse térmico em função das variáveis ambientais dos postos de trabalho e que as vestimentas fornecidas pela empresa atende as necessidades térmicas dos funcionários.

#### 4.6.1.5 Resfriamento localizado

Em função do número de queixas apresentados durante a pesquisa, verificou-se a necessidade de avaliação do resfriamento das mãos dos funcionários. Para esta análise foi utilizado o termômetro sem contato (laser) conforme relatado na metodologia. Os resultados estão apresentados na tabela 26.

**Tabela 26 - Temperatura das mãos**

Posto de trabalho	Func.	Mão direita	Luvas	Mão esquerda	Luvas
Risco no dorso	1	30,6	T.L.C	25,8	T.L.C
	2	21,2	L	22,6	T.L.C
	3	23,6	T.L.C	25,8	T.L.C
Risco na virilha	4	24,2	-	19,8	T.L.C
	5	25,2	-	26,6	T.L.C
	6	24,6	L.C	28,8	T.L.C
	7	20,8	L.C	28,6	T.L.C
Quebra de coxa e sobrecoxa	8	20,8	T.L	24,4	T.L
	9	20,4	T.L.C	26,8	T.L.C
	10	21,2	T.L	25,8	T.L
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda	11	29,0	-	29,8	T.L.C
	12	30,4	-	26,2	T.L.C
	13	23,6	L.C	22,8	L.C
	14	30,6	L.C	28,2	T.L.C

Corte da coxa e sobrecoxa direita	15	23,2	L.C	29,0	-
	16	26,4	T.L.C	32,2	T.L.C
	17	24,2	T.L.C	26,2	-
	18	21,4	L.C	28,2	-
Corte do filé esquerdo	19	31,2	T.L.C	28,4	T.L.C
	20	21,4	L.C	29,2	L.C
	21	21,8	L.C	29,2	L.C
	22	26,0	T.L.C	27,8	-
Corte do filé direito	23	28,6	L.C	24,8	L.C
	24	19,6	L.C	24,6	L.C
	25	31,4	L.C	30,2	T.L.C
Retirada da coxa e sobrecoxa	26	25,2	L.C	24,6	L.C
	27	28,8	L.C	26,6	L.C
	28	24,6	L.C	25,6	L.C
	29	26,8	L.C	28,2	L.C
Corte da asa esquerda	30	26,2	-	30,8	T.L.C
	31	30,0	-	26,2	L.C
	32	24,6	L.C	30,4	T.L.C
Corte da asa direita	33	21,8	L.C	20,2	L.C
	34	25,8	T.L.C	30,0	T.L.C
Retirada do peito (filé)	35	22,8	T.L.C	26,4	T.L.C
	36	20,8	T.L.C	23,4	T.L.C
	37	24,8	L.C	21,2	L.C

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Nomenclatura: T: luva tricotada; L: luva de látex e C: luva resistente ao corte fio 1.

Verifica-se nos resultados da tabela 26 que em alguns casos os funcionários não utilizam luvas, ou seja, ficam com a mão em contato direto com a faca, outros casos utilizam 1, 2 ou 3 luvas.

Comparando os resultados com a tabela 11.1 da ISO 11079/93: critérios fisiológicos para determinação do IREQ, DLE e resfriamento local, a norma prevê que o resfriamento local não deve resultar em temperaturas das mãos e da pele inferiores a 15°C na condição limite e 24°C na condição neutra, respectivamente. Nota-se que não houve casos em que a temperatura da mão ficou abaixo dos limites recomendados pelas normas.

De acordo com os dados analisados, chega-se a conclusão que a condição de resfriamento local não oferece condição de estresse térmico aos funcionários.

#### 4.6.2 Conforto Acústico

De acordo com Lida (2005), o ruído é uma mistura complexa de diversas vibrações, medido em uma escala logarítmica, cuja unidade é decibel (dB).

As avaliações foram medidas em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta

lenta (SLOW). O resultado das médias das avaliações nos postos de trabalho encontra-se na tabela 27 abaixo.

**Tabela 27 - Médias de ruído ambiental**

Postos de trabalho	dB(A)	NRRsf	Rt dB(A)
Risco no dorso	82,35	23	59,35
Risco na virilha	82,61	23	59,61
Quebra de coxa e sobrecoxa	82,57	23	59,57
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita	83,90	23	60,90
Corte do filé esquerdo e direito	83,51	23	60,51
Retirada da coxa e sobrecoxa	83,11	23	60,11
Corte da asa esquerda e direita	82,88	23	59,88
Retirada do filé (peito)	83,45	23	60,45
Média	83,00	23	60,00

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Nomenclatura: dB(A) unidade de medida de pressão sonora; NRRsf: Atenuação dos protetores auriculares; Rt: ruído total.

Verifica-se que os valores dos ruídos encontrados nos postos de trabalho não ultrapassam os limites impostos pela NR 15 para execução de trabalhos contínuos, este limite é de 85 decibéis permitidos para 8 horas de trabalho. Deve-se ressaltar que em todos os postos de trabalho o uso do protetor auditivo (C.A. 7442), conforme anexo F, é obrigatório, assim, verifica-se que o ruído de exposição deve ser avaliado em função do resultado da equação 1.

$$RT = NPS - NRR$$

**Eq. 1**

Onde: RT: ruído total; NPS: ruído medido no local; NRR: atenuação dos protetores auriculares.

Com o uso do EPI fornecido pela empresa, o nível de pressão sonora obtido, pela média dos postos de trabalho, é de 60 dB(A) para todos os trabalhadores que utilizam corretamente os EPI's. O uso correto do EPI está vinculado a NR 9 que diz que o EPI deve ser adequado ao risco, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição e o conforto além de destacar a importância do treinamento para sua correta utilização e limitações de proteção oferecidos pelos diversos tipos existentes. Outro ponto importante diz respeito às recomendações para o seu uso, guarda, higienização e reposição.

Verifica-se, na tabela 4, que os limites de exposição estão fixados a valores de exposição diária máximas de 8 horas de trabalho, visto que neste estudo, as atividades são de 08h:48min de trabalho por dia, recorreremos a ACGIH que sugere o uso da seguinte equação:

$$LT = \frac{\log(16/T) \times 5 + 80}{\log 2}$$

Eq. 2

Onde: LT: limite de tolerância para uma determinada jornada de trabalho – dB(A); T: tempo da jornada requerida para o caso em questão – horas (h).

Aplicando a equação 2, temos que para 08h:48min de trabalho, a exposição máxima permitida é de 84 dB(A).

Sendo assim, os valores encontrados com a avaliação nos postos de trabalho encontram-se abaixo do limite de tolerância conforme dizeres da ACGIH.

Em resumo, em ambas as avaliações, conforme a NR 15 e ACGIH, os limites de ruído estão abaixo do tolerável para a jornada de trabalho em estudo, porém ambos apresentam resultados que merecem atenção, conforme dados apresentados na tabela 28 da norma NHO1.

**Tabela 28 - Norma NHO1 para interpretação de resultados**

Ruído máximo dB(A)	Situação da exposição	Consideração técnica da situação	Atuação para ações de controle
80	Aceitável	-----	Desejável – não prioritária
83	Aceitável	De atenção	Rotineira
85	Temporariamente aceitável	De atenção	Preferencial
92	Inaceitável	De atenção	Urgente
115	Inaceitável	Emergência	Imediata

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Avaliando os resultados obtidos com a aplicação da ACGIH, obteve-se que a exposição máxima para a jornada de trabalho em estudo é 84 dB(A), introduzindo este resultado na tabela 28, tem-se que para 85 dB(A) a situação de exposição é temporariamente aceitável, que deve ser de atenção e que o controle deve ser preferencial.

Verifica-se que na empresa em estudo, a mesma cumpre os dizeres da NHO1 na aplicação de ações de controle para ruídos de 85 dB(A) numa jornada de 8:48h, mesmo não ultrapassando os limites de tolerância impostos pela NR-15 e ACGIH. Este controle está representado no uso correto do equipamento de proteção individual conforme apresentado anteriormente.

Os resultados encontrados em função da NR 15 e ACGIH deste estudo não isentam estes postos de trabalho de passarem por avaliações médicas, pois, para se verificar se a exposição ao ruído teve uma atenuação dentro dos limites aceitáveis, é preciso executar o programa de conservação auditiva (PCA).

De acordo com os dados analisados, chega-se à conclusão que, de acordo com a NR-15, ACGIH e NHO1, a condição de ruído ambiental oferece conforto acústico aos funcionários em função do uso do protetor auditivo fornecido pela empresa.

#### 4.6.3 Conforto Lumínico

A mensuração do nível de iluminância foi realizada de acordo com a NBR 5413 – Iluminância de interiores, por meio do luxímetro descrito conforme metodologia. Esta norma estabelece os valores de iluminâncias mínimas, médias e máximas em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizam atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras. Assim, o ambiente de estudo foi caracterizado como ambiente com iluminação artificial de atividade industrial, enquadrado no item 5.3.41 Indústrias de conservas de carne, na atividade de limpeza e corte, com exigência de 300 – 500 – 750 lux. Para aplicar esta norma, foi necessário consultar a NBR 5382 – Verificação de iluminância de interiores – Método de ensaio e NBR 5461 – Iluminação – Terminologia. As médias dos valores encontrados em cada ponto estão descritas na tabela 29.

Para analisar os dados da tabela 29 devem-se levar em consideração os fatores determinantes da iluminância adequada conforme NBR 5413.

Analisando a primeira característica exigida pela norma, conforme dados do perfil geral dos funcionários, obteve-se que 100% da amostra possuem idade inferior a 40 anos. Equivale-se a pontuação: -1.

O segundo item da avaliação velocidade e precisão estão classificados em importante. Equivale-se a pontuação: 0;

O terceiro e último item da avaliação refletância do fundo da tarefa está classificado em 30 a 70%. Equivale-se a pontuação 0;

A NBR 5413 recomenda que para cada tipo de atividade ou local, três iluminâncias são indicadas, devendo considerar o valor do resultado do somatório dos fatores determinantes da iluminância adequada, conforme dizeres da tabela 5 Fatores determinantes da iluminância adequada.

Realizando o somatório da pontuação obteve-se -1 ponto, que de acordo com NBR 5413 deve-se utilizar a iluminância média de 500lux para fins de avaliação.

**Tabela 29 - Resultados da avaliação lumínica e níveis de iluminação conforme NBR 5413**

Postos de trabalho	Lux	NBR 5413		
		Mínimo	Médio	Máximo
Risco no dorso	552,45	300	500	750
Risco na virilha	<b>484,35</b>	300	500	750
Quebra de coxa e sobrecoxa	527,95	300	500	750
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita	674,50	300	500	750
Corte do filé esquerdo e direito	553,15	300	500	750
Retirada da coxa e sobrecoxa	639,05	300	500	750
Corte da asa esquerda e direita	<b>787,70</b>	300	500	750
Retirada do filé (peito)	<b>398,45</b>	300	500	750
Média	577,20			

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Verificando os resultados da tabela 29, observa-se que dois postos de trabalho obtiveram as médias abaixo do nível de iluminância médio requerido para a atividade, sendo eles: risco na virilha com média de 484,35lux e retirada do filé (peito) com média de 398,45lux, porém ambos os postos estão com a iluminação acima do limite mínimo exigido pela NBR 5413. Já o posto de trabalho: corte da asa esquerda e direita apresentou a média de iluminação de 787,70lux, acima do limite máximo conforme a NBR 5413, podendo gerar desconforto para o trabalhador, principalmente se houver ao seu entorno, superfícies com refletância muito distintas, causando ofuscamento.

De acordo com os dados analisados, chega-se à conclusão que, de acordo com a NBR 5413, a condição ambiental oferece irregularidade nos postos de trabalho do corte da asa esquerda e direita, e que, nos demais postos de trabalho oferece conforto lumínico aos funcionários.

#### 4.6.4 Sensações e Subjetividades dos Funcionários

Aplicando-se as entrevistas com os funcionários, resultou as avaliações das sensações subjetivas de cada funcionário em função da sensação térmica, do ruído e da iluminação nos postos de trabalho.

Os dados foram tabulados separadamente, conforme descritos abaixo e posteriormente foram avaliados em função dos resultados da análise ambiental.

#### 4.6.4.1 Sensação subjetiva de condição térmica

Inicialmente, foram analisados os resultados das sensações e subjetividades da sensação térmica do ambiente. A escala de avaliação utilizada foi muito frio (-3); frio (-2); levemente frio (-1); neutro (0); levemente quente (+1); quente (+2); e muito quente (+3). Para está análise foi realizadas as perguntas: como você se sente neste momento; e como gostaria que estivesse a temperatura. As perguntas foram aplicadas após uma hora e meia do início das atividades, 7 vezes durante uma jornada normal de trabalho, a cada meia hora. Na tabela 30 estão representadas as médias de cada funcionário.

**Tabela 30 - Avaliação da sensação em função da condição térmica**

Amostras	Sensação	Preferência
1	-0,71	-1,14
2	-0,71	-0,86
3	-0,57	-0,29
4	-0,57	-0,43
5	-0,57	-0,43
6	-0,29	-0,14
7	-0,57	-0,86
8	-0,57	0,14
9	0,00	-0,29
10	-1,14	-2,57
11	-0,43	-0,14
12	-0,71	0,00
13	-0,43	-0,57
14	-0,71	-0,57
15	-0,86	-1,57
16	-1,14	-1,00
17	0,00	-0,14
18	-0,71	-1,43
19	-0,57	0,00
20	-0,71	-0,71
21	-0,57	-0,86
22	-0,29	0,00
23	-0,57	-0,57
24	-0,71	-0,43
25	-1,29	-1,71
26	-1,00	-1,00
27	-0,57	-1,71
28	-0,57	-0,43
29	0,00	-0,29
30	-0,57	-0,57
31	-0,57	-0,57
32	-0,29	0,00
33	-0,29	0,00
34	-0,43	0,00
35	-0,43	-0,71
36	0,00	-0,43

37	-0,57	-0,57
Média	-0,56	-0,62

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Verifica-se, nos resultados, que analisando conforme a escala de 7 pontos, a sensação subjetiva dos funcionários é de que o ambiente de trabalho apresenta, na média, uma condição entre neutro e levemente frio.

Outro ponto importante que é possível verificar nos resultados da tabela 30, é que, na média da preferência dos funcionários, preferivelmente o ambiente deveria estar na condição térmica entre neutro e levemente quente.

Comparando os resultados de sensação e preferência através da estatística, verifica-se os resultados na figura 24.

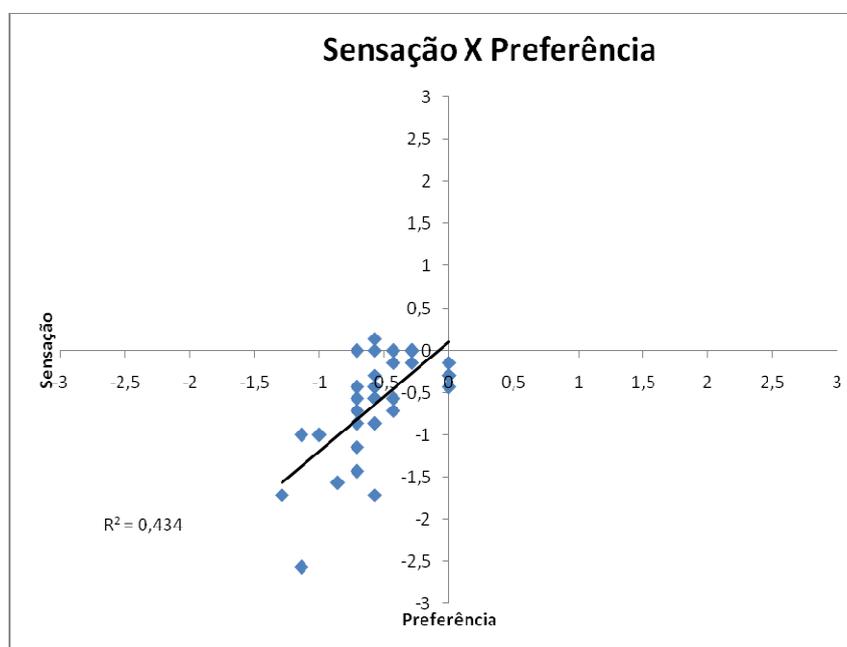
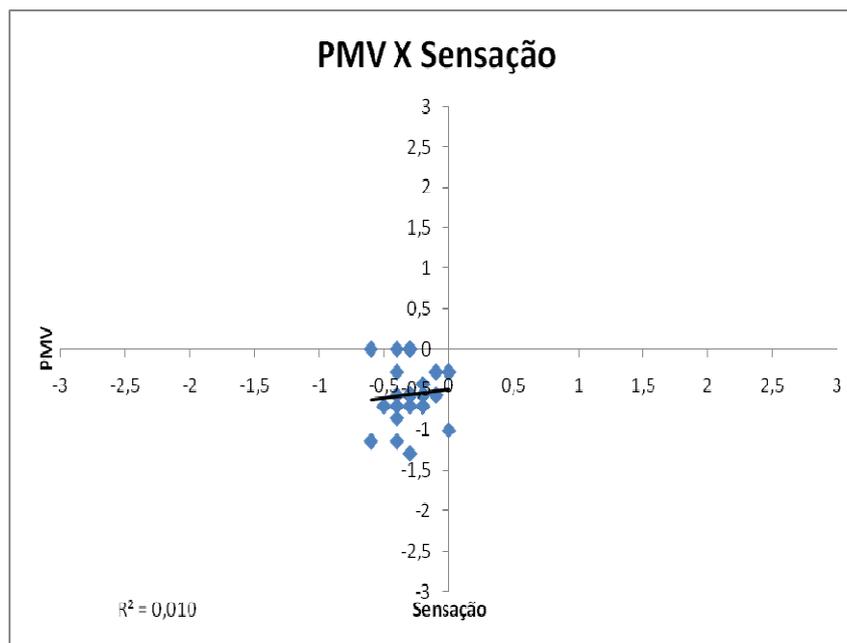


Figura 24 – Gráfico de Sensação X Preferência  
Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Percebe-se na figura 24, que com um coeficiente de correlação  $R^2 = 0,434$ , pode-se dizer que não há perfeita homogeneidade de sensações e preferências nos ambientes pesquisados.

Também verificou-se no estudo a correlação entre PMV (voto médio predito) e a Sensação, conforme figura 25.



**Figura 25 – Gráfico de PMV X Sensação**  
**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Percebe-se na figura, onde,  $R^2=0,01$ , que não há uma correlação entre os resultados de sensação e PMV, sugerindo que o modelo normalizado do PMV, não atende as expectativas e sensações térmicas de funcionários do setor.

#### 4.6.4.2 Sensação subjetiva da acústica ambiente

Utilizando a escala de sensação aplicada na temperatura, adaptada para sensação acústica do ambiente, onde: muito forte (-3); forte (-2); levemente forte (-1); neutro (0); levemente fraco (+1); fraco (+2) e muito fraco (+3). Porém neste caso, após duas horas de trabalho, em apenas uma vez durante o dia. Obtiveram-se os resultados representados na tabela 31.

**Tabela 31 - Avaliação da sensação em função da acústica**

Amostras	Como você sente o ruído no ambiente?	Utiliza equipamento de proteção individual – EPI?
1	-3	Sim
2	-1	Sim
3	-2	Sim
4	-1	Sim
5	-1	Sim
6	+1	Sim
7	-3	Sim
8	-1	Sim
9	-1	Sim

10	-2	Sim
11	-2	Sim
12	-2	Sim
13	0	Sim
14	-2	Sim
15	-2	Sim
16	0	Sim
17	0	Sim
18	-1	Sim
19	0	Sim
20	0	Sim
21	0	Sim
22	0	Sim
23	0	Sim
24	0	Sim
25	0	Sim
26	0	Sim
27	0	Sim
28	-2	Sim
29	0	Sim
30	0	Sim
31	-2	Sim
32	0	Sim
33	0	Sim
34	-2	Sim
35	0	Sim
36	-2	Sim
37	-1	Sim

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Nota-se nos resultados da tabela 31 que todos os funcionários utilizam o EPI para atenuação do ruído, e que 5,4% consideram o ruído muito forte, 27% consideram o ruído forte, 19% consideram o ruído levemente forte, 45,9% consideram neutro a condição e 2,7% consideram levemente fraco.

#### 4.6.4.3 Sensação subjetiva da iluminância ambiente

Por fim, nas avaliações ambientais em função da subjetividade dos funcionários, avaliou-se a iluminância utilizando a mesma escala utilizada na temperatura e ruído, adaptada para sensação lumínica. As avaliações foram realizadas após duas horas de trabalho, apenas uma vez ao dia. Obtiveram-se os resultados representados na tabela 32.

**Tabela 32 - Avaliação da sensação em função da iluminância**

Amostras	Como você sente a iluminação no ambiente?	Amostras	Como você sente a iluminação no ambiente?
1	0	20	+2
2	-2	21	0
3	-2	22	0
4	0	23	0
5	-2	24	0
6	0	25	0
7	-2	26	-1
8	-2	27	0
9	-2	28	-2
10	0	29	0
11	0	30	+1
12	0	31	+1
13	-1	32	0
14	-2	33	0
15	0	34	-1
16	0	35	0
17	0	36	+1
18	+2	37	0
19	0		

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Nota-se na tabela 32 que as sensações dos funcionários em função da iluminação dos postos de trabalho são de 21,6% condição forte, 8,1% levemente forte, 56,8% considera neutro, 8,1% levemente fraco e 5,4% consideram fraca a iluminação no ambiente.

#### 4.6.5 Análise dos Dados Ambientais em Função da Subjetividade dos Funcionários

Avaliando os dados das avaliações ambientais com os dados da subjetividade dos funcionários em função da temperatura, ruído e iluminância, obtiveram-se os seguintes resultados:

##### a) Avaliação térmica

Para avaliação ambiental de temperatura: apresenta na avaliação de conforto térmico como uma situação entre neutro e levemente frio com uma percentagem média inferior a 10% de insatisfeitos, caracterizando o ambiente como confortável termicamente.

Na análise de estresse térmico, em função da vestimenta oferecida pela empresa, a condição foi classificada entre neutro e levemente frio. Porém existe uma

regulação nas vestimentas dos funcionários, realizadas pelos próprios funcionários que caracteriza uma situação de leve aquecimento.

Para avaliação de subjetividade: apresenta na avaliação subjetiva dos trabalhadores uma condição média entre neutro e levemente frio. Esta condição confirma os resultados da avaliação de conforto térmico, entre neutro e levemente frio.

Quanto às preferências dos trabalhadores em função do conforto térmico, verifica-se que a média está entre neutro e levemente aquecido, condição que confirma os resultados da avaliação de estresse térmico que caracterizou o leve aquecimento em função das vestimentas utilizadas pelos funcionários. Verifica-se que diante os dados apresentados neste estudo os funcionários estão utilizando um número de vestimentas superior ao necessário para atividade.

#### b) Avaliação acústica

Para avaliação ambiental de conforto acústico: Verifica-se que em função dos equipamentos de proteção individual utilizados pelos funcionários a condição acústica é confortável, conforme as normas que ditam os limites máximos de ruído.

Para avaliação de subjetividade: verifica-se que na avaliação subjetiva dos funcionários a sensação do ruído apresenta 45,9% na condição neutra. Esta condição confirma os resultados da avaliação de conforto acústico, pois, conforme já relatado, para que o funcionário sintasse confortável em função do nível de ruído no ambiente de trabalho, o mesmo terá que utilizar corretamente o protetor auricular para atenuar o nível de ruído a que ele está exposto.

#### c) Avaliação lumínica

Para avaliação ambiental de conforto lumínico: verifica-se que em dois postos de trabalho o nível de iluminância está acima da faixa tolerável da NBR 5413, o que caracteriza o desconforto lumínico nestes postos de trabalho. Os demais postos de trabalho estão dentro dos limites impostos pela NBR 5413.

Para avaliação de subjetividade: verifica-se que na avaliação subjetiva dos funcionários em função da iluminância os resultados apresentam 56,8% na condição neutra.

Esta condição confirma os resultados da avaliação de conforto lumínico que caracterizou dois postos com iluminação acima do limite imposto pela NBR 5413 com resultado entre neutro e levemente forte.

#### 4.7 RESUMO DAS AVALIAÇÕES AMBIENTAIS

A tabela 33 apresenta o resumo das avaliações ambientais.

**Tabela 33 - Resumo das avaliações ambientais**

Postos	PMV	PPD	Icl U	Icl T	IREQ <sub>min</sub>	IREQ <sub>neutro</sub>	Rt db(A)	Lux
P1	-0,3	7,2	1,04	1,39	0,9	1,2	59,34	552,45
P2	-0,1	6,2	1,04	1,45	0,8	1,1	59,61	484,35
P3	-0,3	7,6	1,04	1,39	0,9	1,2	59,57	527,95
P4	-0,3	7,8	1,04	1,39	0,9	1,2	60,9	674,5
P5	-0,3	7,2	1,04	1,42	0,9	1,2	60,9	674,5
P6	-0,17	5,8	1,04	1,54	0,9	1,2	60,51	553,15
P7	-0,3	6,7	1,04	1,43	0,9	1,2	60,51	553,15
P8	-0,3	7,7	1,04	1,41	0,9	1,2	60,11	639,05
P9	-0,16	5,8	1,04	1,53	0,9	1,2	59,88	787,7
P10	-0,3	6,8	1,04	1,45	0,8	0,8	59,88	787,7
P11	-0,23	6,2	1,04	1,43	0,8	0,8	60,45	398,45

**Fonte: Dados da pesquisa (2009)**

Nomenclaturas: PMV: voto médio predito; PPD: porcentagem de pessoas insatisfeitas; Icl U: índice de resistência térmica do uniforme; Icl T: índice de resistência térmica total das vestimentas; IREQ<sub>min</sub>: isolamento mínimo requerido das roupas; IREQ<sub>neutro</sub>: isolamento neutro requerido das roupas; Rt dB(A): ruído total em decibéis e Lux: medida de iluminação.

Os resultados mostram que:

– P1: Atividade de riscar o dorso do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQ<sub>min</sub> e IREQ<sub>neutro</sub>, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica (Rt dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P2: Atividade de riscar a virilha do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQ<sub>min</sub> e IREQ<sub>neutro</sub>, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição

acústica ( $R_t$  dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P3: Atividade de quebrar a coxa e sobrecoxa do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneutro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica ( $R_t$  dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P4: Atividade de cortar a coxa e sobrecoxa esquerda do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneutro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica ( $R_t$  dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P5: Atividade de cortar a coxa e sobrecoxa direita do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneutro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica ( $R_t$  dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P6: Atividade cortar o filé esquerdo do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas

insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneuro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica (Rt dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P7: Atividade de cortar o filé direito do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a percentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneuro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica (Rt dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P8: Atividade de retirada da coxa e sobrecoxa do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a percentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneuro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica (Rt dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P9: Atividade de cortar a asa esquerda do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a percentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneuro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica (Rt dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P10: Atividade de cortar a asa direita do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneutro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica (Rt dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

– P11: Atividade de retirar o filé do frango: O PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa que o posto de trabalho oferece conforto térmico aos seus trabalhadores, haja vista que a porcentagem de pessoas insatisfeitas é menor que 10%. O isolamento do uniforme (Icl U) situa-se entre o IREQmin e IREQneutro, o isolamento total das vestimentas (Icl T) apresenta próximo do IREQ neutro, ou seja, não apresentam condição de estresse térmico. A condição acústica (Rt dB(A)) apresenta conforto acústico. A iluminância do ambiente (Lux) apresenta condição de conforto lumínico.

Verifica-se que, os 11 postos de trabalho analisados apresentam homogeneidade nos resultados, ou seja, em todos os postos o PMV (voto médio predito) provê uma sensação que varia entre neutro e levemente frio. O PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas) representa condição de conforto térmico. O Icl T (isolamento total das vestimentas) não apresentou condição de estresse térmico. A condição acústica e luminica apresentam condição de conforto. Pode-se concluir que, conforme resultados das avaliações, verifica-se que não há um posto de trabalho que possa ser avaliado com piores ou melhores condições que os demais.

#### 4.8 TABELA RESUMO

A seguir é apresentada a tabela resumo com as metodologias de avaliação aplicadas no estudo, posteriormente, os resumos dos resultados encontrados em cada metodologia e as possíveis conseqüências à saúde ocupacional, ao conforto e à segurança dos trabalhadores.

Tabela 34 - Tabela Resumo

Metodologia	Postos de trabalho										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Questionário Bipolar	1,2,3										
	4										
Avaliação RULA	1,2,3										
	4										
Posto de trabalho e antropometria	1,2,3	1,3						1,2,3		1,3	
	4	4						4		4	
Avaliação ambiental: térmica	5										
Avaliação ambiental: acústica											
Avaliação ambiental: lumínica											
Sensação e subjetividade: térmica	4										
Sensação e subjetividade: acústica											
Sensação e subjetividade: luminosidade											

Fonte: Dados da pesquisa (2009)

Legenda:

1	Danos à saúde ocupacional
2	Problemas músculo esquelético
3	Riscos de acidentes
4	Desconforto
5	Condição aceitável, abaixo dos limites de tolerância

Verifica-se nos resultados encontrados na aplicação dos métodos de análise ergonômica, que:

– Conforme métodos: bipolar, RULA e análise antropométrica, todos os postos de trabalho oferecem condição de possíveis danos a saúde ocupacional, possíveis condições de problemas músculo esquelético e riscos de acidentes;

– Conforme avaliações ambientais de temperatura, acústica e lumínica, os resultados apontam que a condição é aceitável, ou seja, apresentam condições dentro dos limites de tolerância caracterizados pelas normas regulamentadoras brasileira. Porém para que os limites atendam as necessidades dos trabalhadores, verificou-se na pesquisa que são necessários o uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual).

– Conforme avaliações de sensação e subjetividade das variáveis ambientais, os resultados apontam que em todos os postos de trabalho a sensação dos funcionários é de desconforto. Condição que pode ser confirmado pela obrigatoriedade do uso de EPI's.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo apresenta as considerações finais sobre o trabalho, ressalta o objetivo geral e os objetivos específicos e os compara com os resultados obtidos através da pesquisa.

### 5.1 CONCLUSÕES

Esse trabalho teve por objetivo analisar como as condições ergonômicas influenciam na saúde, conforto e segurança do trabalhador em produção contínua em ambiente de cortes de abatedouro de frangos.

O objetivo geral foi atingido através da análise da literatura e dos resultados encontrados com esta pesquisa. As metodologias de avaliação apresentaram como instrumento eficiente para avaliação de riscos ergonômicos ocasionados na produção contínua em ambientes de cortes de frangos.

Relação entre os objetivos propostos e os resultados encontrados

– Verificar a incidência de dores e/ou lesões musculoesqueléticas nos trabalhadores da linha de cortes e a relação com os postos de trabalho;

Os resultados mostram que em todos os postos de trabalho foram registradas queixas de dores em diversas partes do corpo e que há queixas de diferentes partes do corpo em postos de trabalho com similaridade de atividade, a estas queixas pode-se relacionar os fatores pessoais de cada trabalhador, que não foram detalhadas neste estudo. Um ponto a ser destacado nesta avaliação é que o maior índice de queixas, com 57,32% dos trabalhadores pesquisados, foi a dor nos membros superiores, que em função da atividade recebe uma grande carga de exigência biomecânica, condição caracterizada como fatigante e monótona, que contribui diretamente para o aparecimento de dores nas regiões fatigadas.

Os resultados desta avaliação também mostram que o momento de maior dor está no final da jornada diária em todos os postos de trabalho e que a dor aumenta gradativamente com o tempo da jornada diária.

Conforme relatado no parágrafo acima que a atividade é monótona e de exigência biomecânica, pode afirmar que a dor esta relacionada com a fadiga

gerada na atividade, pois de acordo com Kroemer e Grandjean (2005) o resultado da fadiga na maioria dos casos onde não se pode relaxar é a dor.

Pode-se concluir, conforme análise das atividades e ciclos de trabalho que as atividades dos onze postos de trabalho apresentam sobrecarga nos membros superiores, condição de monotonia e fadiga. Condições que podem ser confirmadas nos resultados da análise Bipolar, que apresenta o maior número de queixas nos membros superiores e que, por conseqüência, pode gerar problemas músculos esquelético, dores e desconforto nos funcionários.

– Avaliar os riscos posturais dos trabalhadores em relação aos postos de trabalho com o uso do método RULA;

Os resultados da avaliação pelo método RULA mostram que duas atividades foram classificadas no nível de ação 3, que sugere realizar uma investigação com a introdução de mudanças e nove atividades foram classificadas no nível de ação 4, que necessita de mudanças imediatas.

Conforme resultados da avaliação pelo método RULA, verifica-se que os onze postos apresentam riscos ergonômicos, e que, para propor ações ergonômicas, cada atividade deve ser detalhada para avaliar quais as possibilidades de melhorias. Pode-se afirmar com os resultados desta avaliação, que as atividades apresentam condições para o aparecimento de problemas músculos esquelético, dores e desconforto em todos os postos de trabalho analisados.

Conclui-se que todos os postos de trabalho devem ser readequados conforme as exigências posturais e antropométricas dos funcionários e as posturas exigidas nas atividades devem ser reavaliadas a fim de reduzir os riscos posturais nas atividades.

– Identificar os riscos ergonômicos ocasionados pelo trabalho em produção contínua;

Para atender este objetivo do estudo, inicialmente foram avaliados os resultados do método RULA para detectar os riscos posturais em função da atividade exercida nos postos de trabalho. Posteriormente verificou-se a análise do posto de trabalho em função da antropometria dos trabalhadores. Os resultados apontam que nos onze postos de trabalho foram encontradas condições incompatíveis entre o posto de trabalho e as médias antropométricas. A essas

incompatibilidades estão relacionadas a possível ocorrência de desconforto, dor e risco de acidentes.

As incompatibilidades encontradas no estudo foram:

- a) Altura do ombro acima da linha de 90°: Risco no dorso; Corte a asa esquerda e direita.
- b) Altura de passagem disponível: Todas as atividades.
- c) Altura da bancada em relação à altura do cotovelo: Corte da asa esquerda e direita.

Verifica-se que os postos de trabalho devem ser redimensionados em função da antropometria dos trabalhadores a fim de reduzir a incidência de riscos ergonômicos.

Posteriormente, verificou-se a análise ambiental de temperatura, ruído e luminosidade. Avaliando de acordo com os parâmetros estabelecidos pelas normas que ditam as regras de análise e avaliação, os resultados apontam que a avaliação térmica da condição do ambiente está entre neutro e levemente frio, com os funcionários termicamente satisfeitos, o que pode ser confirmado pela sensação subjetiva dos funcionários, caracterizando o ambiente na condição confortável termicamente.

Na análise de estresse térmico, a avaliação aponta uma condição entre neutro e levemente frio, caracterizada como condição fora de estresse térmico.

Um ponto a ser destacado no estudo, que em função da caracterização do ambiente entre neutro e levemente frio, os funcionários encontram em condição de leve aquecimento em função das vestimentas, pois os mesmos fazem sua própria regulação das vestimentas para atender suas necessidades. Verifica-se nesta análise que, os uniformes cedidos pela empresa não atendem as necessidades dos funcionários, pois conforme resultados, nota-se que todos os funcionários usam roupas para completar o uniforme, ou seja, fazem sua própria regulação das vestimentas.

Na avaliação de resfriamento localizado, nas mãos, a condição é de conforto térmico.

Na análise de conforto acústico, verifica-se que todos os postos de trabalho encontram-se com o nível de ruído classificado conforme a NHO1 em condição de

nível de ação. Para atender esta condição, todos os trabalhadores utilizam EPI para atenuação do ruído. Os resultados em função da atenuação, do uso do EPI, oferecem conforto acústico aos trabalhadores.

Na análise de conforto lumínico, verifica-se nos resultados do estudo que não há problemas em função do nível de luminosidade nos postos de trabalho.

No geral, os onze postos de trabalho, apresentam riscos ergonômicos, e conforme resultados, nota-se que não um posto de trabalho que apresenta condições piores ou melhores que os demais, pois os resultados mostram similaridades, ou seja, na análise bipolar, todos os postos apresentaram funcionários com queixas de dores nos membros superiores e a dor aumenta conforme o tempo de trabalho. Na avaliação pelo método RULA, os onze postos de trabalho apresentam condições que devem ser reavaliadas e corrigidas. Na avaliação antropométrica, todos os postos apresentam incompatibilidades entre as medidas dos postos de trabalho e antropometria dos funcionários.

Concluindo a análise deste objetivo, o ambiente dos onze postos de trabalho apresenta conforto térmico, condição fora de estresse térmico, conforto térmico localizado nas mãos, conforto acústico e conforto lumínico. Porém deve-se ressaltar a atenção em função das vestimentas que encontram-se em condição de leve aquecimento em função da regulação realizada pelos próprios funcionários. Cobrar o uso e troca adequada dos EPI's, que garantem as condições de conforto térmico e acústico.

– Diagnosticar as possíveis causas que influenciam na saúde, conforto e segurança dos trabalhadores;

Conclui-se que, conforme resultados das ferramentas aplicadas, que os postos de trabalho da linha contínua de cortes do abatedouro de frangos analisado neste estudo, apresenta riscos ergonômicos à saúde, ao conforto e segurança dos trabalhadores e que pode levar ao comprometimento musculoesquelético dos trabalhadores em curto, médio ou longo prazo afetando o trabalhador e a produtividade da empresa.

Verifica-se que em relação aos resultados obtidos, devem-se buscar alternativas para melhoria das condições dos onze postos de trabalho, para que a saúde, conforto e segurança dos trabalhadores sejam preservados. Em relação as melhorias, não foi detectado no estudo um posto de trabalho que possa ser

referenciado aos demais, todos apresentaram condições similares de riscos a saúde e segurança dos funcionários.

No estudo não foi possível verificar entre os onze postos estudados qual apresenta a pior, ou melhor, condição de trabalho, haja vista que, os resultados mostram uma similaridade nos valores obtidos com os resultados da aplicação das ferramentas ergonômicas. Ressalta-se que, as posturas executadas pelos funcionários e o ambiente de trabalho apresenta muitas características semelhantes, tais como: atividade repetitiva com alta exigência de movimentos com os membros superiores, postura em pé, níveis de ruído, luminosidade e temperatura próximos entre os postos de trabalho, utilização de uniforme e EPI's padrão entre as atividades.

Com os resultados da pesquisa percebe-se que as empresas que adotam o método de produção em estudo, ou seja, os frigoríficos de frangos, que trabalham em função da busca contínua pela produtividade total, apresentando as mesmas características do frigorífico estudado, com sistemas de produção contínua, sem pausas e rodízios de funções em determinadas atividades, trabalhos estáticos nas noreas, temperaturas controladas por órgãos fiscalizadores do governo, EPI's e uniformes similares, sobrecarga de trabalho nos membros superior devido o número de cortes realizados por jornada de trabalho. Verifica-se que a pesquisa contribui para melhoria das condições de saúde ocupacional, de conforto e segurança dos trabalhadores, deste seguimento de atividades. Pois com os resultados é possível verificar os riscos que atividade apresenta aos trabalhadores e a possibilidade de implantação de melhorias no ambiente de trabalho.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Desenvolver o estudo em outros segmentos produtivos de abatedouros e em outras atividades similares de trabalho contínuo;
- Avaliar a saúde do trabalhador no método produtivo estudado, enfocando outros aspectos da ergonomia, com abordagens tanto no desempenho físico como sensorial (cognitivo) dos trabalhadores;

- Avaliar a aplicação de sistema de rodízio de função que considere todos os aspectos ergonômicos dos postos de trabalho e dos funcionários;
- Utilizar os resultados desta pesquisa para desenvolver postos de trabalho para seguimentos similares ao ambiente pesquisado.

## REFERÊNCIAS

(ABNT) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5413** – Iluminância de interiores. Maio, 1991.

(ABNT) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5382** – Verificação de iluminância de interiores. Abril, 1985.

(ABNT) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5461** – Iluminação Terminologia. 1991.

**ACGIH.** American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

ARMSTRONG J.; BUCKLE P.; FINE L.; HAGBERG B. J.; KILBOM A.; KUORINKA I. A; SILVERSTEIN A.; SJOGAARD G.; VIIKARI-JUNTURA E. **A conceptual model for workrelated neck and upper-limb musculoskeletal disorders.** Scand J Work Environ Health, 1993: USA 73-84.

AÑES, C. R. R. **A Antropometria e Sua Aplicação na Ergonomia.** Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenvolvimento Humano. Vol. 3, n. 1. 2001.

ARAUJO, G. M. & REGAZZI, R. D. **Perícia e Avaliação de Ruído e Calor.** 2<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: impresso no Brasil, 2002.

AVIANI, F. L. **Espaço e Conforto: Influências nas Condições de Trabalho de um Centro de Referência em Saúde do Trabalhador.** 2007. Tese (Doutorado em Psicologia) – UnB, Universidade de Brasília, Brasília.

BALLARDIN, L.; FONTOURA, C.; FELLIPPA, C.S.; VOGT, M.S. **Análise Ergonômica dos Postos de Trabalho de Operadores de Caixa de Supermercado.** Revista Produção, vol. 5, n. 3, Florianópolis – S.C., Set. 2005.

BAO, Stephen; SILVERSTEIN, Bárbara; COHEN, Martin. **As electromyography study in three high risk poultry processing jobs.** International Journal of Industrial Ergonomics. Washington: Elsevier Science, 2001. p. 375-385

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001.

BERGAMINI, C. W. **Motivação nas organizações**. 4<sup>o</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BIANCHETTI, L. A. **Estilo de Vida de Estudantes Trabalhadores do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina - Unidade Jaraguá do Sul (CEFET/SC-JS)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Física) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CAMPOAMOR, M. M. **Estudo da Ocorrência de Acidentes Entre Trabalhadores de Uma Indústria Frigorífica do Estado de São Paulo**. 2006. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) USP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP.

COCKELL, F. F. **Incorporação e Apropriação dos Resultados de uma Intervenção Ergonômica: Um Estudo de Caso**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) UFSCar, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CORLETT, E. Nigel. **The evaluation of posture and its effects**. In: WILSON, J. R., CORLETT, E. Nigel. **Evaluation of human work – A practical ergonomics methodology**. Taylor & Francis: Londres, 1995. Pp. 663 – 713.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995.

DEFANI, J.C. **Avaliação do Perfil Antropométrico e Análise Dinamométrica dos Trabalhadores da Agroindústria do Setor de Frigoríficos e Abatedouros: O Caso da Perdigão Carambei**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) UTFPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

DELWING, E. B. **Análise das Condições de Trabalho em uma Empresa do Setor Frigorífico a Partir de um Enfoque Macroergonômico**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DUL, J. & WEERDMEESTER, B. **Ergonômica Prática**. Traduzido por Itiro Iida. 2<sup>o</sup> ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

FRENEDA, E. G. **Meio Ambiente do Trabalho, Ergonomia e Políticas Preventivas: Direitos e Deveres**. 2005. Dissertação (Mestrado em Direito Econômico e Social) PUCPR, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: editora Edgard Blucher, 2005.

**ISO 7730: 2005**, Moderate thermal environments – Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort.

**ISO 8996: 2004**, Ergonomics of the thermal environment. Determination of metabolic rate.

**ISO 9920: 1995**, Ergonomics of thermal environment – estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of clothing ensemble.

**ISO/DIS 7726: 1996**, Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities. International Organization for Standardization, Geneva.

**ISO/TR 11079:1993**, Evaluation of Cold Environments: Determination of required Clothing Insulation. ISO, Geneva.

GIL, C.A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1989.

GAROTTI, L. V. **O Trabalho em Condição Contínua: Uma Abordagem Ergonômica da Indústria de Petróleo**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) PUC, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

GIOTTO, D. B. **Análise Temporal e Espacial de Condições de Frangos em um Matadouro – Frigorífico**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geomática) UFSM, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS.

JUUL-KRISTERSEN, B.; FALLENTIN, N.; HANSSON, G. A. **Physical workload during manual and mechanical deboning of poultry**. International Journal of Industrial Ergonomics, 2002, vol 29.

KROEMER, K.H.E , & GRANDEJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre: Bookman editora, 2005.

LAMBERTS, R.; GHISI, E.; DE ABREU, A.L.P.; CARLO, J.C.; **Apostila da disciplina “Desempenho térmico de edificações”**, Florianópolis, UFSC, 2005. Disponível em: [http://www/labeee.ufsc.br/graduacao/ecv\\_5151/apostilaECV5161\\_v2007\\_.zip](http://www/labeee.ufsc.br/graduacao/ecv_5151/apostilaECV5161_v2007_.zip)  
Acesso em: 18 de fevereiro de 2009.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M.A. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

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

MAFRA, S. C. T.; CAPOBIANGO, C. R.; PENA, M. T. S.; MASSIEIRO, E.; VASCONCELOS, C. F. **A Ergonomia Como Ferramenta Para a Melhoria da Qualidade de Vida nos Departamentos e Setores da Universidade Federal de Viçosa**. XII Simpep – Bauru, São Paulo: Novembro de 2005.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 61º ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MENDONÇA JR., H. P. & ASSUNÇÃO, A. A. **Associação entre distúrbios do ombro e trabalho**: breve revisão da literatura. Revista Brasileira Epidemiol. 8 (2): 167-76, 2005.

MORAES, A. & MONT´ALVÃO, C. M. **Ergonomia: Conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro: Editora 2AB Ltda, 2000.

MORO, A. R. P. **Análise Biomecânica da Postura Sentada: Uma Abordagem Ergonômica do Mobiliário Escolar**. 2000. Tese (Doutorado em Educação Física) UFSM, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

**NHO1**. Norma para Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. FUNDACENTRO – Ministério do Trabalho e Emprego, 2001.

**NBR 5413.** Iluminância de interiores. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1992.

**NBR 5382.** Verificação de Iluminância de interiores. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1985.

**NBR 5461.** Iluminação (terminologia). Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1991.

PACHECO Jr. W. **Qualidade na Segurança e Higiene do Trabalho.** São Paulo: Atlas, 1995.

RAMOS, D. R. **Consultoria Organizacional em Micro e Pequenas Empresas: Um Estudo nas Micro e Pequenas Empresas Industriais de Lages.** 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

REIS, E. S. **Análise Ergonômica do Trabalho Associada a Cinesioterapia de Pausa como Medidas Preventivas e Terapêuticas às L.E.R./D.O.R.T em um Abatedouro de Aves.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RIO, R. P & PIRES, L. **Ergonomia: Fundamentos da Prática Ergonômica.** 2º ed. Belo Horizonte: Editora Health, 1999.

SALOMON, D.V. **Como Fazer Uma Monografia.** Martins Fontes. 9º ed. rev. São Paulo: 1999.

SANTOS, N. & FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho.** Curitiba: Gênese Editora, 2º edição; 1997.

SARDA, S. E.; RUIZ, R. S.; KIRTSCHIG, G. A **Tutela Jurídica da Saúde dos Empregados de Frigoríficos: Considerações dos Serviços Públicos.** Acta Fisiatr. 16 (2): 59-65, 2009.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1997.

SILVA, B. A. R. S.; MARTINEZ, F. G.; PACHECO, A. M.; PACHECO, I. **Efeitos da Fadiga Muscular Induzida por Exercícios no Tempo de Reação Muscular do Fibulares em Indivíduos Sadios**. Revista Brasileira Medicina e Esporte. Vol. 12 n. 2, Mar/Abr, 2006.

SOUZA, N. I. **Organização Saudável: Pressupostos Ergonômicos**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VILLAR, R. M. S. **Produção do Conhecimento em Ergonomia na Enfermagem**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VERGARA, S.C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 8<sup>o</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2007.

WALGER, C. A. P. **Condições de Trabalho e as Síndromes Dolosas Músculo-Esqueléticas em um Frigorífico de Aves**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

XAVIER, A. A. P. **Predição de Conforto Térmico em Ambientes Internos com Atividades Sedentárias – Teoria Física Aliada a Estudos de Campo**. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina.

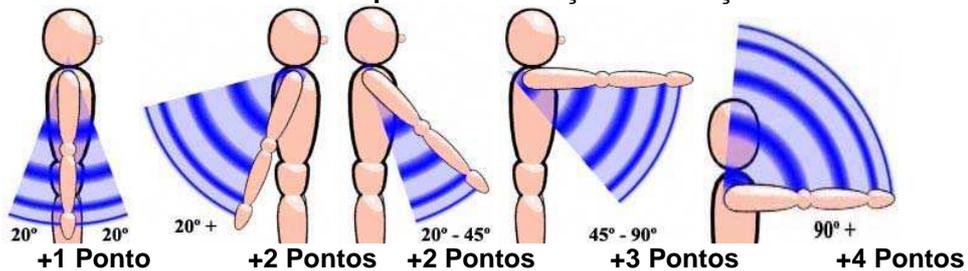




### APÊNDICE C - Avaliação RULA

#### Postura de trabalho: Avaliação RULA – Grupo A

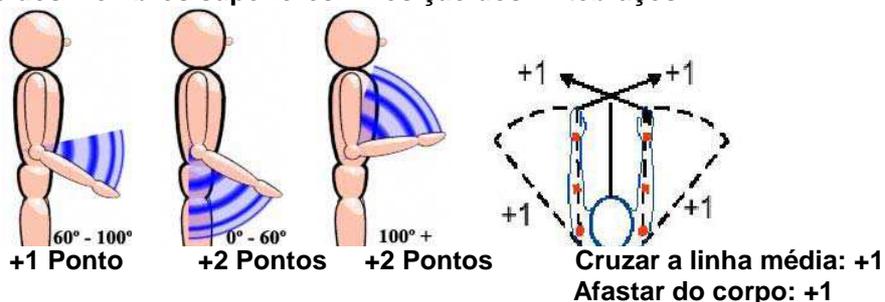
#### Análise dos membros superiores – Posição dos Braços



Ombro elevado: +1  
 Braço abduzido: +1  
 Braço apoiado: -1

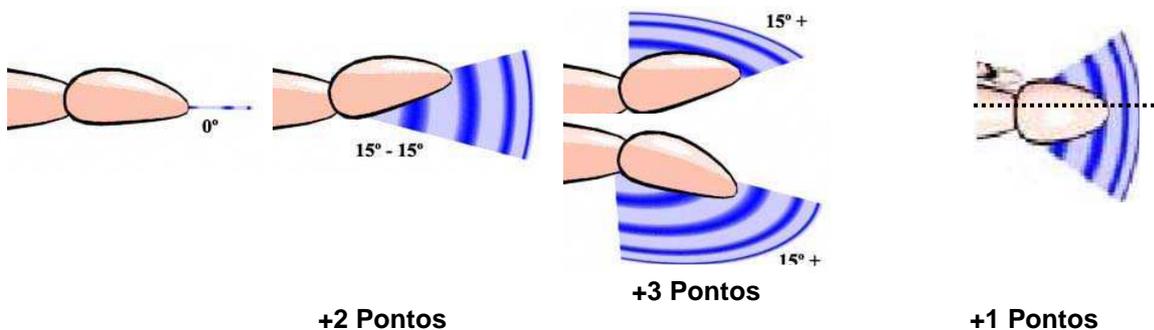
Escore final do braço:

#### Análise dos membros superiores – Posição dos Antebraços



Escore final do antebraço:

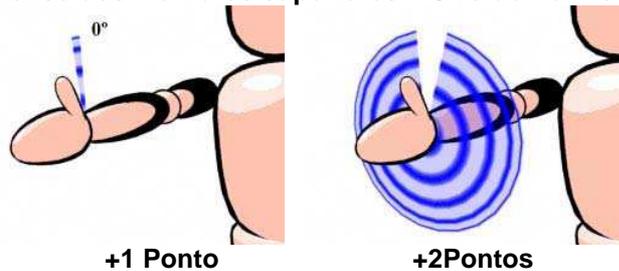
#### Análise dos membros superiores – Posição dos Punhos



+3 Pontos

Escore final do punho:

#### Análise dos membros superiores – Giro do Punho



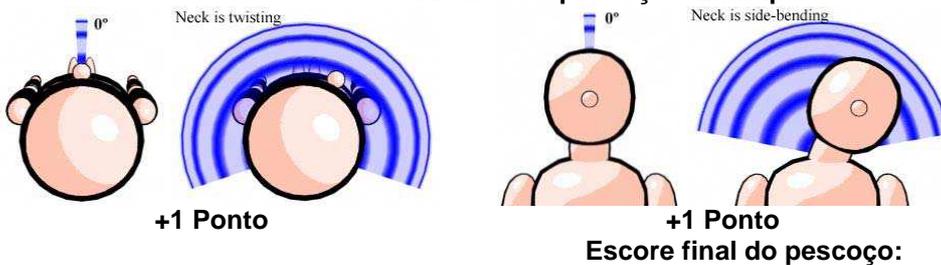
Escore final giro de punho:

**Postura de trabalho: Avaliação RULA – Grupo B**

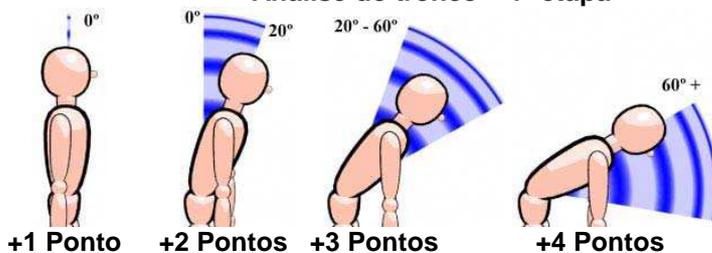
**Análise do pescoço – 1º etapa**



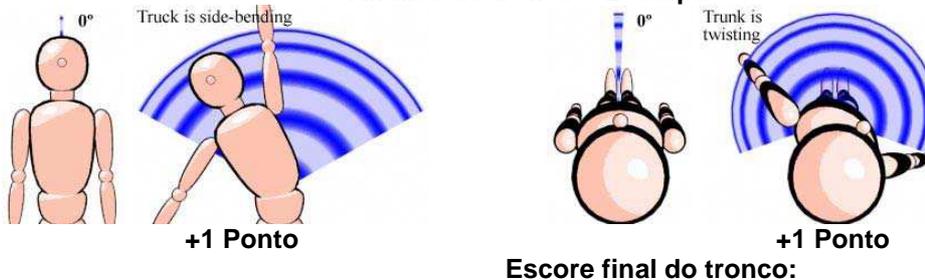
**Análise do pescoço – 2º etapa**



**Análise do tronco – 1º etapa**



**Análise do tronco – 2º etapa**



**Análise dos membros inferiores**



## APÊNDICE D - Dados do Posto de Trabalho

Análise do posto de trabalho:

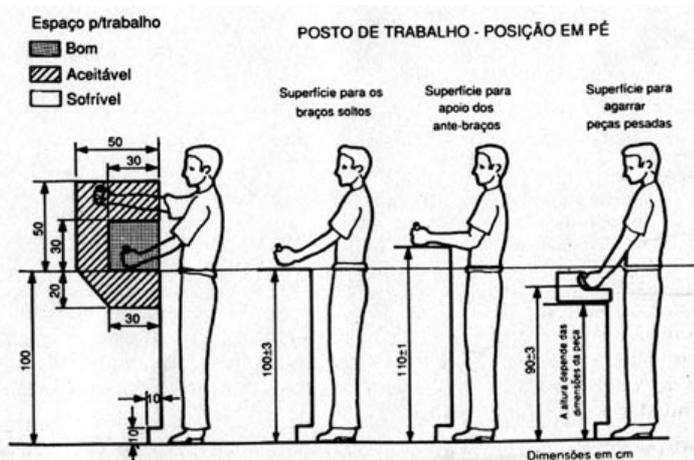
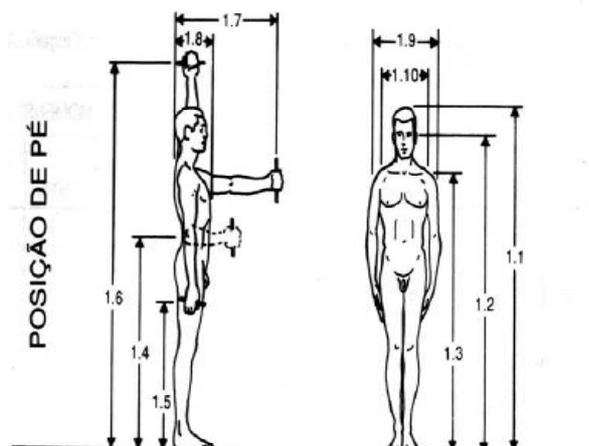


Figura 8.8 — Recomendações para o dimensionamento do posto de trabalho para a postura em pé (Norma Francesa AFNOR X-35-

Locais a medir	Valores (m)
Altura da bancada	
Altura de passagem disponível	
Altura dos equipamentos de uso contínuo	
Altura dos EPC's	
Altura máxima produto/corte	
Altura mínima produto/corte	
Comp. horizontal funcionário/bancada	

## Antropometria

## APÊNDICE E - Dados Antropometricos



Código	Medidas pesquisadas (sujeito em pé)	cm
1.6	Altura da pega	
1.1	Estatura	
1.3	Altura do ombro	
1.4	Altura do cotovelo	
1.5	Altura da mão	
1.7	Comprimento da mão	

PESO:

### APÊNDICE F - Questionário das Vestimentas

Assinale nos itens de roupas que você está utilizando no local de trabalho

Roupas de baixo e acessórios	<input type="checkbox"/>		Blusa leve fina, manga curta	<input type="checkbox"/>
Sapato com sola fina	<input type="checkbox"/>		Camiseta	<input type="checkbox"/>
Sapato com sola grossa	<input type="checkbox"/>		Calças	<input type="checkbox"/>
Botinas	<input type="checkbox"/>		Calça curta (bermuda)	<input type="checkbox"/>
Meia soquete fina	<input type="checkbox"/>		Calça tecido fino	<input type="checkbox"/>
Meia soquete grossa	<input type="checkbox"/>		Calça jeans	<input type="checkbox"/>
Meia até o joelho	<input type="checkbox"/>		Calça grossa, de lã ou flanela	<input type="checkbox"/>
Meia de nylon longa fina	<input type="checkbox"/>		Vestidos e Saias	<input type="checkbox"/>
Meia calça com pernas longas	<input type="checkbox"/>		Saia leve, de verão	<input type="checkbox"/>
Meia calça com pernas curtas	<input type="checkbox"/>		Saia pesada, de inverno	<input type="checkbox"/>
Cueca	<input type="checkbox"/>		Vestido de verão, mangas	<input type="checkbox"/>
Calcinha	<input type="checkbox"/>		Vestido de inverno, manga	<input type="checkbox"/>
Soutien	<input type="checkbox"/>		Vestido completo, fechado	<input type="checkbox"/>
Camisa de baixo	<input type="checkbox"/>		Casacos e Suéteres	<input type="checkbox"/>
Camisa de baixo, manga longa	<input type="checkbox"/>		Colete sem mangas fino	<input type="checkbox"/>
Gravata	<input type="checkbox"/>		Colete sem mangas grosso	<input type="checkbox"/>
Camisas e Blusas	<input type="checkbox"/>		Suéter manga longa fino	<input type="checkbox"/>
Camisa de manga curta	<input type="checkbox"/>		Suéter manga longa grosso	<input type="checkbox"/>
Camisa manga longa tecido	<input type="checkbox"/>		Jaqueta leve	<input type="checkbox"/>
Camisa manga longa normal	<input type="checkbox"/>		Jaqueta/japona normal	<input type="checkbox"/>
Camisa de flanela ou moleton	<input type="checkbox"/>		Paletó	<input type="checkbox"/>
Blusa leve fina, manga longa	<input type="checkbox"/>		Paletó de verão, blazer	<input type="checkbox"/>

**APÊNDICE G - Questionário de Sensação e Subjetividade**  
**Assinale as alternativas conforme sua condição no momento.**

**A) Temperatura**

Como você se sente a temperatura neste momento?

- muito frio
- frio
- levemente frio
- neutro
- levemente quente
- quente
- muito quente

Como você gostaria de estar se sentindo neste momento?

- bem mais aquecido
- mais aquecido
- um pouquinho mais aquecido
- assim mesmo
- um pouquinho mais refrescado
- mais refrescado
- bem mais refrescado

**B) Iluminação**

Como você sente a iluminação no ambiente (posto de trabalho)?

- muito forte ( excesso de luminosidade)
- forte
- levemente forte
- neutra
- levemente fraca
- fraca
- muito fraca (insuficiência de luminosidade)

**C) Ruído**

Como você sente o ruído no ambiente (posto de trabalho)?

- muito forte
- forte
- levemente forte
- neutro
- levemente fraco
- fraco
- muito fraco

**APÊNDICE H - Resultados das Medidas Antropométricas**

Posto de trabalho	Amostras	Estatura	Altura do ombro	Comprimento do braço	Altura do cotovelo
Risco no dorso	1	1,75	1,49	0,64	1,15
	2	1,70	1,48	0,52	1,10
	3	1,76	1,50	0,66	1,21
Risco na virilha	4	1,70	1,40	0,73	1,10
	5	1,80	1,50	0,79	1,13
	6	1,76	1,44	0,76	1,09
	7	1,73	1,41	0,75	1,06
Quebra coxa e sobrecoxa	8	1,69	1,40	0,61	1,06
	9	1,71	1,42	0,62	1,08
	10	1,77	1,48	0,62	1,15
	11	1,70	1,41	0,61	1,14
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita	12	1,68	1,40	0,61	1,07
	13	1,74	1,45	0,62	1,13
	14	1,64	1,34	0,60	1,01
	15	1,62	1,39	0,51	1,07
	16	1,51	1,25	0,56	1,02
	17	1,59	1,36	0,51	1,04
	18	1,72	1,46	0,59	1,12
Corte do filé esquerdo e direito	19	1,68	1,41	0,55	1,08
	20	1,62	1,36	0,58	1,03
	21	1,71	1,45	0,60	1,14
	22	1,77	1,49	0,61	1,12
	23	1,62	1,36	0,54	1,03
	24	1,74	1,47	0,59	1,15
	25	1,76	1,48	0,61	1,14
Retirada da coxa e sobrecoxa	26	1,67	1,42	0,58	1,08
	27	1,93	1,61	0,71	1,24
	28	1,71	1,46	0,54	1,12
	29	1,84	1,54	0,60	1,20
Corte da asa esquerda e direita	30	1,62	1,40	0,53	1,02
	31	1,70	1,47	0,61	1,09
	32	1,72	1,48	0,56	1,10
	33	1,66	1,39	0,56	1,03
	34	1,68	1,43	0,61	1,04
Retirada do filé (peito)	35	1,73	1,47	0,62	1,09
	36	1,73	1,46	0,58	1,10
	37	1,69	1,40	0,57	1,05

### APÊNDICE I - Resultados da Avaliação de Vestimenta

Posto de trabalho	Amostras	Vestimentas
Risco no dorso	1	meia soquete fina + cueca + calça jeans
	2	meia soquete grossa + cueca + camiseta + calça jeans
	3	meia soquete fina + cueca + camiseta + calça tecido fino
Risco na virilha	4	meia soquete grossa + calcinha e soutien + camiseta + calça jeans
	5	Meia até o joelho + cueca + camiseta + calça jeans
	6	Meia até o joelho + cueca + camiseta + calça jeans
	7	Meia soquete grossa + cueca + camiseta + bermuda
Quebra coxa e sobrecoxa	8	Meia soquete fina + calcinha e soutien + camiseta + calça jeans
	9	Meia soquete fina + cueca + camiseta + calça jeans
	10	Meia soquete fina + cueca + bermuda
	11	Meia até o joelho + cueca + camiseta + calça jeans
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita	12	Meia até o joelho + cueca + camiseta
	13	Meia até o joelho + cueca + camiseta + calça jeans
	14	Meia até o joelho + cueca + calça jeans
	15	Meia soquete fina + calcinha e soutien + camiseta + calça tecido fino
	16	Meia soquete fina + calcinha e soutien + camiseta + calça tecido fino
	17	Meia até o joelho + cueca + camiseta + bermuda
	18	Meia soquete grossa + meia até o joelho + cueca + camiseta + calça jeans
Corte do filé esquerdo e direito	19	Meia soquete grossa + calcinha e soutien + camiseta + calça jeans
	20	Meia soquete fina + meia soquete grossa + calcinha e soutien + camiseta + calça jeans
	21	Meia soquete grossa + calcinha e soutien + camiseta + calça grossa
	22	Meia soquete grossa + cueca + camiseta + calça jeans
	23	Meia soquete grossa + cueca + camiseta + calça jeans
	24	Meia soquete grossa + cueca + calça jeans
	25	Meia soquete grossa + calcinha e soutien + camiseta + calça jeans
Retirada da coxa e sobrecoxa	26	Meia soquete grossa + calcinha e soutien + camiseta + calça tecido fino + calça grossa + blusa de moleton
	27	Meia soquete fina + calcinha e soutien + camiseta + calça jeans
	28	Meia soquete grossa + cueca + calça jeans
	29	Meia soquete grossa + cueca + camiseta
Corte da asa esquerda e direita	30	Meia soquete grossa + cueca + calça jeans
	31	Calcinha e soutien + calça jeans + blusa de moleton
	32	Meia soquete grossa + meia até o joelho + calcinha e soutien + camiseta + calça jeans + blusa de moleton
	33	Meia soquete fina + cueca + calça jeans
	34	Meia soquete grossa + cueca + camiseta + calça jeans
Retirada do filé (peito)	35	Meia soquete fina + cueca + camiseta + calça jeans
	36	Meia até o joelho + cueca + camiseta + bermuda
	37	Meia até o joelho + cueca + camiseta + calça jeans

Obs: vestimentas utilizadas por baixo do uniforme cedido pela empresa.

## APÊNDICE J - Resultados das Avaliações Ambientais

### Legenda

Tg: temperatura de globo, em graus centígrados;

Tbn: temperatura de bulbo úmido natural, em graus centígrados;

Tbs: temperatura de bulbo seco, em graus centígrados;

UR (%): umidade relativa do ar, em porcentagem;

Var: velocidade do ar, em metros por segundo.

### Posto de trabalho: Risco no dorso

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
18/03/09 05:30	10,9	10,6	10	71,6	0,0
18/03/09 05:35	10,9	10,6	10,4	71,6	0,0
18/03/09 05:40	11	10,6	10,2	71,8	0,0
18/03/09 05:45	11	10,6	10,2	78,2	0,0
18/03/09 05:50	11	10,6	9,8	77,4	0,0
18/03/09 05:55	10,9	10,4	9,6	77,4	0,0
18/03/09 06:00	10,9	10,4	10	77,4	0,0
18/03/09 06:05	10,8	10,4	9,9	77,4	0,0
18/03/09 06:10	10,9	10,4	9,9	73,9	0,0
18/03/09 06:15	10,7	10,4	9,9	73,9	0,0
18/03/09 06:20	10,7	10,2	9,6	73,9	0,0
18/03/09 06:25	10,8	10,2	9,6	73,9	0,0
18/03/09 06:30	10,6	10,2	9,8	73,9	0,0
18/03/09 06:35	10,6	10,2	9,8	73,9	0,0
18/03/09 06:40	10,2	10	9,8	75,8	0,0
18/03/09 06:45	10	9,8	9,2	73,7	0,0
18/03/09 06:50	9,8	9,6	9	73,7	0,0
18/03/09 06:55	9,9	9,6	9	72,5	0,0
18/03/09 07:00	9,9	9,8	9,2	72,5	0,0
18/03/09 07:05	9,9	9,8	9,2	72,5	0,0
18/03/09 07:10	9,9	9,6	9,2	72,6	0,0
18/03/09 07:15	10,2	9,9	9,2	72,6	0,0
18/03/09 07:20	10,2	9,9	9,2	72,6	0,0
18/03/09 07:25	10,2	9,9	9,2	72,6	0,0
18/03/09 07:30	10,2	10	9,4	72,6	0,0
18/03/09 07:35	10,2	10	9,4	72,2	0,0
18/03/09 07:40	10,4	10	9,4	72,1	0,0
18/03/09 07:45	10,4	10,2	9,4	69,8	0,0
18/03/09 07:50	10,4	10,2	9,4	74	0,0
18/03/09 07:55	10,4	10,2	9,4	74	0,0
18/03/09 08:00	10,4	10,2	9,4	74	0,0
18/03/09 08:05	10,3	10,2	9,4	74,5	0,0
18/03/09 08:10	10,3	10,2	10	74,5	0,0
18/03/09 08:15	10,4	10,2	10	72,3	0,0
18/03/09 08:20	10,4	10,2	10	72,3	0,0
18/03/09 08:25	10,6	10,2	10	72	0,0
18/03/09 08:30	10,6	10,2	10	72	0,0
18/03/09 08:35	10,6	10,2	9,8	72	0,0
18/03/09 08:40	10,6	10,2	9,8	74,5	0,0
18/03/09 08:45	10,6	10,4	9,8	74,5	0,0
18/03/09 08:50	10,6	10,4	10	71,6	0,0
18/03/09 08:55	10,6	10,4	9,6	71,6	0,0
18/03/09 09:00	10,8	10,2	9,8	71,6	0,0
18/03/09 09:05	10,8	10,2	9,6	71,6	0,0
18/03/09 09:10	10,8	10,4	9,9	71,8	0,0
18/03/09 09:15	10,9	10,4	10	71,8	0,0

18/03/09 10:45	11	10,4	10,2	72,3	0,0
18/03/09 10:50	11	10,4	10	73,2	0,0
18/03/09 10:55	11	10,6	10,2	73,2	0,0
18/03/09 11:00	10,9	10,6	10,2	73	0,0
18/03/09 11:05	11	10,4	10	71,3	0,0
18/03/09 11:10	11	10,6	10,2	71,3	0,0
18/03/09 11:15	10,8	10,6	10,3	69,7	0,0
18/03/09 11:20	10,9	10,7	10,2	69,7	0,0
18/03/09 11:25	10,4	10,2	9,8	69,7	0,0
18/03/09 11:30	10,5	10,4	10	69,7	0,0
18/03/09 11:35	10,5	10,4	10	69,7	0,0
18/03/09 11:40	10,5	10,4	10,2	70,2	0,0
18/03/09 11:45	10,5	10,4	10,2	70,2	0,0
18/03/09 11:50	10,5	10,3	10	70,2	0,0
18/03/09 11:55	10,5	10,3	10	70,2	0,0
18/03/09 12:00	10,5	10,3	9,4	70,1	0,0
18/03/09 12:05	10,5	10,4	9,8	70,1	0,0
18/03/09 12:10	10,5	10,3	9,8	69,6	0,0
18/03/09 12:15	10	9,6	9,2	69,6	0,0
18/03/09 12:20	10	9,6	9	69,6	0,0
18/03/09 12:25	9,9	9,6	9,1	68,8	0,0
18/03/09 12:30	9,9	9,6	8,9	69,5	0,0
18/03/09 12:35	9,8	9,8	9	68,6	0,0
18/03/09 12:40	10	9,8	9,2	69,5	0,0
18/03/09 12:45	10	9,8	9,2	69,5	0,0

Posto de trabalho: Risco na virilha

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
19/03/09 05:30	11,2	10,4	10	76,6	0,0
19/03/09 05:35	11,1	10,4	10,2	75,3	0,0
19/03/09 05:40	11,2	10,4	10	75,3	0,0
19/03/09 05:45	11,2	10,2	10,4	72,8	0,0
19/03/09 05:50	11,1	10,6	10,4	72,8	0,0
19/03/09 05:55	11,2	10,6	10	72,9	0,0
19/03/09 06:00	11,2	10,2	10	72,8	0,0
19/03/09 06:05	11	10,2	10	74,5	0,0
19/03/09 06:10	11,3	10,6	10,2	74,3	0,0
19/03/09 06:15	11,4	10,8	10,4	74,8	0,0
19/03/09 06:20	11,3	10,4	10	74,8	0,0
19/03/09 06:25	11,2	10,4	10	74,8	0,0
19/03/09 06:30	11,4	10,4	10	69,7	0,0
19/03/09 06:35	11,2	10,4	10	69,7	0,0
19/03/09 06:40	11,2	10,4	10	69,7	0,0
19/03/09 06:45	11,4	10,4	10	72,3	0,0
19/03/09 06:50	10,8	10,2	9,8	72,3	0,0
19/03/09 06:55	11,2	10,4	10	72,5	0,0
19/03/09 07:00	11,2	10,4	10	71,7	0,0
19/03/09 07:05	11,4	10	9,2	71,7	0,0
19/03/09 07:10	11,4	10	9,2	71,7	0,0
19/03/09 07:15	11,4	10	9,2	71,7	0,0
19/03/09 07:20	11,4	10,4	9,4	70,4	0,0
19/03/09 07:25	11,3	10,5	10,2	70,4	0,0
19/03/09 07:30	11,6	10,2	10,2	76,7	0,0
19/03/09 07:35	11,4	10,4	10,2	76,7	0,0
19/03/09 07:40	11,4	10,4	10,2	70,4	0,0
19/03/09 07:45	11,4	10,8	10	70,4	0,0

19/03/09 07:50	11,4	10,2	10,2	70,4	0,0
19/03/09 07:55	11,4	10,6	10	70,4	0,0
19/03/09 08:00	11,4	10,6	10,2	67,9	0,0
19/03/09 08:05	11,4	10,2	10,4	67,9	0,0
19/03/09 08:10	11,4	10,4	10,4	67,9	0,0
19/03/09 08:15	11,2	10,2	9,8	67,9	0,0
19/03/09 08:20	11,2	10,2	10	72,3	0,0
19/03/09 08:25	11,4	10,2	10	72,3	0,0
19/03/09 08:30	11,2	10,4	9,6	73	0,0
19/03/09 08:35	11,2	10,4	10	73	0,0
19/03/09 08:40	11,3	10,4	10	68,1	0,0
19/03/09 08:45	11	10,2	10	68,1	0,0
19/03/09 08:50	10,9	10	9,8	68,1	0,0
19/03/09 08:55	10,9	10	9,8	67,8	0,0
19/03/09 09:00	11	10	9,8	70,8	0,0
19/03/09 09:05	10,6	9,8	9	70,8	0,0
19/03/09 09:10	10,4	9,6	9	70,8	0,0
19/03/09 09:15	10,4	9,6	9,2	70,8	0,0
19/03/09 10:45	10,6	9,6	9,2	70,8	0,0
19/03/09 10:50	10,5	9,6	9	69,8	0,0
19/03/09 10:55	10,6	9,2	10,2	69,8	0,0
19/03/09 11:00	10,4	9,8	10,2	69,8	0,0
19/03/09 11:05	10,4	9,8	10,2	69,8	0,0
19/03/09 11:10	10,8	9,8	9,9	69,8	0,0
19/03/09 11:15	10,8	9,8	9,6	70,2	0,0
19/03/09 11:20	10,6	9,6	9,8	70,2	0,0
19/03/09 11:25	10,6	9,6	9,6	70,2	0,0
19/03/09 11:30	10,8	9,6	9,8	69,8	0,0
19/03/09 11:35	10,7	9,8	10	69,8	0,0
19/03/09 11:40	10,8	9,8	10	67,8	0,0
19/03/09 11:45	10,7	9,4	10	69,8	0,0
19/03/09 11:50	10,7	9,4	10,2	69,8	0,0
19/03/09 11:55	10,5	9,4	10	71,6	0,0
19/03/09 12:00	10,5	9,2	10,2	71,6	0,0
19/03/09 12:05	10,4	9	10,4	71,6	0,0
19/03/09 12:10	10,4	9	10	71,6	0,0
19/03/09 12:15	10,4	9	10	70,9	0,0
19/03/09 12:20	10,2	9	10	73,8	0,0
19/03/09 12:25	11	9,8	10	74,1	0,0
19/03/09 12:30	11	9,6	10	68,6	0,0
19/03/09 12:35	10,8	9,4	9,6	70,7	0,0
19/03/09 12:40	10,6	9,2	9,6	70,9	0,0
19/03/09 12:45	10,8	9,2	9,2	70,7	0,0

Posto de trabalho: Quebra coxa e sobrecoxa

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
20/03/09 05:30	10,9	9,4	9,6	71,5	0,0
20/03/09 05:35	10,9	9,6	9,6	71,5	0,0
20/03/09 05:40	10,8	9,2	9,6	71,5	0,0
20/03/09 05:45	10,8	9,2	9	71,5	0,0
20/03/09 05:50	10,8	9	9	71,5	0,0
20/03/09 05:55	11,2	10,2	9,2	74,2	0,0
20/03/09 06:00	11	10	9,2	74,2	0,0
20/03/09 06:05	11	9,6	9	74,2	0,0
20/03/09 06:10	10,8	8,9	8,9	74,2	0,0
20/03/09 06:15	10,8	8,9	9	74,2	0,0

20/03/09 06:20	10,9	8,9	9	74,2	0,0
20/03/09 06:25	11	10,2	9,9	73,7	0,0
20/03/09 06:30	11	10,2	9,6	73,7	0,0
20/03/09 06:35	11	9,8	9,8	73,7	0,0
20/03/09 06:40	11	9,8	9,6	73,7	0,0
20/03/09 06:45	10,9	9,8	9,8	72,9	0,0
20/03/09 06:50	10,9	9,6	10	72,9	0,0
20/03/09 06:55	11,2	9,6	10	72,9	0,0
20/03/09 07:00	11	9,6	10	72,9	0,0
20/03/09 07:05	11	9,6	10	81,9	0,0
20/03/09 07:10	11	10,2	9,8	81,9	0,0
20/03/09 07:15	10,9	8,9	9,8	81,9	0,0
20/03/09 07:20	10,9	8,9	9,8	81,9	0,0
20/03/09 07:25	10,6	8,9	9,6	81,9	0,0
20/03/09 07:30	10,6	8,9	9,6	81,9	0,0
20/03/09 07:35	10,2	8,9	9,6	79,4	0,0
20/03/09 07:40	10,2	8,9	9,6	79,4	0,0
20/03/09 07:45	10,3	8,9	10	79,4	0,0
20/03/09 07:50	10,2	8,9	9,6	79,4	0,0
20/03/09 07:55	10,3	8,9	9,6	80,9	0,0
20/03/09 08:00	10,4	8,9	9,2	80,9	0,0
20/03/09 08:05	10,7	8,6	10	80,9	0,0
20/03/09 08:10	10,7	8,6	10	80,9	0,0
20/03/09 08:15	10,7	8,6	10	80,9	0,0
20/03/09 08:20	10,7	8,6	10,2	81,2	0,0
20/03/09 08:25	10,4	8,6	10,2	81,2	0,0
20/03/09 08:30	10,4	8,6	10	81,2	0,0
20/03/09 08:35	10,4	8,6	10	81,2	0,0
20/03/09 08:40	10,4	8,6	10	80,6	0,0
20/03/09 08:45	10,5	8,6	8,6	80,6	0,0
20/03/09 08:50	10,5	8,6	8,6	80,6	0,0
20/03/09 08:55	10,4	8,6	8,6	80,6	0,0
20/03/09 09:00	10,4	8,6	8,6	80,6	0,0
20/03/09 09:05	10,4	8,4	8,6	80,3	0,0
20/03/09 09:10	10,4	8,4	10	80,3	0,0
20/03/09 09:15	10,3	8,4	10	80,3	0,0
20/03/09 10:45	10,5	8,4	10	80,3	0,0
20/03/09 10:50	10,5	8,4	10	80	0,0
20/03/09 10:55	10,5	8,4	9,6	80	0,0
20/03/09 11:00	10,5	8,4	9,6	80	0,0
20/03/09 11:05	10,5	8,4	9,2	80	0,0
20/03/09 11:10	10,5	8,4	8,6	80	0,0
20/03/09 11:15	10,6	8,4	8,6	80,3	0,0
20/03/09 11:20	10,5	8,4	8,6	80,3	0,0
20/03/09 11:25	10,5	8,4	8,6	80,3	0,0
20/03/09 11:30	10,4	8,4	8,6	79,9	0,0
20/03/09 11:35	10,4	8,4	10	80,4	0,0
20/03/09 11:40	10,7	8,4	10	82,4	0,0
20/03/09 11:45	10,9	8,4	9,8	82,4	0,0
20/03/09 11:50	10,7	8,4	9,6	82,4	0,0
20/03/09 11:55	10,6	8,4	9,6	82,4	0,0
20/03/09 12:00	10,6	8,4	9,2	81,5	0,0
20/03/09 12:05	10,6	8,4	9,2	81,5	0,0
20/03/09 12:10	11	8,6	9,4	80,6	0,0
20/03/09 12:15	11	8,6	9,4	80,6	0,0
20/03/09 12:20	11	8,6	9,4	80	0,0

20/03/09 12:25	11,1	8,6	9,4	80	0,0
20/03/09 12:30	11	9	9,6	80,2	0,0
20/03/09 12:35	11,2	9	9,6	81,2	0,0
20/03/09 12:40	11,2	9	9,6	80,3	0,0
20/03/09 12:45	11,2	9	9,6	80,3	0,0

Posto de trabalho: Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
23/03/09 05:30	10,8	9,8	9,6	80	0,0
23/03/09 05:35	10,8	9,8	9,6	80	0,0
23/03/09 05:40	10,9	9,7	9,6	80	0,0
23/03/09 05:45	10,9	9,7	9,6	80	0,0
23/03/09 05:50	10,9	9,7	9,4	74,2	0,0
23/03/09 05:55	11	9,8	9,4	74,2	0,0
23/03/09 06:00	11	9,8	9,4	74,2	0,0
23/03/09 06:05	11,2	10,4	10,2	74,2	0,0
23/03/09 06:10	11,1	10,2	10	75,1	0,0
23/03/09 06:15	11,2	10,2	10	75,1	0,0
23/03/09 06:20	11,2	10,2	10	75,1	0,0
23/03/09 06:25	11,2	10,2	10,2	75,1	0,0
23/03/09 06:30	11,1	10,2	10	75,1	0,0
23/03/09 06:35	10,9	10,2	10	72,5	0,0
23/03/09 06:40	10,8	10,2	10	72,5	0,0
23/03/09 06:45	10,8	10,2	10,2	72,5	0,0
23/03/09 06:50	10,9	10,2	10,2	75,1	0,0
23/03/09 06:55	10,8	10,2	10,2	73,1	0,0
23/03/09 07:00	10,7	10,2	10,4	73,1	0,0
23/03/09 07:05	11,6	10,4	10,4	73,1	0,0
23/03/09 07:10	11,6	10,4	10,4	73,1	0,0
23/03/09 07:15	11,4	10,4	10,2	73,2	0,0
23/03/09 07:20	11	9,8	10	73,2	0,0
23/03/09 07:25	11	9,8	8,9	73,2	0,0
23/03/09 07:30	10,9	9,6	8,9	73,2	0,0
23/03/09 07:35	10	9,4	8,9	71,3	0,0
23/03/09 07:40	10	9,4	8,9	71,3	0,0
23/03/09 07:45	10	9,4	8,9	71,3	0,0
23/03/09 07:50	10	9,2	8,6	71,3	0,0
23/03/09 07:55	10,1	9,4	8,6	69,3	0,0
23/03/09 08:00	10	9,4	8,6	69,3	0,0
23/03/09 08:05	10	9,4	8,6	69,3	0,0
23/03/09 08:10	10	9,4	8,6	70	0,0
23/03/09 08:15	10	9,4	8,6	70	0,0
23/03/09 08:20	10,2	9,6	8,8	69,6	0,0
23/03/09 08:25	10,2	9,6	8,8	69,6	0,0
23/03/09 08:30	10,2	9,6	8,8	71,1	0,0
23/03/09 08:35	10,2	9,6	8,8	71,1	0,0
23/03/09 08:40	10,4	9,6	8,8	71,1	0,0
23/03/09 08:45	10,4	9,6	8,8	71,1	0,0
23/03/09 08:50	10,4	9,6	8,8	71,1	0,0
23/03/09 08:55	10,4	9,6	8,8	70,5	0,0
23/03/09 09:00	10,6	9,6	8,8	70,8	0,0
23/03/09 09:05	10,4	9,6	8,8	70,8	0,0
23/03/09 09:10	10,6	9,6	8,8	70,5	0,0
23/03/09 09:15	10,6	9,8	9	70,5	0,0
23/03/09 10:45	10,4	9,8	9	70,6	0,0
23/03/09 10:50	10,4	9,8	9	70,5	0,0

23/03/09 10:55	10,2	9,8	9	69,1	0,0
23/03/09 11:00	10,5	9,8	9	69,1	0,0
23/03/09 11:05	10,4	9,8	9	69,1	0,0
23/03/09 11:10	10,4	9,8	9	71,3	0,0
23/03/09 11:15	9,9	9,9	10	71,3	0,0
23/03/09 11:20	9,9	9,8	10	71,4	0,0
23/03/09 11:25	10,2	9,8	10	71,4	0,0
23/03/09 11:30	10,4	9,8	9	71,3	0,0
23/03/09 11:35	11,5	10,1	9	79,8	0,0
23/03/09 11:40	11,3	10,1	9,2	79,8	0,0
23/03/09 11:45	11,3	10,2	9,2	79,8	0,0
23/03/09 11:50	11,2	10,2	9,2	73,8	0,0
23/03/09 11:55	10,5	9,8	9,2	73,6	0,0
23/03/09 12:00	10,5	9,8	9,2	73,6	0,0
23/03/09 12:05	10,5	9,6	9,2	73,3	0,0
23/03/09 12:10	10,5	9,9	9,2	73,3	0,0
23/03/09 12:15	10,5	9,9	9	70	0,0
23/03/09 12:20	10,4	9,6	9	70	0,0
23/03/09 12:25	10,4	9,6	9	70	0,0
23/03/09 12:30	10,4	9,6	9	70,6	0,0
23/03/09 12:35	10,2	9,4	8,9	71,4	0,0
23/03/09 12:40	10,2	9,4	8,9	72	0,0
23/03/09 12:45	10,4	9,4	8,9	72	0,0

Posto de trabalho: Corte do filé esquerdo e direito

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
24/03/09 05:30	10,6	9,8	9,2	76,8	0,0
24/03/09 05:35	10,6	9,8	9,2	76,8	0,0
24/03/09 05:40	10,6	9,8	9,2	76,8	0,0
24/03/09 05:45	10,7	10	9,3	76,8	0,0
24/03/09 05:50	10,6	9,8	9,3	74,3	0,0
24/03/09 05:55	10,6	9,8	9,3	74,3	0,0
24/03/09 06:00	11	10,4	9,8	74,3	0,0
24/03/09 06:05	11	10,4	9,8	74,3	0,0
24/03/09 06:10	11	10,4	9,8	74,6	0,0
24/03/09 06:15	11	10,4	9,8	68	0,0
24/03/09 06:20	11	10,4	9,8	68,9	0,0
24/03/09 06:25	11	10,4	9,8	68,9	0,0
24/03/09 06:30	11	10,4	9,8	68,9	0,0
24/03/09 06:35	11,2	10,8	9,9	73,9	0,0
24/03/09 06:40	11	10,4	9,6	73,9	0,0
24/03/09 06:45	11	10,4	9,6	73,9	0,0
24/03/09 06:50	11	10,4	9,6	73,9	0,0
24/03/09 06:55	11	10,4	9,6	74,7	0,0
24/03/09 07:00	10,9	10	9	74,7	0,0
24/03/09 07:05	10,8	10,2	9,8	74,7	0,0
24/03/09 07:10	10,9	10,2	9,2	74,7	0,0
24/03/09 07:15	10,9	10,2	9	74,8	0,0
24/03/09 07:20	10,9	10,2	9	74,8	0,0
24/03/09 07:25	10,7	10	9,2	74,8	0,0
24/03/09 07:30	10,9	10,2	9,2	74,8	0,0
24/03/09 07:35	10,9	10,2	9,2	80	0,0
24/03/09 07:40	10,9	10,2	9,2	80	0,0
24/03/09 07:45	10,8	10,2	9	80	0,0
24/03/09 07:50	10,7	10,2	9,3	83	0,0
24/03/09 07:55	10,7	10	9,4	83	0,0

24/03/09 08:00	10,7	10	9,4	74,7	0,0
24/03/09 08:05	10,7	10	9,4	74,7	0,0
24/03/09 08:10	10,8	10,2	9,4	74,7	0,0
24/03/09 08:15	10,7	9,6	9,4	74,7	0,0
24/03/09 08:20	10,8	9,6	9,3	77,3	0,0
24/03/09 08:25	10,8	9,6	9,3	77,3	0,0
24/03/09 08:30	10,8	9,6	9,3	77,3	0,0
24/03/09 08:35	10,2	9,6	9,4	76,9	0,0
24/03/09 08:40	10,2	9,6	9,5	76,9	0,0
24/03/09 08:45	10,2	9,6	9,5	76,9	0,0
24/03/09 08:50	10,3	9,6	9,5	76,9	0,0
24/03/09 08:55	10,3	9,6	9,5	76,5	0,0
24/03/09 09:00	10,3	9,6	9,5	76,5	0,0
24/03/09 09:05	10,3	9,6	9,5	76,5	0,0
24/03/09 09:10	10,4	10	9,6	76,5	0,0
24/03/09 09:15	10,4	10	9,4	75,8	0,0
24/03/09 10:45	10,4	9,8	9,2	75,8	0,0
24/03/09 10:50	10,4	10	9,6	75,8	0,0
24/03/09 10:55	10,4	10	9,6	75,8	0,0
24/03/09 11:00	10,4	10,2	9,6	76,1	0,0
24/03/09 11:05	10,4	10,2	9,8	76,1	0,0
24/03/09 11:10	10,4	10,2	9,6	76,1	0,0
24/03/09 11:15	10,5	10,2	9,4	76,1	0,0
24/03/09 11:20	10,5	10,2	9,8	76,1	0,0
24/03/09 11:25	10,5	10,2	9,8	75,3	0,0
24/03/09 11:30	10,5	10,2	9,8	75,3	0,0
24/03/09 11:35	10,5	10,2	9,8	78	0,0
24/03/09 11:40	10,4	10,2	9,8	78	0,0
24/03/09 11:45	10,4	10	9	79	0,0
24/03/09 11:50	10,5	10	9	78,5	0,0
24/03/09 11:55	10,5	10	9	76,3	0,0
24/03/09 12:00	10,1	9,6	9,2	75,8	0,0
24/03/09 12:05	10,3	9,8	9,2	75,8	0,0
24/03/09 12:10	10,1	9,8	9,2	75,8	0,0
24/03/09 12:15	10,3	9,9	9,2	76,4	0,0
24/03/09 12:20	10,2	9,6	9	76,7	0,0
24/03/09 12:25	10	9,2	9	76,6	0,0
24/03/09 12:30	10,2	9,6	9	76,7	0,0
24/03/09 12:35	10,2	9,6	9	77,8	0,0
24/03/09 12:40	10,2	9,6	9,2	77,8	0,0
24/03/09 12:45	10,2	9,6	9	77,8	0,0

Posto de trabalho: Retirada da coxa e sobrecoxa

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
25/03/09 05:30	10,9	9,8	10	82,6	0,0
25/03/09 05:35	10,9	9,8	10	82,4	0,0
25/03/09 05:40	10,9	10	10	81,2	0,0
25/03/09 05:45	11,1	10	10,2	81,2	0,0
25/03/09 05:50	10,9	9,9	10,2	81,2	0,0
25/03/09 05:55	10,9	10	10	80,7	0,0
25/03/09 06:00	11	10,1	9,8	79,6	0,0
25/03/09 06:05	11	10,1	10,2	80,2	0,0
25/03/09 06:10	11	10,2	10	80,9	0,0
25/03/09 06:15	11,2	10,4	10	80,5	0,0
25/03/09 06:20	11,2	10,2	10	80,5	0,0
25/03/09 06:25	11	10,2	10	80,5	0,0

25/03/09 06:30	11	10	10	80,5	0,0
25/03/09 06:35	11	10	10,2	80,9	0,0
25/03/09 06:40	11,2	10,2	10,2	80,9	0,0
25/03/09 06:45	11,2	10,2	10,2	80,2	0,0
25/03/09 06:50	11	10	10,2	81,2	0,0
25/03/09 06:55	11,2	10,2	10,2	80,2	0,0
25/03/09 07:00	11,2	10,2	10	79,9	0,0
25/03/09 07:05	11	9,9	9,2	79,9	0,0
25/03/09 07:10	11	9,9	9,2	79,9	0,0
25/03/09 07:15	11,2	10	9,2	81,2	0,0
25/03/09 07:20	11,4	10,2	9	81,2	0,0
25/03/09 07:25	11,6	10,4	9	78,5	0,0
25/03/09 07:30	11,2	10,2	9	78,5	0,0
25/03/09 07:35	11	10	9	78,5	0,0
25/03/09 07:40	11	10	9,4	78,5	0,0
25/03/09 07:45	11	10	9,4	78,5	0,0
25/03/09 07:50	9	8,4	9	78,5	0,0
25/03/09 07:55	9	8,4	9	79,5	0,0
25/03/09 08:00	9	8,4	9	78,5	0,0
25/03/09 08:05	9	8,4	9,2	79,5	0,0
25/03/09 08:10	9	8,4	9,6	79,5	0,0
25/03/09 08:15	9	8,4	9,6	79,3	0,0
25/03/09 08:20	9	8,4	9,6	80	0,0
25/03/09 08:25	9	8,4	9,6	80	0,0
25/03/09 08:30	9,8	9	9,6	81	0,0
25/03/09 08:35	9,6	9	10	81	0,0
25/03/09 08:40	9,8	9	10,2	80,2	0,0
25/03/09 08:45	10,8	9,8	10	80,5	0,0
25/03/09 08:50	10,8	9,8	9,8	80,8	0,0
25/03/09 08:55	10,6	9,6	10,2	79,3	0,0
25/03/09 09:00	10,6	9,6	10,2	79,3	0,0
25/03/09 09:05	10,4	9,6	10,2	79,3	0,0
25/03/09 09:10	10,6	9,6	10,2	79,3	0,0
25/03/09 09:15	10,4	9,4	9,9	82,2	0,0
25/03/09 10:45	10,8	9,6	9,6	82,2	0,0
25/03/09 10:50	10,2	9,4	9,8	80,5	0,0
25/03/09 10:55	10,2	9,4	9,6	79	0,0
25/03/09 11:00	10,2	9,4	9,8	78,8	0,0
25/03/09 11:05	10,2	9,4	10	78,8	0,0
25/03/09 11:10	10,2	9,4	10	78,8	0,0
25/03/09 11:15	9	8,8	10	79	0,0
25/03/09 11:20	9	8,6	10,2	79	0,0
25/03/09 11:25	9	8,6	10	79,6	0,0
25/03/09 11:30	9,2	8,8	10,2	79	0,0
25/03/09 11:35	9,2	8,8	10,4	79,9	0,0
25/03/09 11:40	9,2	8,8	10	79,9	0,0
25/03/09 11:45	9	8,4	10	79,9	0,0
25/03/09 11:50	9	8,4	10	82	0,0
25/03/09 11:55	9	8,4	10	79,9	0,0
25/03/09 12:00	9	8,4	10	81,2	0,0
25/03/09 12:05	9,6	9	9,6	81,2	0,0
25/03/09 12:10	9,8	9	9,6	81,2	0,0
25/03/09 12:15	9,8	9	9,4	81,2	0,0
25/03/09 12:20	9,6	9	10	78,6	0,0
25/03/09 12:25	9,6	9	10	78,6	0,0
25/03/09 12:30	9,6	9	9,8	78,6	0,0

25/03/09 12:35	9,4	9	9,8	77,8	0,0
25/03/09 12:40	9,4	8,9	9,6	78,8	0,0
25/03/09 12:45	9,2	8,9	10	72	0,0

Posto de trabalho: Corte da asa esquerda e direita

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
26/03/09 05:30	10,2	9,8	9,6	79,8	0,0
26/03/09 05:35	10,2	9,8	9,6	79,8	0,0
26/03/09 05:40	10,5	9,8	9,4	74,6	0,0
26/03/09 05:45	10,5	9,9	10	74,6	0,0
26/03/09 05:50	10,4	9,9	10	74,6	0,0
26/03/09 05:55	10,4	9,9	9,8	74,6	0,0
26/03/09 06:00	10,6	9,9	9,8	73,8	0,0
26/03/09 06:05	10,6	9,6	9,6	73,8	0,0
26/03/09 06:10	10,6	9,6	10	69,8	0,0
26/03/09 06:15	10,6	9,6	10	69,8	0,0
26/03/09 06:20	10,6	9,6	10	73,4	0,0
26/03/09 06:25	10,9	9,7	10,2	73,4	0,0
26/03/09 06:30	10,2	9	10,2	73,4	0,0
26/03/09 06:35	10,6	9,2	10,2	73,5	0,0
26/03/09 06:40	10,6	9,2	10,2	73,5	0,0
26/03/09 06:45	10,6	9,2	10,2	73,5	0,0
26/03/09 06:50	10,6	9,4	10	73,5	0,0
26/03/09 06:55	10,4	9,4	9,2	74,2	0,0
26/03/09 07:00	10,2	9,2	9,2	74,2	0,0
26/03/09 07:05	10,2	9,2	9,2	74,2	0,0
26/03/09 07:10	10,3	9,2	9	73,6	0,0
26/03/09 07:15	10,3	9,2	9	73,6	0,0
26/03/09 07:20	10,3	9,2	9	73,6	0,0
26/03/09 07:25	10,3	9,2	9	73,6	0,0
26/03/09 07:30	10,3	9,2	9,4	75	0,0
26/03/09 07:35	10,3	9,2	9,4	74,8	0,0
26/03/09 07:40	10,2	9	9	73,9	0,0
26/03/09 07:45	10,2	9	9	74,9	0,0
26/03/09 07:50	10,9	9	9	74,9	0,0
26/03/09 07:55	10,8	9,4	9,2	74,9	0,0
26/03/09 08:00	10,9	9,4	9,6	75,2	0,0
26/03/09 08:05	10,9	9,4	9,6	75,2	0,0
26/03/09 08:10	10,9	9,4	9,6	74,9	0,0
26/03/09 08:15	10,8	9,4	9,6	75,9	0,0
26/03/09 08:20	10,8	9,4	9,6	75,9	0,0
26/03/09 08:25	10,8	9,4	10	75,9	0,0
26/03/09 08:30	10,8	9,4	10,2	75,9	0,0
26/03/09 08:35	11	10	10	75,9	0,0
26/03/09 08:40	11,3	10	9,8	73,8	0,0
26/03/09 08:45	11,4	10,2	10,2	72,8	0,0
26/03/09 08:50	11,3	10,2	10,2	72,8	0,0
26/03/09 08:55	11,4	10,2	10	72,8	0,0
26/03/09 09:00	11,4	10,2	10	72,8	0,0
26/03/09 09:05	11,4	10,2	10	72,8	0,0
26/03/09 09:10	11,4	10,2	10,2	73	0,0
26/03/09 09:15	11,4	10,2	10,2	73	0,0
26/03/09 10:45	11,4	10,1	10	73	0,0
26/03/09 10:50	11,4	10,2	9,8	73	0,0
26/03/09 10:55	11,4	10,2	10,2	73,8	0,0
26/03/09 11:00	11,3	10,2	10	73	0,0

26/03/09 11:05	11,4	10,2	10	75,3	0,0
26/03/09 11:10	11,4	10,2	10	76,3	0,0
26/03/09 11:15	11,4	10,2	10,2	76,5	0,0
26/03/09 11:20	11,4	10,2	10,2	76,7	0,0
26/03/09 11:25	11,4	10	9,9	76,7	0,0
26/03/09 11:30	11	10	9,6	77,8	0,0
26/03/09 11:35	11	10	9,8	77,8	0,0
26/03/09 11:40	11	10	9,6	77,6	0,0
26/03/09 11:45	11,2	10	9,8	76,8	0,0
26/03/09 11:50	11,2	10,2	10	77,8	0,0
26/03/09 11:55	11,2	10,2	10	77,8	0,0
26/03/09 12:00	11,2	10,2	10	78	0,0
26/03/09 12:05	11,2	10,2	10,2	77,8	0,0
26/03/09 12:10	11,4	10,5	10	75,8	0,0
26/03/09 12:15	11,4	10,5	10,2	75,8	0,0
26/03/09 12:20	10,8	10,5	10,4	75,8	0,0
26/03/09 12:25	10,8	10,5	10	76,2	0,0
26/03/09 12:30	10,6	10,5	10	76,4	0,0
26/03/09 12:35	10,6	10,5	10	76,4	0,0
26/03/09 12:40	10,6	10,5	10	76,4	0,0
26/03/09 12:45	10,6	10,5	10	76,4	0,0

Posto de trabalho: Retirada do filé (peito)

Data e hora	Tg	Tbn	Tbs	UR (%)	V ar
27/03/09 05:30	11,2	10,4	10	73,1	0,0
27/03/09 05:35	11,2	10,6	10	72,9	0,0
27/03/09 05:40	11,2	10,2	10,2	72,9	0,0
27/03/09 05:45	11	10,2	10,2	73,5	0,0
27/03/09 05:50	11	10,4	10,3	72,9	0,0
27/03/09 05:55	11	10,2	10,3	72,9	0,0
27/03/09 06:00	11,4	10,4	10,2	72,9	0,0
27/03/09 06:05	11,4	10,8	10,8	73	0,0
27/03/09 06:10	11,4	10,8	10,6	73,7	0,0
27/03/09 06:15	11,3	10,8	10,6	73,7	0,0
27/03/09 06:20	11,2	10,8	10,6	73,7	0,0
27/03/09 06:25	11,2	10,4	10,4	73	0,0
27/03/09 06:30	11,2	10,4	10,4	73	0,0
27/03/09 06:35	11,2	10,8	10,6	72,9	0,0
27/03/09 06:40	11,2	10,8	10,6	72,9	0,0
27/03/09 06:45	11,4	10,8	10,6	72,9	0,0
27/03/09 06:50	11,4	10,6	10,4	72,5	0,0
27/03/09 06:55	11,4	10,6	10,4	72,6	0,0
27/03/09 07:00	11,4	10,6	10,8	73	0,0
27/03/09 07:05	11,4	10,4	10,6	73	0,0
27/03/09 07:10	11,4	10,4	10,2	73	0,0
27/03/09 07:15	11,4	10,6	10,2	73	0,0
27/03/09 07:20	11,4	10,6	10,4	72,7	0,0
27/03/09 07:25	11,4	10,6	10,3	73,7	0,0
27/03/09 07:30	11,4	10,4	10,4	73,6	0,0
27/03/09 07:35	11,4	10,2	10	74	0,0
27/03/09 07:40	11	9,9	10	73,6	0,0
27/03/09 07:45	11	9,9	10	73,6	0,0
27/03/09 07:50	11,2	9,9	10	73,6	0,0
27/03/09 07:55	11,2	10	10,2	73,8	0,0
27/03/09 08:00	11,2	10,3	9,9	74,2	0,0
27/03/09 08:05	11,2	10,3	10	74,6	0,0

27/03/09 08:10	11,2	10,3	10	74,2	0,0
27/03/09 08:15	11	10,4	9,9	74,2	0,0
27/03/09 08:20	11	10,4	9,9	74	0,0
27/03/09 08:25	10,9	10,2	10,2	74	0,0
27/03/09 08:30	10,8	9,8	10,2	74	0,0
27/03/09 08:35	10,9	10	10,2	73,8	0,0
27/03/09 08:40	10,9	10,2	10	74	0,0
27/03/09 08:45	10,9	10,2	10	73,6	0,0
27/03/09 08:50	10,9	10,2	10	73,6	0,0
27/03/09 08:55	10,8	10	10,2	72,9	0,0
27/03/09 09:00	10,6	10	10	72,9	0,0
27/03/09 09:05	10,6	10,1	10	72,9	0,0
27/03/09 09:10	10,6	9,6	10	74,6	0,0
27/03/09 09:15	10,1	9,4	9,8	73,8	0,0
27/03/09 10:45	10,4	9,4	9,6	74,5	0,0
27/03/09 10:50	10	9,4	9,6	74,5	0,0
27/03/09 10:55	10	9,2	9,9	74,5	0,0
27/03/09 11:00	10	9,2	9,6	74,5	0,0
27/03/09 11:05	10	9,2	9,9	74,5	0,0
27/03/09 11:10	9,8	9,2	9,6	75	0,0
27/03/09 11:15	9,8	9	9,4	75	0,0
27/03/09 11:20	10,2	9	9,4	74,8	0,0
27/03/09 11:25	10,2	9,4	9,6	74,8	0,0
27/03/09 11:30	10,4	9,6	9,6	74,8	0,0
27/03/09 11:35	10,4	9,4	9,6	75	0,0
27/03/09 11:40	10,4	9,8	9,4	74,4	0,0
27/03/09 11:45	10,2	9,8	9,6	74,2	0,0
27/03/09 11:50	10,2	9,4	9,6	74,2	0,0
27/03/09 11:55	9,8	9,1	9,4	74,8	0,0
27/03/09 12:00	9,8	9,2	9,4	74,8	0,0
27/03/09 12:05	10	9,4	9,4	74,2	0,0
27/03/09 12:10	10	9,2	9,4	74,7	0,0
27/03/09 12:15	10	9,4	9,6	74,7	0,0
27/03/09 12:20	10,2	9,4	9,6	74,7	0,0
27/03/09 12:25	10,2	9,4	9,8	75	0,0
27/03/09 12:30	10,4	9,4	9,8	75	0,0
27/03/09 12:35	10,4	9,8	9,6	75	0,0
27/03/09 12:40	10,4	9,8	9,6	75	0,0
27/03/09 12:45	10,4	9,8	9,6	75	0,0

## APÊNDICE K - Resultados das avaliações bipolar

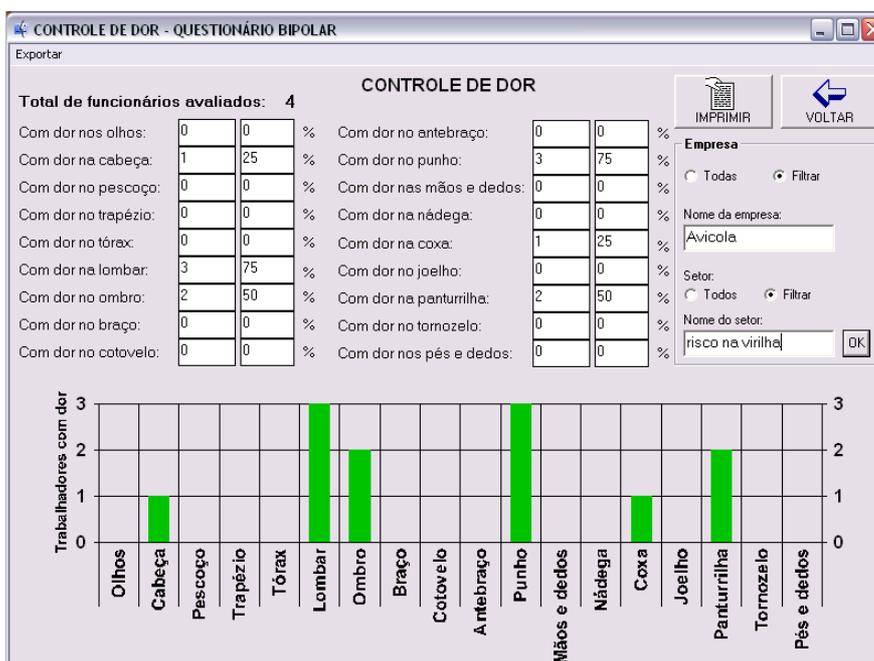


Gráfico de controle de dor na atividade risco na virilha do frango

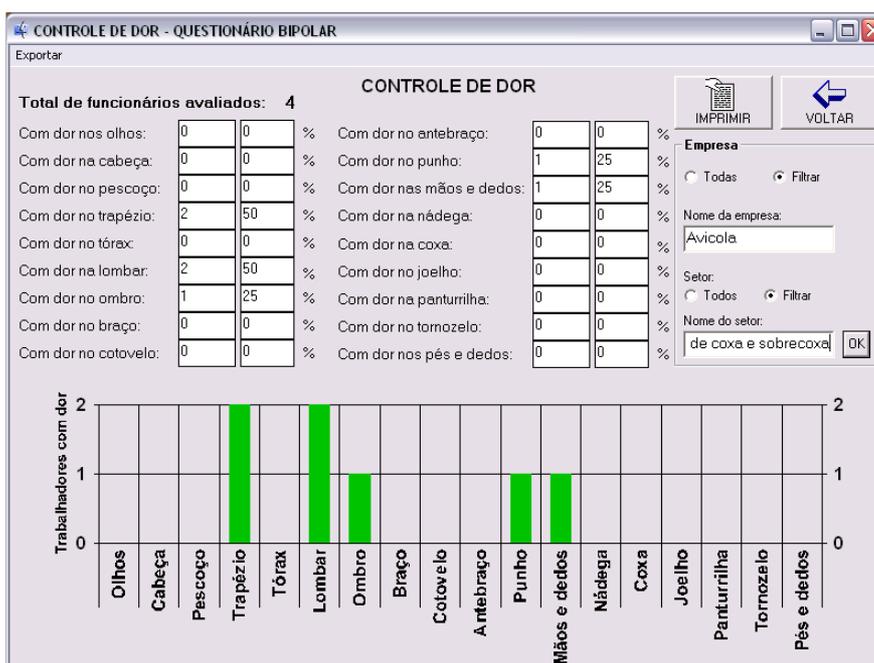


Gráfico de controle de dor na atividade quebra de coxa e sobrecoxa do frango

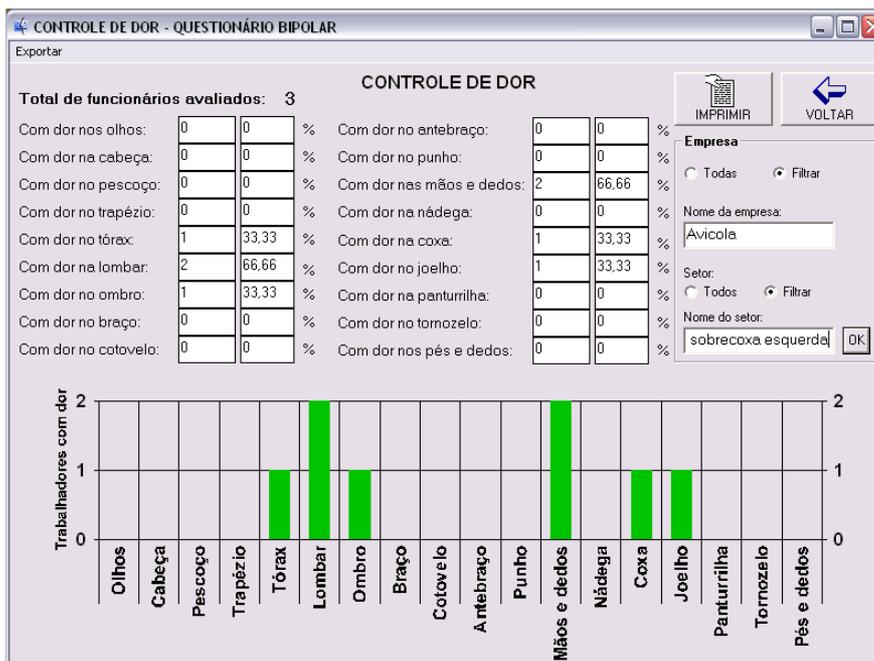


Gráfico de controle de dor na atividade corte da coxa e sobrecoxa esquerda do frango

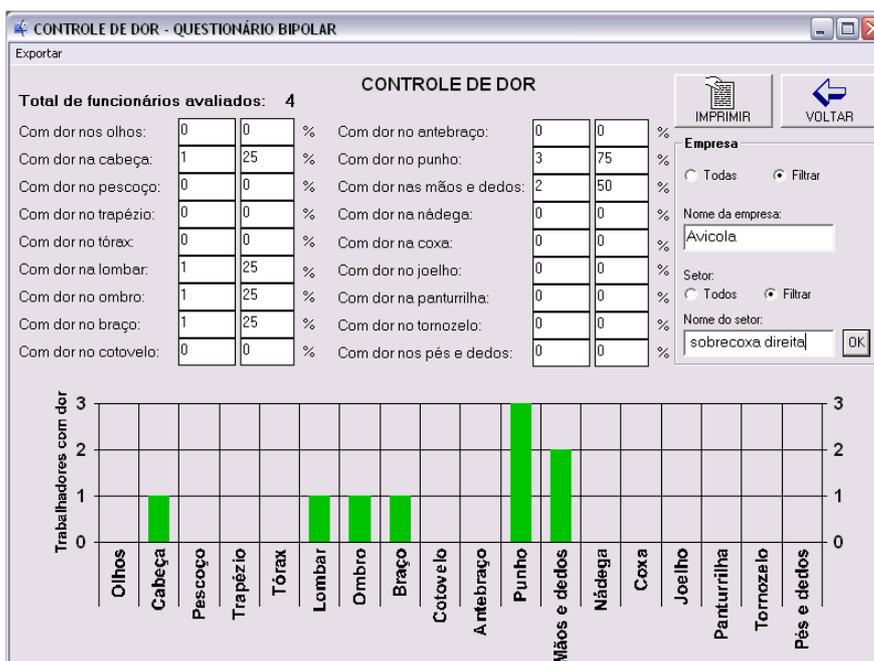


Gráfico de controle de dor na atividade corte da coxa e sobrecoxa direita do frango

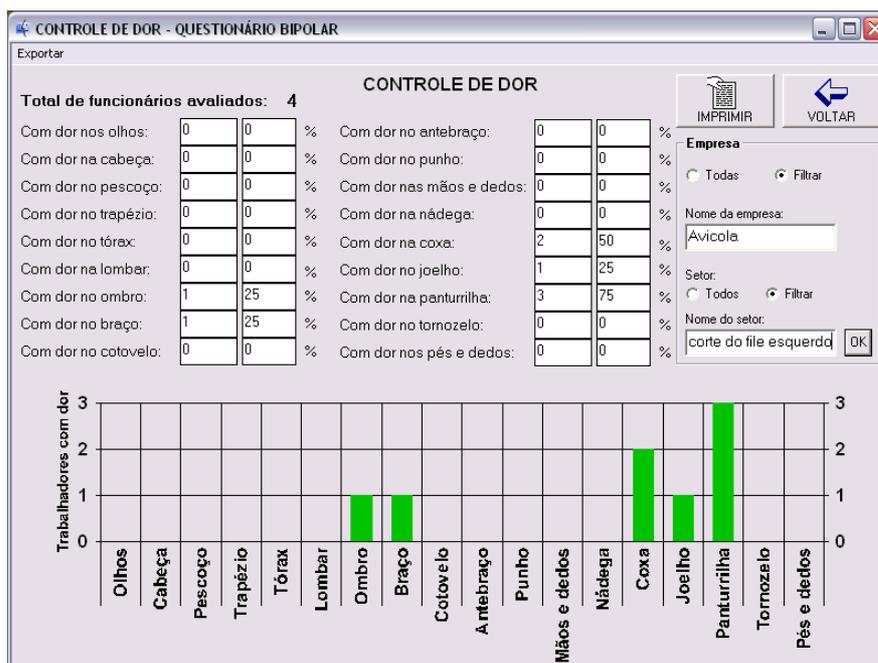


Gráfico de controle de dor na atividade corte do filé esquerdo do frango

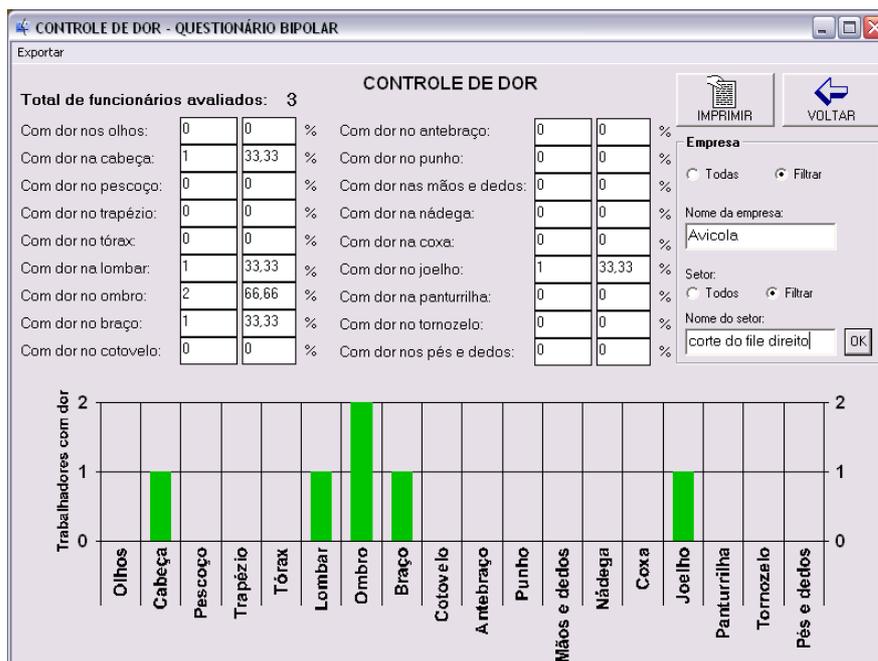


Gráfico de controle de dor na atividade corte do filé direito do frango



Gráfico de controle de dor na atividade retirada da coxa e sobrecoxa do frango

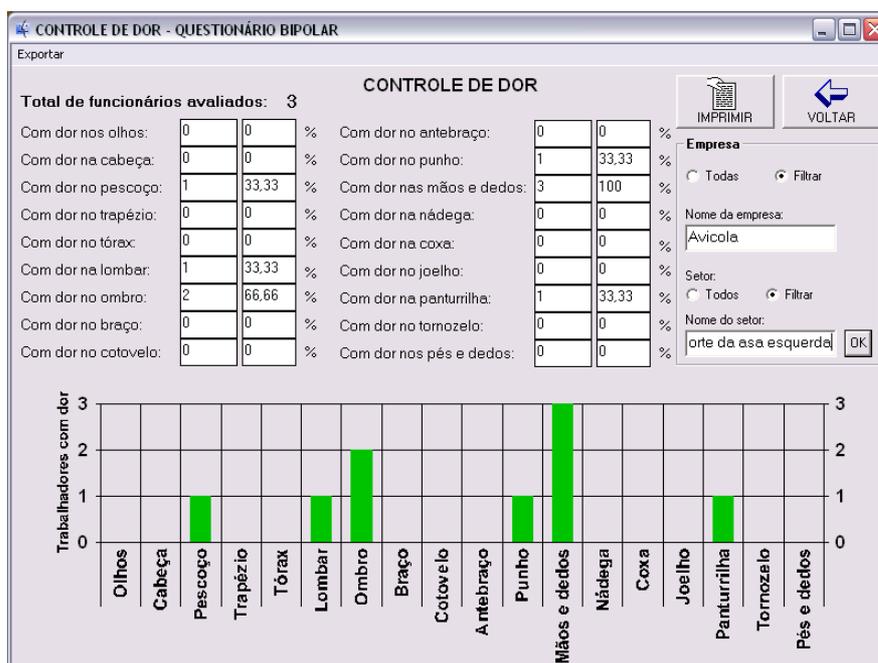


Gráfico de controle de dor na atividade corte da asa esquerda do frango

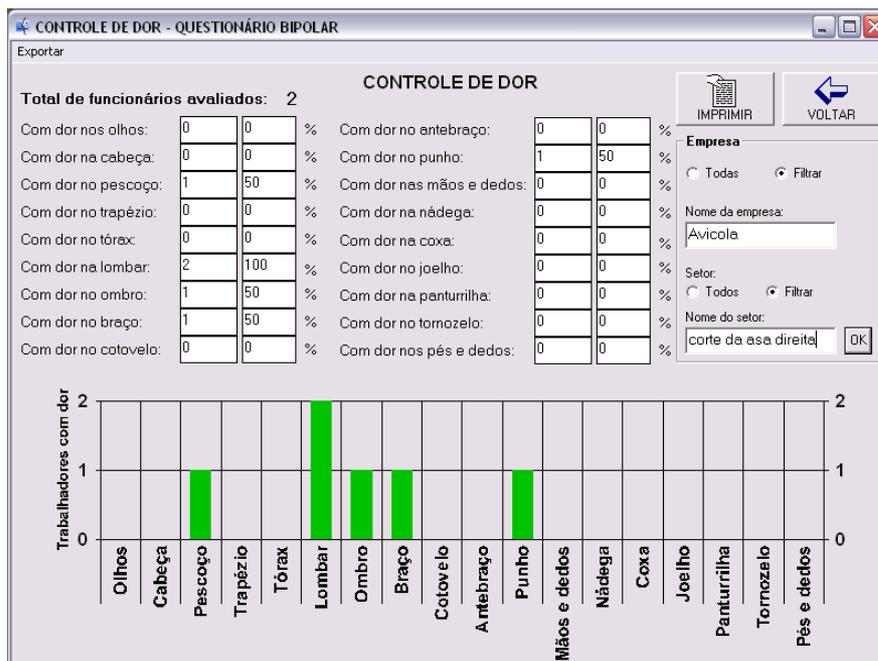


Gráfico de controle de dor na atividade corte da asa direita do frango

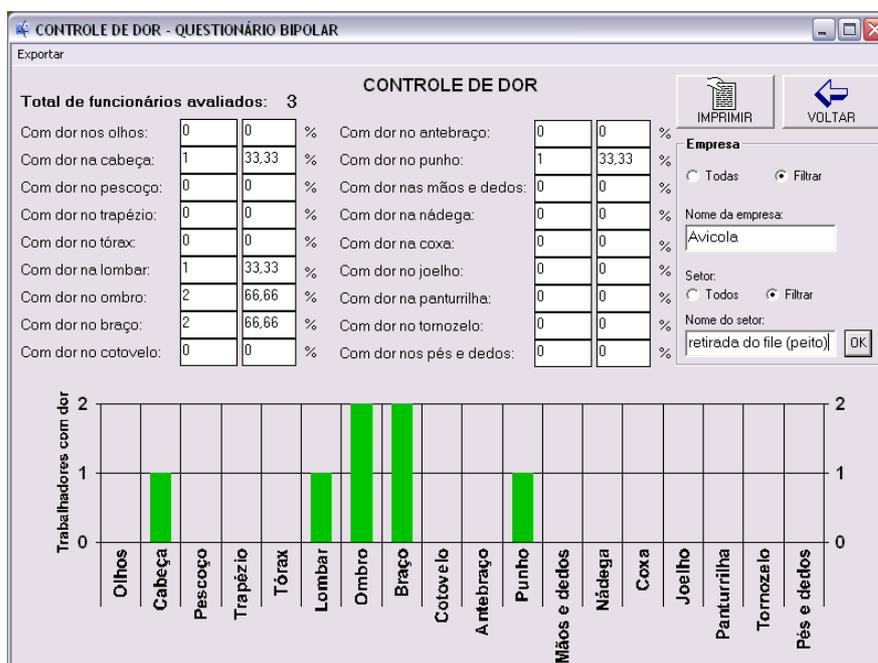


Gráfico de controle de dor na atividade retirada do filé (peito) do frango

## APÊNDICE L - Resultados das Avaliações RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador: atividade 2

Empresa: Avicola

Setor: norea

Função: risco na virilha

Tarefa Executada: risco na virilha

Braço: De 20 a 45 graus | Abdução

Antebraço: De 60 a 100 graus | Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco

Punho: Entre - 15 e + 15 graus

Rotação do punho: Rotação média

Pescoço: Maior que 20 graus | Rotação | Inclinação lateral

Tronco: De 0 a 20 graus | Rotação

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: 7 | Nível de ação: 4

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

2 de 2

### Análise da atividade de riscar a virilha do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador: atividade 3

Empresa: Avicola

Setor: norea

Função: quebra coxa e sobrecoxa

Tarefa Executada: quebra coxa e sobrecoxa

Braço: De 20 a 45 graus | Abdução

Antebraço: De 60 a 100 graus | Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco

Punho: Entre - 15 e + 15 graus | Desvio da linha neutra

Rotação do punho: Rotação extrema

Pescoço: De 0 a 10 graus | Rotação | Inclinação lateral

Tronco: De 0 a 20 graus | Rotação

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: 6 | Nível de ação: 3

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

3 de 3

### Análise da atividade de quebrar a coxa e sobrecoxa do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador	atividade 4		
Empresa	Avícola		
Setor	norea		
Função	corte da coxa e sobrecoxa esquerda		
Tarefa Executada	corte da coxa e sobrecoxa esquerda		
Braço	De 20 a 45 graus	Abdução	
Antebraço	De 60 a 100 graus	Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco	
Punho	Maior que + 15 graus	Desvio da linha neutra	
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	De 10 a 20 graus	Rotação	Inclinação lateral
Tronco	De 0 a 20 graus	Rotação	Inclinação lateral
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)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (grupo B)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação:	7	Nível de ação	4

4 de 4

IMPRIMIR  
EXCLUIR  
PROCURAR  
LISTA COMPLETA  
VOLTAR

### Análise da atividade de cortar a coxa e sobrecoxa esquerda do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador	atividade 5		
Empresa	Avícola		
Setor	norea		
Função	corte da coxa e sobrecoxa direita		
Tarefa Executada	corte da coxa e sobrecoxa direita		
Braço	De 20 a 45 graus	Abdução	
Antebraço	De 60 a 100 graus	Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco	
Punho	Maior que + 15 graus	Desvio da linha neutra	
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	De 10 a 20 graus	Rotação	Inclinação lateral
Tronco	De 0 a 20 graus	Rotação	Inclinação lateral
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)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (grupo B)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação:	7	Nível de ação	4

5 de 5

IMPRIMIR  
EXCLUIR  
PROCURAR  
LISTA COMPLETA  
VOLTAR

### Análise da atividade de cortar a coxa e sobrecoxa direita do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador: atividade 6

Empresa: Avícola

Setor: norea

Função: corte do file esquerdo

Tarefa Executada: corte do file esquerdo

Braço: De 45 a 90 graus | Abdução | Ombro elevado

Antebraço: De 0 a 60 graus | Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco

Punho: Entre - 15 e + 15 graus | Desvio da linha neutra

Rotação do punho: Rotação média

Pescoço: De 0 a 20 graus | Rotação | Inclinação lateral

Tronco: De 0 a 20 graus | Rotação | Inclinação lateral

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: 7 | Nível de ação 4 | 6 de 6

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

### Análise da atividade de cortar o filé esquerdo do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador: atividade 7

Empresa: Avícola

Setor: norea

Função: corte do file direito

Tarefa Executada: corte do file direito

Braço: De 45 a 90 graus | Abdução | Ombro elevado

Antebraço: De 0 a 60 graus | Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco

Punho: Entre - 15 e + 15 graus | Desvio da linha neutra

Rotação do punho: Rotação média

Pescoço: De 0 a 10 graus | Rotação | Inclinação lateral

Tronco: De 0 a 20 graus | Rotação | Inclinação lateral

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: 7 | Nível de ação 4 | 7 de 7

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

### Análise da atividade de cortar o filé direito do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador: atividade 8

Empresa: Avícola

Setor: norea

Função: retirada de coxa e sobrecoxa

Tarefa Executada: retirada de coxa e sobrecoxa

Braço: De 45 a 90 graus | Abdução | Ombro elevado

Antebraço: De 0 a 60 graus | Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco

Punho: Entre - 15 e + 15 graus | Desvio da linha neutra

Rotação do punho: Rotação média

Pescoço: De 10 a 20 graus | Rotação | Inclinação lateral

Tronco: De 0 a 20 graus | Rotação | Inclinação lateral

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: 6 | Nível de ação 3 | 8 de 8

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

### Análise da atividade de retirar a coxa e sobrecoxa do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador: atividade 9

Empresa: Avícola

Setor: norea

Função: corte da asa esquerda

Tarefa Executada: corte da asa esquerda

Braço: De 45 a 90 graus | Ombro elevado

Antebraço: De 0 a 60 graus | Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco

Punho: Menor que - 15 graus | Desvio da linha neutra

Rotação do punho: Rotação média

Pescoço: Maior que 20 graus | Rotação | Inclinação lateral

Tronco: De 0 a 20 graus | Rotação

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: 7 | Nível de ação 4 | 9 de 9

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

### Análise da atividade de cortar a asa esquerda do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

Nome do trabalhador	atividade 10		
Empresa	Avícola		
Setor	norea		
Função	corte da asa direita		
Tarefa Executada	corte da asa direita		
Braço	De 45 a 90 graus		Ombro elevado
Antebraço	De 0 a 60 graus	Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco	
Punho	Menor que - 15 graus	Desvio da linha neutra	
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	Maior que 20 graus	Rotação	Inclinação lateral
Tronco	De 0 a 20 graus	Rotação	
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)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (grupo B)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação:	7	Nível de ação	4

10 de 10

IMPRIMIR  
EXCLUIR  
PROCURAR  
LISTA COMPLETA  
VOLTAR

### Análise da atividade de cortar a asa direita do frango – RULA

**BANCO DE DADOS - MÉTODO RULA**

Exportar

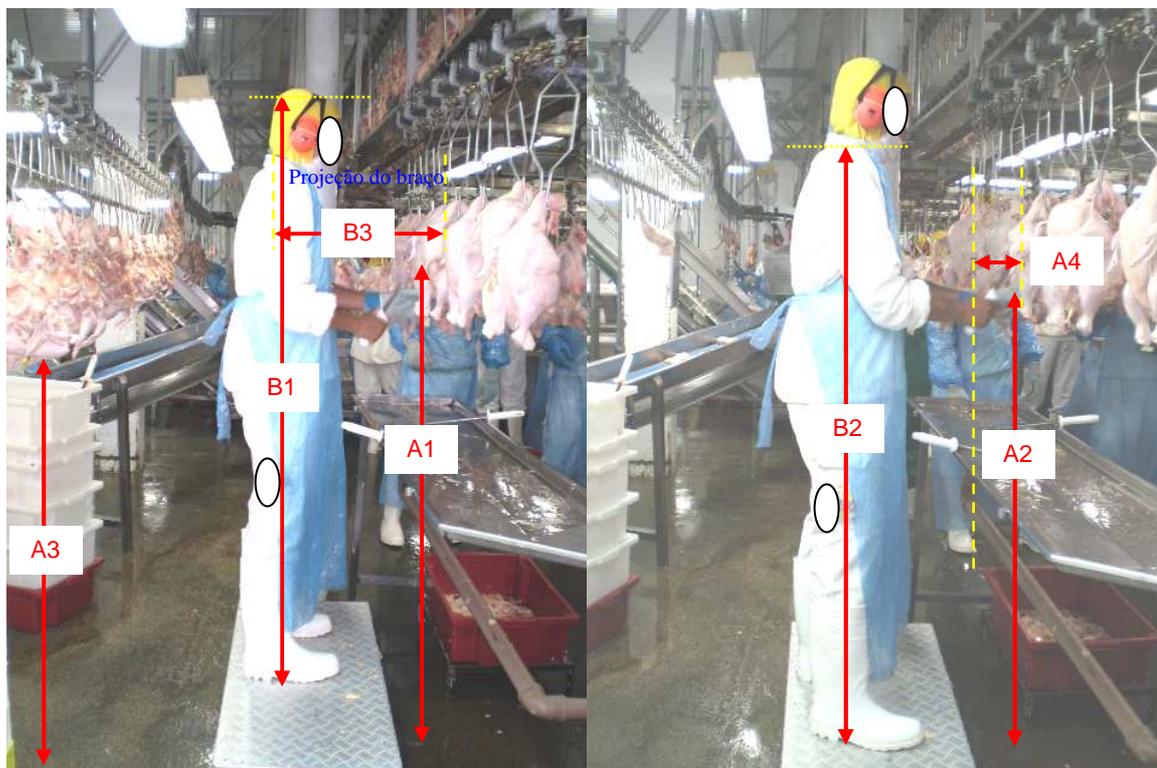
Nome do trabalhador	atividade 11		
Empresa	Avícola		
Setor	norea		
Função	retirada de file (peito)		
Tarefa Executada	retirada de file (peito)		
Braço	De 45 a 90 graus		Ombro elevado
Antebraço	De 0 a 60 graus	Cruza o plano sagital ou operações exteriores ao tronco	
Punho	Entre - 15 e + 15 graus	Desvio da linha neutra	
Rotação do punho	Rotação média		
Pescoço	Maior que 20 graus	Rotação	Inclinação lateral
Tronco	De 0 a 20 graus	Rotação	
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)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Carga (grupo B)	Caiga menor que 2 Kg intermitente		
Pontuação:	7	Nível de ação	4

11 de 11

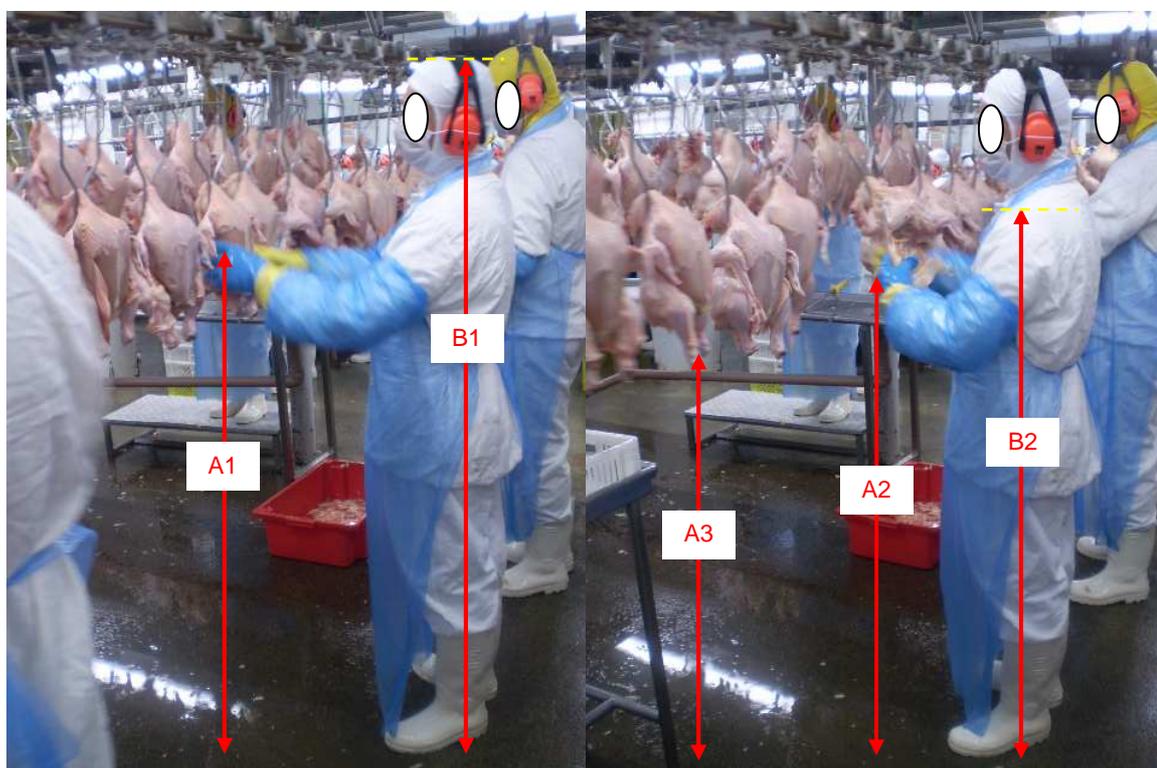
IMPRIMIR  
EXCLUIR  
PROCURAR  
LISTA COMPLETA  
VOLTAR

### Análise da atividade de retirar o filé (peito) do frango – RULA

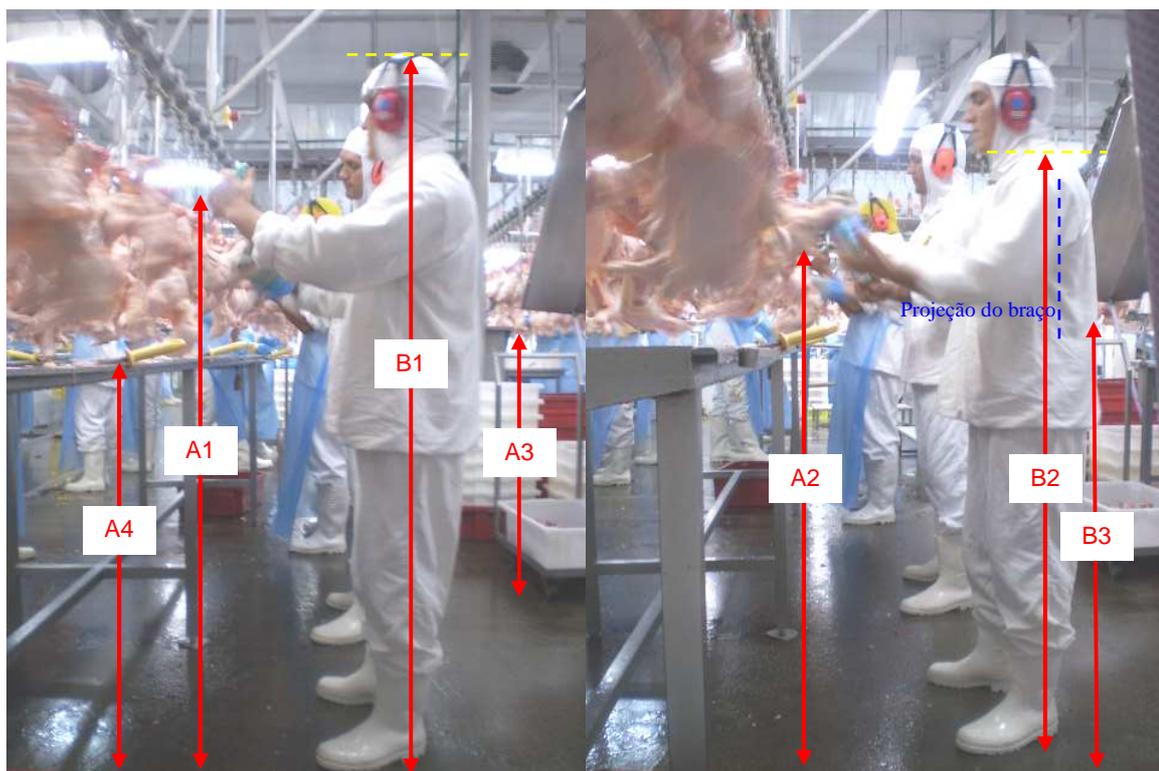
## APÊNDICE M - Postos de Trabalho e Antropometria



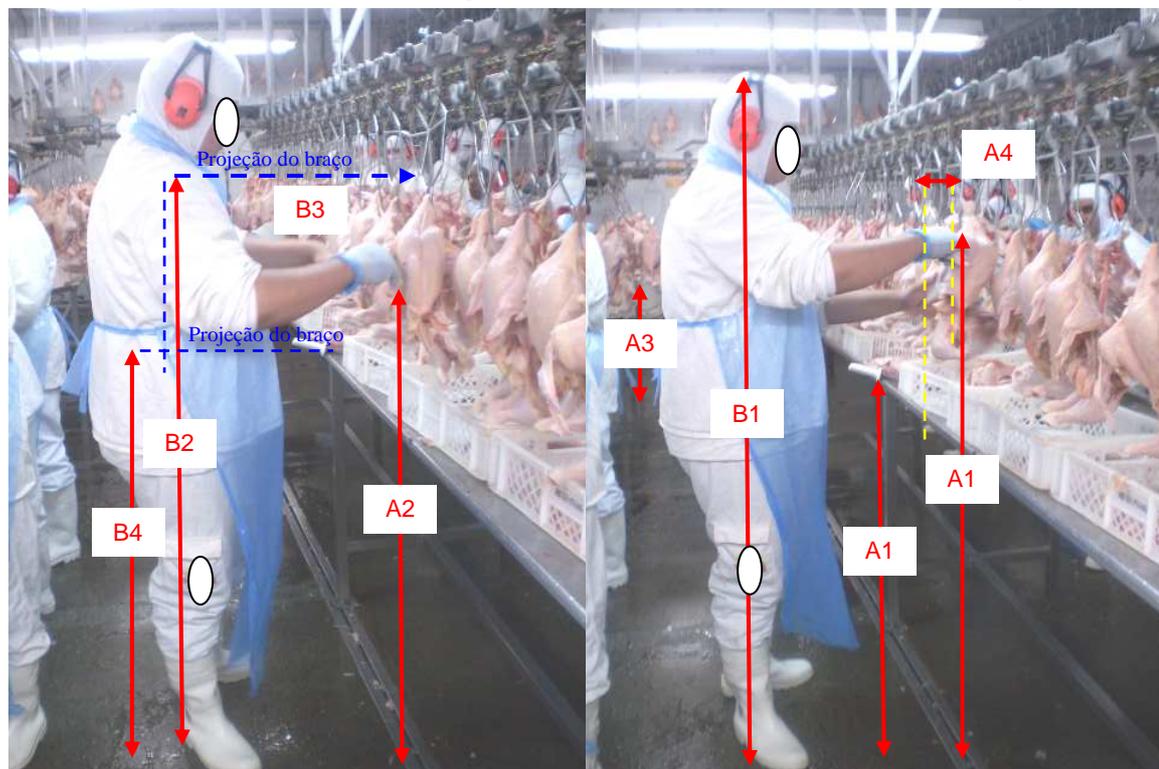
Risco na virilha – Posto de trabalho X Antropometria



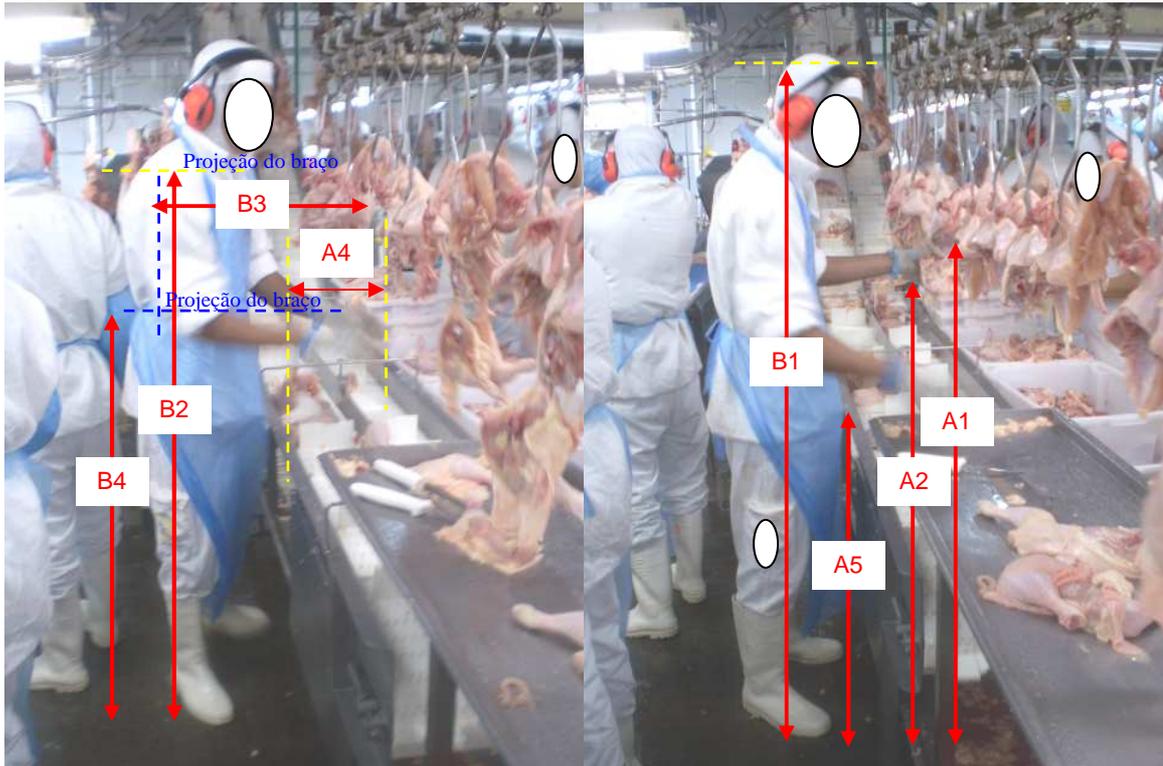
Quebra coxa e sobrecoxa – Posto de trabalho X Antropometria



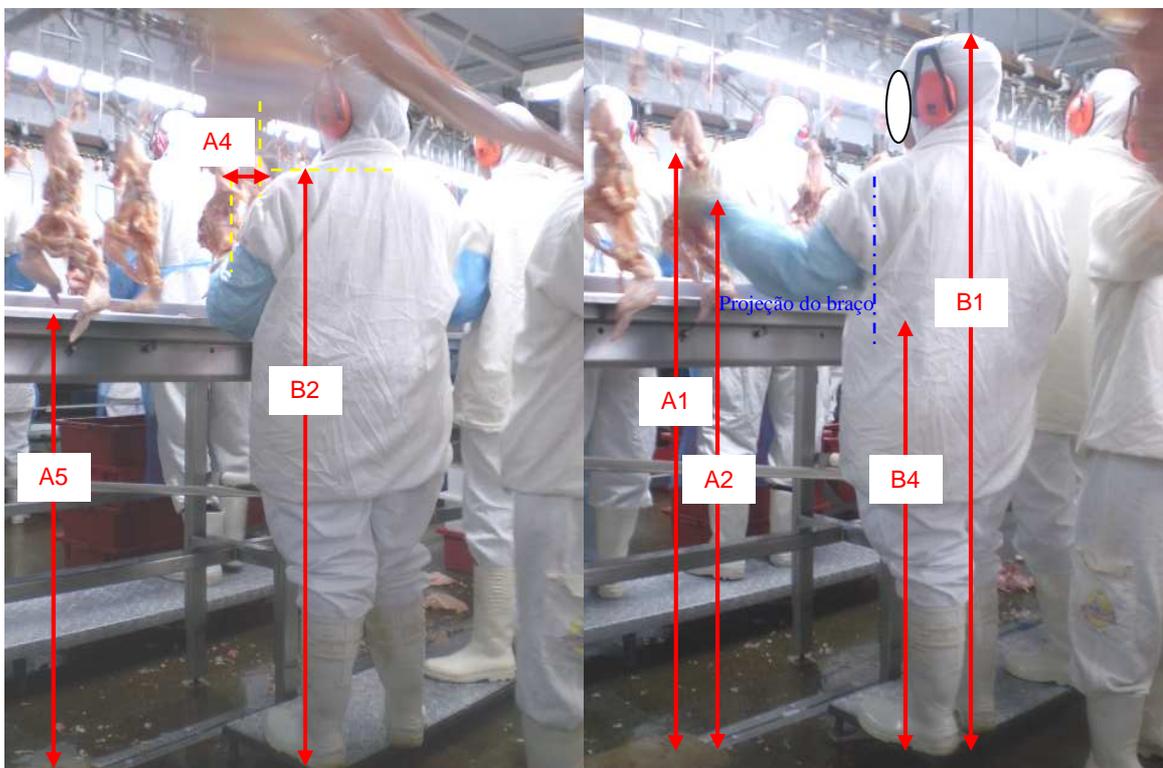
Corte da coxa e sobrecoxa esquerda e direita – Posto de trabalho X Antropometria



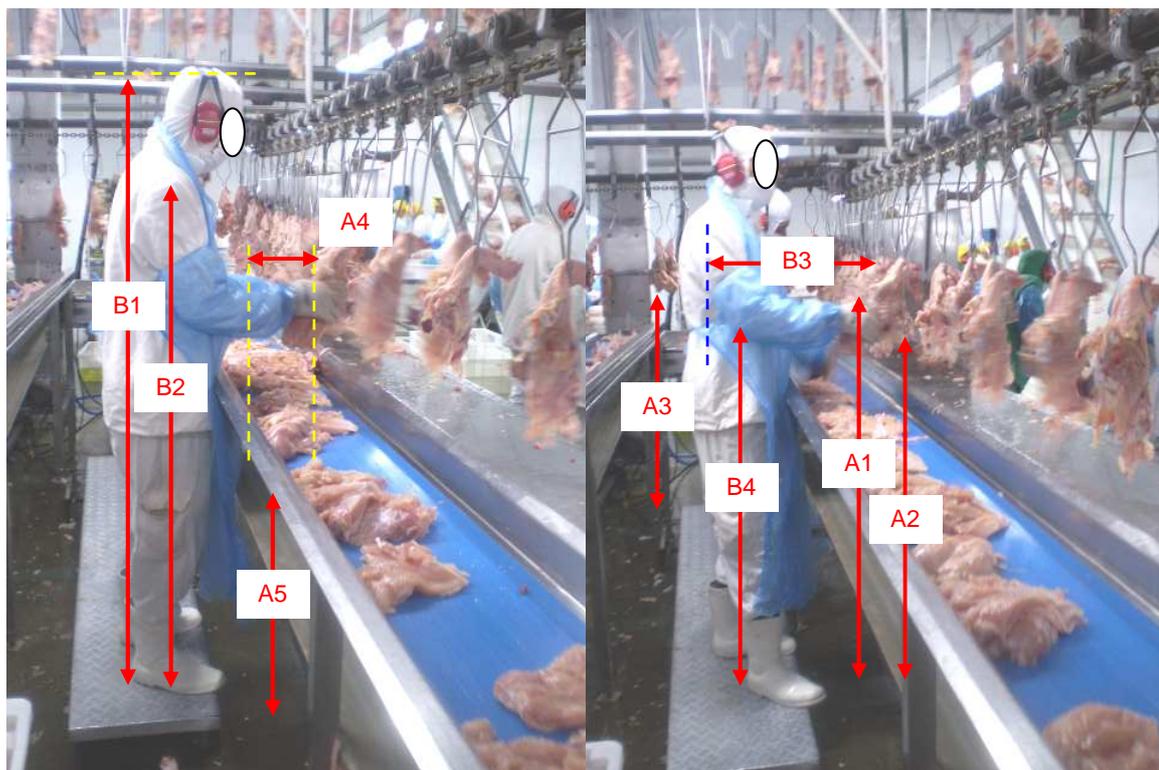
Corte do filé esquerdo e direito – Posto de trabalho X Antropometria



Retirada da coxa e sobrecoxa – Posto de trabalho X Antropometria



Corte da asa esquerda e direita – Posto de trabalho X Antropometria



Retira do filé (peito) – Posto de trabalho X Antropometria

## ANEXO A - Equipamentos de Medição Ambiental

### TERMO-HIGRO-ANEMÔMETRO-LUXÍMETRO



Termo-higro-anemômetro-luxímetro digital portátil, modelo THAL-300, marca Instrutherm.

Equipamento utilizado para medição de velocidade do ar, umidade relativa e temperatura do ar.

## TERMÔMETRO SEM CONTATO (LASER)



Termômetro sem contato (laser), modelo ST Pro – Raytek.  
Equipamento utilizado para medição de temperatura das mãos.

## LUXÍMETRO



Luxímetro digital minipa, modelo MLM-1010, alta precisão e resposta rápida. Faixa de medição de 1 lux a 50000 lux.  
Equipamento utilizado para medição de luminosidade.

## DECIBELÍMETRO



Decibelímetro digital datalogger modelo DEC-5000, marca Instrutherm. Equipamento utilizado para medição de ruído ambiental.

## TERMÔMETRO DE GLOBO DIGITAL



Termômetro de Globo Digital modelo TGD-200, marca Instrutherm.  
Equipamento utilizado para medição de temperatura de globo, temperatura de bulbo úmido e temperatura de bulbo seco.



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)