

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE  
AVICULTURA: ESTUDO DE CASO NA FAZENDA  
EXPERIMENTAL DE IGUATEMI (FEI)**

*Guilherme Kishi Takatsuji*

**TCC-EP-38-2010**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE  
AVICULTURA: ESTUDO DE CASO NA FAZENDA  
EXPERIMENTAL DE IGUATEMI (FEI)**

*Guilherme Kishi Takatsuji*

**TCC-EP-38-2010**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.  
Orientador (a): Prof.<sup>(a)</sup>: Maria de Lourdes Santiago Luz

**Maringá - Paraná  
2010**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu avô materno Yuichi Kojima, pois foi ele a motivação e inspiração para me interessar por estudos ergonômicos e também por ele sempre ter sido um ótimo avô, o qual me passou lições e ensinamentos que levarei para o resto da vida.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me guiado para chegar aonde cheguei.

Agradeço a toda minha família, em especial meu pai Takassi, minha mãe Nobuko e minhas irmãs Lílian e Mariana, que me apoiaram, motivaram e guiaram em todos os momentos da minha vida. Meu pai me deu força, me orientou e foi o meu melhor amigo em todos estes anos morando fora de casa e cursando a universidade, minha mãe me animando, se preocupando comigo e sempre buscando me incentivando, minhas irmãs por sempre me ajudarem naquilo que podiam estar ajudando, me guiando e motivando.

Gostaria de agradecer a minha namorada Yumi por ela ter sido minha companheira incondicional, por sempre ter sido compreensiva comigo nos momentos difíceis, me apoiando e me animando para superar as dificuldades desta trajetória.

Agradeço a minha orientadora do trabalho de conclusão de curso, a Professora Maria de Lourdes Santiago Luz, que durante este ano me orientou e apoiou tanto em meu estágio quanto em meu trabalho de conclusão de curso. A Professora sempre me auxiliou de bom grado em meus momentos de dúvida e sempre deu suporte para minhas atividades. Após este trabalho, considero a Professora não só como orientadora, mas também como amiga.

Gostaria de agradecer a Synthia, que participa comigo do projeto de pesquisa o qual originou este trabalho, por me auxiliar a realizar as atividades do projeto.

Gostaria de agradecer a todos meus amigos, da universidade ou de fora da universidade, agradecer aos meus colegas de sala, pois a companhia deles me motivou não só para a realização do trabalho, mas para superar todas as dificuldades da vida.

Gostaria de agradecer aos funcionários da FEI e UEM que colaboraram com o estudo, assim como os gestores da FEI e do Departamento de Zootecnia que consentiram com a realização deste estudo, e que tornaram possível a realização de todo este trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho buscou realizar um diagnóstico das condições de trabalho sob o aspecto da ergonomia dos funcionários que trabalham no setor de avicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), extensão da Universidade Estadual de Maringá (UEM). A elaboração deste diagnóstico tem o intuito de auxiliar a nortear quais ações devem ser realizadas para que haja melhorias na qualidade de vida do trabalho dos servidores. Para elaboração deste diagnóstico utilizou-se a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), o Sistema OWAS e o software WinOWAS. Foram coletados dados a respeito dos funcionários que atuam no setor de avicultura, assim como informações sobre o funcionamento da FEI. Realizaram-se observações globais, abertas e sistemáticas das atividades, buscando descrever as tarefas e registrar informações como posturas, movimentos e tempos de execução das atividades. Estes dados foram utilizados para se realizar a análise no Sistema OWAS. Também foram abordadas questões organizacionais, referentes a distribuição de funções e tarefas, e como estes afetam na qualidade de vida do trabalho dos funcionários. A partir das análises dos dados foi elaborado um diagnóstico apresentando em qual situação que os trabalhadores do setor de avicultura da FEI estão, apresentando propostas de melhorias e soluções para os problemas encontrados, assim como considerações de aspectos que necessitam de um estudo mais aprofundado.

Palavras-chaves: Avicultura. Análise Ergonômica. Sistema OWAS. Diagnóstico. Qualidade de vida.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICATIVA.....	2
1.2. DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. <i>Objetivo geral</i> .....	2
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	2
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1. ERGONOMIA.....	4
2.2. ABORDAGENS ERGONÔMICAS.....	5
2.3. BIOMECÂNICA OCUPACIONAL.....	7
2.3.1. <i>Sistema OWAS</i> .....	9
2.3.2. <i>Aplicação de forças</i> .....	14
2.4. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO.....	18
2.4.1. <i>Análise da Demanda</i> .....	22
2.4.2. <i>Informações sobre a empresa</i> .....	23
2.4.3. <i>Características da população</i> .....	24
2.4.4. <i>Escolha da situação para análise</i> .....	24
2.4.5. <i>Análise do processo técnico e da tarefa</i> .....	25
2.4.6. <i>Observações globais e abertas das atividades</i> .....	26
2.4.7. <i>Elaboração do pré-diagnóstico</i> .....	27
2.4.8. <i>Observações sistemáticas</i> .....	28
2.4.9. <i>Validação</i> .....	32
2.4.10. <i>Diagnóstico</i> .....	33
2.4.11. <i>Recomendações e transformação</i> .....	34
2.5. PESQUISA EM ERGONOMIA.....	35
2.6. ERGONOMIA NO TRABALHO RURAL.....	39
2.7. CARACTERÍSTICAS DO TRABALHO NO SETOR DE AVICULTURA.....	40
2.8. TRABALHO NO SETOR PÚBLICO.....	43
<b>3. ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>45</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	45
3.2. DEMANDA.....	47
3.3. METODOLOGIA.....	48
3.3.1. <i>População da pesquisa</i> .....	48
3.3.2. <i>Método de coleta de dados</i> .....	48
3.3.3. <i>Análise dos dados coletados</i> .....	49
3.4. COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	50
3.4.1. <i>Dados sobre a Demanda</i> .....	50
3.4.2. <i>Recursos Humanos da FEI</i> .....	50
3.4.3. <i>Caracterização dos funcionários locados no setor de avicultura</i> .....	52
3.4.4. <i>Dados da aplicação do questionário de percepção e entrevistas informais</i> .....	53
3.4.5. <i>Descrição das tarefas na criação de frangos para abate e galinhas poedeiras</i> .....	55
3.4.6. <i>Descrição das tarefas na criação de codornas poedeiras</i> .....	65
3.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	70
3.5.1. <i>Resultados da análise da atividade de tratar dos frangos e galinhas</i> .....	70
3.5.2. <i>Resultados da análise da atividade de limpeza na criação dos frangos e galinhas</i> .....	72

3.5.3.	<i>Resultados da análise da atividade de limpeza depois da saída dos frangos e galinhas.</i>	74
3.5.4.	<i>Resultados da análise da atividade de tratar codornas.</i>	76
3.5.5.	<i>Resultados da análise da atividade de limpar barracão de codornas.</i>	78
3.5.6.	<i>Resultado da análise da atividade de coletar ovos.</i>	80
3.5.7.	<i>Discussões e Proposta de melhorias.</i>	82
3.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>87</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>89</b>
	<b>APÊNDICE</b>	<b>91</b>
	APÊNDICE A - DESCRIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE WINOWAS.	92
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO DO QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO ADAPTADO.	98
	<b>ANEXOS</b>	<b>99</b>
	ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO.	100

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CAMPOS DA ERGONOMIA .....	5
FIGURA 2 - POSIÇÕES TÍPICAS DO DORSO, DOS BRAÇOS E DAS PERNAS NO SISTEMA OWAS (KARHU, KANSI E KUORINGA, 1977).....	10
FIGURA 3 - CLASSIFICAÇÃO DOS DÍGITOS USADOS NO SISTEMA OWAS.....	12
FIGURA 4 - TAREFAS E TEMPO DE EXECUÇÃO .....	13
FIGURA 5 - DESCONFORTOS E GRAUS DE INTENSIDADE NAS TAREFAS .....	14
FIGURA 6 - MODELO INTEGRADOR DA SITUAÇÃO DE TRABALHO.....	20
FIGURA 7 - ESQUEMA GERAL DA ABORDAGEM (AET).....	22
FIGURA 8 – BARRACÃO DE CRIAÇÃO DE FRANGOS PARA ABATE .....	46
FIGURA 9 – CORREDOR DO BARRACÃO E BOXES DE CRIAÇÃO .....	46
FIGURA 10 – BARRACÃO DE CRIAÇÃO DE CODORNAS POEDEIRAS .....	47
FIGURA 11 – UM DOS CORREDORES DO BARRACÃO DE CODORNA E VALETA CENTRAL DO BARRACÃO .....	47
FIGURA 12 - OPERAÇÕES DE CARREGAR E DESCARREGAR RAÇÃO.....	57
FIGURA 13 - OPERAÇÕES DE MEXER COMEDOUROS E DE ENCHER BALDES DE RAÇÃO.....	57
FIGURA 14 - OPERAÇÃO DE MEXER PALHA DE ARROZ .....	60
FIGURA 15 - OPERAÇÃO DE LIMPAR BEBEDOURO DAS GALINHAS POEDEIRAS. ....	60
FIGURA 16 - OPERAÇÕES DE ENCHER E LEVANTAR BALDE DE PALHA DE ARROZ CHEIO .....	62
FIGURA 17 - OPERAÇÕES DE TRANSPORTAR E DESCARREGAR BALDE CHEIO DE PALHA DE ARROZ LIMPA .....	63
FIGURA 18 - OPERAÇÕES DE LIMPEZA DA PALHA DE ARROZ SUJA. ....	63
FIGURA 19 - OPERAÇÃO DE PASSAR FORMOL NO BARRACÃO. ....	63
FIGURA 20 - OPERAÇÕES DE COLOCAR RAÇÃO E MEXER COMEDOUROS. ....	66
FIGURA 21 - OPERAÇÃO DE LIMPEZA DAS GAIOLAS COM VARETA DE MADEIRA. ....	67
FIGURA 22 - OPERAÇÃO DE LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA DO CHÃO E DAS VALETAS. ....	67
FIGURA 23 - OPERAÇÕES DA COLETA DE OVOS .....	69
FIGURA 24 – CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE CONSTRANGIMENTO PARA AS PARTES DO CORPO PARA AS OPERAÇÕES DE TRATAR FRANGOS E GALINHAS.....	71
FIGURA 25 – DISTRIBUIÇÃO DE RISCOS DE CONSTRANGIMENTO NA ATIVIDADE DE TRATAR DOS FRANGOS E GALINHAS .....	72
FIGURA 26 – CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE CONSTRANGIMENTO PARA AS PARTES DO CORPO REFERENTE AS OPERAÇÕES DE LIMPEZA DURANTE A CRIAÇÃO DE FRANGOS E GALINHAS. ....	73
FIGURA 27 - DISTRIBUIÇÃO DE RISCOS DE CONSTRANGIMENTO DAS OPERAÇÕES DE ACORDO COM A CATEGORIA A QUAL CORRESPONDE.....	74
FIGURA 28 – CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE CONSTRANGIMENTO PARA AS PARTES DO CORPO DAS OPERAÇÕES DE LIMPEZA DO BARRACÃO APÓS A SAÍDA DOS FRANGOS E GALINHAS. ....	75
FIGURA 29 – DISTRIBUIÇÃO DE RISCOS DE CONSTRANGIMENTO DAS OPERAÇÕES PELA CATEGORIA E FREQUÊNCIA, DA ATIVIDADE DE LIMPEZA DO BARRACÃO DEPOIS DA SAÍDA DOS FRANGOS E GALINHAS.....	76
FIGURA 30 – CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE CONSTRANGIMENTO PARA AS PARTES DO CORPO PARA A ATIVIDADE DE TRATAR CODORNAS.....	77
FIGURA 31 – DISTRIBUIÇÃO DE RISCOS DE CONSTRANGIMENTO DA ATIVIDADE DE TRATAR CODORNAS. ....	78
FIGURA 32 – CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE CONSTRANGIMENTO PARA AS PARTES DO CORPO DE ACORDO COM AS OPERAÇÕES ENVOLVIDAS NA LIMPEZA DO BARRACÃO DAS CODORNAS. ....	79
FIGURA 33 – DISTRIBUIÇÃO DE RISCOS DE CONSTRANGIMENTO DAS OPERAÇÕES RELACIONADAS A LIMPEZA DO BARRACÃO DAS CODORNAS.....	80
FIGURA 34 – CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE CONSTRANGIMENTO PARA AS PARTES DO CORPO DA ATIVIDADE DE COLETAR OVOS.....	81
FIGURA 35 – DISTRIBUIÇÃO DE RISCOS DE CONSTRANGIMENTO DA ATIVIDADE DE COLETAR OVOS. ....	81
FIGURA 36 – TELA INICIAL DO WINOWAS .....	92
FIGURA 37 – DEFINIR FASES DO TRABALHO.....	93
FIGURA 38 – DEFINIR INFORMAÇÕES SOBRE O ESTUDO .....	93
FIGURA 39 – TELA QUE IRÁ APARECER AO CLICAR NA OPÇÃO START.....	94
FIGURA 40 – TELA PRINCIPAL DO WINOWAS.....	95
FIGURA 41 – ÍCONE <i>GRAPH</i> NA TELA PRINCIPAL DO WINOWAS.....	96
FIGURA 42 – RECOMENDAÇÕES PARA AÇÃO.....	97
FIGURA 43 – CATEGORIAS DE AÇÃO.....	97

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – GRÁFICO DE PARETO PARA AS IDADES DOS FUNCIONÁRIOS DA FEI.....	52
---	----

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - LOCALIZAÇÃO DAS DORES NO CORPO, PROVOCADAS POR POSTURAS INADEQUADAS. ....	9
QUADRO 2 - DISTRIBUIÇÃO DOS CARGOS NA FEL. ....	51
QUADRO 3 - DESCRIÇÃO DA TAREFA - TRATAMENTO DOS FRANGOS E GALINHAS, COM AS RESPECTIVAS POSTURAS E TEMPOS DAS OPERAÇÕES EXECUTADAS. ....	58
QUADRO 4 - DESCRIÇÃO DA TAREFA - LIMPEZA NA CRIAÇÃO DE FRANGOS E GALINHAS, COM SUAS RESPECTIVAS POSTURAS E TEMPOS DAS OPERAÇÕES EXECUTADAS. ....	61
QUADRO 5 - DESCRIÇÃO DA TAREFA - LIMPEZA APÓS A SAÍDA DOS ANIMAIS, COM AS POSTURAS E TEMPOS REFERENTES AS OPERAÇÕES EXECUTADAS. ....	64
QUADRO 6 - DESCRIÇÃO DA TAREFA - TRATAR CODORNAS COM AS RESPECTIVAS POSTURAS E TEMPOS DAS OPERAÇÕES EXECUTADAS. ....	66
QUADRO 7 - DESCRIÇÃO DA TAREFA - LIMPEZA NO SETOR DE CRIAÇÃO DE CODORNAS POEDEIRAS COM AS RESPECTIVAS POSTURAS E TEMPOS DA EXECUÇÃO DAS OPEAÇÕES. ....	68
QUADRO 8 - DESCRIÇÃO DA TAREFA - COLETAR OVOS, COM AS RELATIVAS POSTURAS E TEMPOS DAS OPERAÇÕES EXECUTADAS. ....	69

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FEI	Fazenda Experimental de Iguatemi
UEM	Universidade Estadual de Maringá
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
IEA	<i>International Ergonomics Association</i>
OWAS	<i>Ovako Working Posture Analysing System</i>
EWA	<i>Ergonomics Workplace Analysis</i>
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual

## 1. INTRODUÇÃO

A questão ergonômica envolve qualquer situação em que o homem estiver exercendo alguma atividade. Iida (2003) define a ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem, uma vez que a adaptação do homem ao trabalho se trata de algo muito mais difícil, já que o ser humano possui limitações e estas devem ser respeitadas para se manter uma boa qualidade de vida e a fim de se obter o melhor rendimento possível.

Segundo Abrahão et al. (2009) a abordagem metodológica proposta pela ergonomia, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), é estruturada em várias etapas que se encadeiam com o objetivo de compreender e transformar o trabalho. Tal abordagem adotada, já que deve haver uma flexibilidade do estudo ergonômico com relação aos problemas que forem sendo encontrados nas diferentes áreas do sistema de relação entre homem e o trabalho.

O trabalho rural é uma área de abordagem recente na ergonomia, e encontra dificuldades em sua aplicação uma vez que se trata de um trabalho do tipo não-estruturado, ou seja, possui um posto de trabalho não definido e um conjunto de tarefas dispersas. De acordo com Iida (2003) as aplicações da ergonomia na agricultura e mineração ainda não ocorrem com a intensidade desejável, devido ao caráter relativamente disperso dessas atividades e ao pouco poder de organização e reivindicação dos mineiros, garimpeiros e trabalhadores rurais. Porém, com a busca pela melhoria da qualidade de vida das pessoas, se tornou possível melhorar as condições de trabalho na agropecuária por meio de novas tecnologias, novas técnicas e novos conceitos.

No trabalho em questão foram estudadas as atividades que compõe o dia-a-dia dos funcionários da FEI (Fazenda Experimental de Iguatemi), extensão da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foi realizado um acompanhamento do setor de criação de frangos para abate e criação de codornas para coleta de ovos, onde foram analisadas as tarefas dos funcionários, a maneira como estas são realizadas, as conseqüências do trabalho e as condições proporcionadas aos trabalhadores, para assim obter um diagnóstico e posteriormente apresentar propostas de melhorias.

## **1.1. Justificativa**

O estudo sobre aspectos ergonômicos dos funcionários da FEI foi realizado devido a uma necessidade do órgão de melhorias em relação a estes aspectos. Este estudo está vinculado ao Proação, programa institucional realizado na Universidade Estadual de Maringá (UEM) de ação social, cuja finalidade está em integrar e articular as ações sociais voltadas em intervenção na saúde, cultura, clima organizacional, ações educativas e apoio psicossocial da comunidade universitária. A demanda pelo estudo partiu de articuladores do programa, preocupados com a qualidade de vida dos funcionários no trabalho, aspectos organizacionais e a atividade laboral em si.

Neste cenário há a possibilidade do engenheiro de produção realizar tal estudo e diagnosticar as necessidades dos trabalhadores, por meio de verificação à maneira como exercem as atividades e quais são os principais problemas demandados.

## **1.2. Definição e delimitação do problema**

O problema abordado se refere à insatisfação e reclamações dos funcionários da FEI quanto à forma como trabalham, necessitando-se de uma adequação das atividades. Esta pesquisa foi realizada para se descobrir quais são estas necessidades que deverão ser atendidas, em qual intensidade elas se encontram e como deverão ser corrigidos estes problemas através de um estudo ergonômico das atividades dos trabalhadores da FEI. No caso, o setor da FEI que foi abordada no presente trabalho será a de criação de frangos para abate e criação de codornas para coleta de ovos.

## **1.3. Objetivos**

### *1.3.1. Objetivo geral*

Diagnosticar, verificar e propor soluções para os problemas ergonômicos encontrados nas atividades laborais dos funcionários do setor de avicultura na FEI.

### *1.3.2. Objetivos específicos*

- Analisar a demanda da análise ergonômica;

- Levantar dados sobre a população e a instituição que os emprega;
- Analisar o processo técnico e da tarefa;
- Observar o processo global, aberto e as atividades sistematicamente;
- Analisar todas as informações obtidas;
- Elaborar um diagnóstico;
- Apresentar recomendações e sugestões de transformação para solucionar os problemas encontrados.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Ergonomia

A ergonomia se trata da adaptação do trabalho ao homem, abrangendo todos os relacionamentos entre o homem e seu trabalho, como a interação com o ambiente físico e os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados (IIDA, 2003).

Devido a Segunda Guerra Mundial, foram criadas máquinas complexas, e por muitas vezes o rendimento esperado destes equipamentos não era obtido. Tal fato ocorria porque estas máquinas exigiam muitas habilidades do operador, em condições ambientais bastante desfavoráveis e tensas, no campo de batalha (IIDA, 2003). Os erros e acidentes eram freqüentes, e muitos deles com conseqüências fatais. Este cenário fez com que o esforço de pesquisa para se adaptar os instrumentos bélicos às características e capacidades do operador se intensificasse, melhorando o desempenho e reduzindo a fadiga e os acidentes (IIDA,2003). Tal esforço de guerra ocasionou o surgimento de reuniões na Inglaterra acerca da utilização dos conhecimentos obtidos, para melhorar as condições de vida da população em geral e aumentar a produtividade (IIDA, 2003).

A ergonomia tem uma data “oficial” de nascimento: 12 de julho de 1949. Neste dia reuniam-se pela primeira vez um grupo de cientistas e pesquisadores interessados em discutir e formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência (IIDA, 2003). Na segunda reunião destes cientistas e pesquisadores, que ocorreu no dia 16 de fevereiro de 1950, foi proposto o neologismo *ergonomia*. A palavra ergonomia é derivada das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (lei natural), podendo ser entendida então como as leis do trabalho. A primeira vez que se utilizou este termo foi quando W. Yastembowsky o usou no artigo que se chamava “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”, no ano de 1857. Porém foi somente a partir da fundação da *Ergonomics Research Society* que a ergonomia se expandiu no mundo industrializado (IIDA, 2003).

Os principais países europeus adotaram o termo Ergonomia, a partir de 1950. No ano de 1959, em Oxford na Inglaterra, foi fundada a Associação Internacional de Ergonomia - *International*

*Ergonomics Association* (IEA), sendo que seu primeiro congresso foi realizado no ano de 1961 em Estocolmo na Suécia (IEA). Nos Estados Unidos foi criada a *Human Factors Society* em 1957 (IIDA, 2003).

A definição oficial de Ergonomia da IEA foi aprovada pelo seu conselho executivo no ano de 2000 e a define como:

Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica relacionada com a compreensão das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica os princípios teóricos, dados e métodos de design, a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema. Profissionais de ergonomia, ergonomistas, contribuem para o planejamento, concepção e avaliação de tarefas, trabalhos, produtos, organizações, ambientes e sistemas, a fim de torná-las compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. (IEA)

Pela definição aprovada pela IEA, pode-se dizer que a ergonomia é uma ciência multidisciplinar, já que estuda a compreensão das interações do relacionamento do ser humano com o trabalho sobre vários pontos de vista, para um entendimento mais aprofundado desta relação.

## 2.2. Abordagens ergonômicas

A ergonomia contemporânea possui diferentes campos, a IEA sugere separá-los em ergonomia física, cognitiva e organizacional. Esta divisão tem apenas finalidade didática para o entendimento dos conceitos, uma vez que em uma abordagem real de trabalho, o cenário é complexo e estes campos relacionam-se entre si (VIDAL, 2008). Na Figura 1 estão separados estes campos e suas subdivisões:

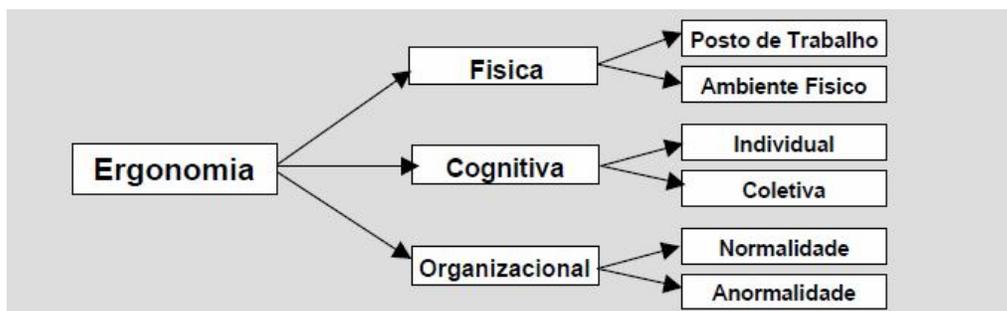


FIGURA 1 - Campos da Ergonomia

Fonte: Vidal, 2008

Ergonomia Física: por ergonomia física entendesse que o foco da ergonomia é sobre os aspectos físicos de uma situação de trabalho (VIDAL, 2008). Esta busca adequar às exigências do trabalho em relação às capacidades e limites do corpo, por meio de projetos de interface adequados para o relacionamento físico homem-máquina.

Ergonomia Cognitiva: a cognição trata da ergonomia dos aspectos mentais da atividade de trabalho de pessoas e indivíduos, homens e mulheres (VIDAL, 2008). Sobre este aspecto, leva-se em conta a importância do estado mental dos trabalhadores ao estarem executando as tarefas, ou seja, se estão atentos a sinais ou indícios importantes e se estão cometendo poucos erros relacionados a esta perspectiva.

Ergonomia Organizacional: o campo da ergonomia organizacional se constrói a partir de uma constatação óbvia, que toda a atividade de trabalho ocorre no âmbito de organizações (VIDAL, 2008). Este campo estuda a forma como as disposições necessárias são oferecidas pela organização às unidades funcionais para a execução de seus respectivos trabalhos.

Há também diferentes maneiras da ergonomia contribuir em um trabalho, podendo ser classificada em ergonomia de concepção, ergonomia de correção e ergonomia de conscientização (IIDA, 2003).

A ergonomia de concepção ocorre quando a contribuição ergonômica se faz durante a fase inicial de projeto do produto, da máquina ou do ambiente (IIDA, 2003). Esta é a maneira mais eficaz de contribuição da ergonomia, uma vez que poderão se estudar as alternativas de maneira mais ampla, com menores limitações. Porém, esta maneira de contribuição exige maior conhecimento e experiência, uma vez que todas as alternativas serão estudadas de forma hipotéticas. Pode-se facilitar este processo através de simulações em situações semelhantes, em modelos tridimensionais, com um custo relativamente baixo.

Quando se trata de ergonomia de correção, esta é aplicada em situações reais, já existentes, para resolver problemas que se refletem na segurança, na fadiga excessiva, em doenças do trabalhador ou na quantidade e qualidade da produção (IIDA, 2003). Esta forma de contribuição pode apresentar soluções simples de serem realizadas ou também apresentar

medidas inviáveis devido a um custo elevado, ou até mesmo devido a forma que o trabalho deve ser feito em si.

Já na ergonomia de conscientização, é importante conscientizar o operador, através de cursos de treinamento e freqüentes reciclagens, ensinando-o a trabalhar de forma segura, reconhecendo os fatores de riscos que podem surgir, a qualquer momento, no ambiente de trabalho (IIDA, 2003). Em várias ocasiões os problemas ergonômicos não são totalmente resolvidos mesmo após as fases de concepção e de correção, necessitando desta terceira fase.

De acordo com Iida (2003) os aspectos observados pela ergonomia são a biomecânica ocupacional, antropometria, postos de trabalho, manejo e controles, dispositivos de informação, transmissão e processamento de informações, ambiente (temperatura, ruídos, vibrações, iluminação e cores), fatores humanos no trabalho, organização e segurança do trabalho.

### **2.3. Biomecânica Ocupacional**

Segundo Iida (2003) muitos produtos e postos de trabalho inadequados provocam tensões musculares, dores e fadiga que, podem ser resolvidas com providências simples em alguns casos e em outros não, pelo fato de envolverem um conflito fundamental entre as necessidades humanas e aquelas do trabalho.

No interior dos músculos existem inúmeros vasos sanguíneos muito finos, cujos diâmetros são da ordem de grandeza de um glóbulo vermelho (0,007 mm), chamados capilares, e são através destes capilares que o sangue transporta oxigênio até os músculos e retira os subprodutos do metabolismo, a pressão sanguínea, que chega a 120 mm de Hg próximo do coração, vai diminuindo, à medida que vai se distanciando do mesmo e chega no interior dos músculos a cerca de 30 mm de Hg, sendo maior nas partes inferiores do corpo e menor nas mãos com os braços para cima (IIDA, 2003).

Quando um músculo está contraído, há um aumento de pressão interna, o que provoca um estrangulamento dos capilares. Isso acontece com certa facilidade, porque as paredes dos capilares são muito finas e a pressão sanguínea nos músculos é baixa, e conseqüentemente, o

sangue deixa de circular nos músculos contraídos quando estes atingem 60% da contração máxima, e se caso a contração atingir apenas 15 a 20% da força máxima do músculo, a circulação continua normalmente (IIDA, 2003).

O trabalho pode ser dividido em estático e dinâmico pela biomecânica ocupacional, sendo que o trabalho estático aquele que exige contração contínua de alguns músculos para manter uma determinada posição, o que o torna altamente fatigante e sempre que possível deve ser evitado, e o trabalho dinâmico aquele que permite contrações e relaxamentos alternados dos músculos (IIDA, 2003).

De acordo com Iida (2003) o corpo assume três posturas básicas trabalhando ou repousando, são elas:

- Posição deitada: Na posição deitada não há concentração de tensão em nenhuma parte do corpo, o sangue flui livremente para todas as partes do corpo, contribuindo para eliminar os resíduos do metabolismo e as toxinas dos músculos provocadores da fadiga. É a postura mais recomendada para repouso e recuperação da fadiga. Em alguns casos a posição horizontal é assumida para realizar algum trabalho, como o de manutenção de automóveis, e neste caso, como a cabeça geralmente fica sem apoio, a posição pode se tornar extremamente fatigante, sobretudo para a musculatura do pescoço.
- Posição sentada: A posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição. Praticamente todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso ísquio, nas nádegas. O consumo de energia é de 3 a 10% maior em relação à posição horizontal. A postura ligeiramente inclinada para frente é a mais natural e menos fatigante que aquela ereta.
- Posição de pé: A posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O coração encontra maiores resistências para bombear sangue para os extremos do corpo. As pessoas que executam trabalhos dinâmicos em pé, geralmente apresentam menos fadiga que aquelas que permanecem estáticas ou com pouca movimentação.

Ainda segundo Iida (2003) muitas vezes projetos inadequados de máquinas, assentos ou bancadas de trabalho obrigam o trabalhador a usar posturas inadequadas e se estas forem

mantidas por um longo tempo podem provocar fortes dores localizadas naquele conjunto de músculos solicitados na conservação dessas posturas.

Postura	Risco de Dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculos extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraços

**QUADRO 1 - Localização das dores no corpo, provocadas por posturas inadequadas.**

**Fonte: IIDA, 2003.**

De acordo com Iida (2003) na prática, durante uma jornada de trabalho, um trabalhador pode assumir centenas de posturas diferentes, sendo que em cada tipo de postura um conjunto da musculatura é acionado, como por exemplo, no comando de uma máquina pode haver mudanças rápidas de uma postura para outra, desta maneira podemos concluir que uma simples observação visual não é o suficiente para se analisar essas posturas detalhadamente, e para isso foram desenvolvidas diversas técnicas para registro e análise da postura.

Uma das maiores dificuldades em analisar e corrigir más posturas no trabalho está na identificação e registro das mesmas. A descrição verbal não é prática, porque torna-se muito prolixa e de difícil análise e por outro lado técnicas fotográficas também são falhas, porque fazem apenas registros instantâneos, sem dar informações sobre a duração da postura e das forças empregadas (IIDA, 2003).

### 2.3.1. Sistema OWAS

Um método desenvolvido para superar as dificuldades em analisar e corrigir más posturas foi o Sistema OWAS. Segundo Iida (2003), o Sistema OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) se trata de um sistema prático de registro, e foi proposto por três pesquisadores finlandeses (Karhu, Kansu e Kuorinka, 1977) que trabalhavam em uma indústria siderúrgica (IIDA, 2003).

Eles começaram com análises fotográficas das principais posturas encontradas, que são típicas de uma indústria pesada e encontraram 72 posturas típicas, que resultaram de diferentes combinações das posições do dorso (4 posições típicas), braços (3 posições típicas) e pernas (7 posições típicas) demonstradas na Figura 2. A seguir, foram feitas mais de 36.240 observações em 52 tarefas observando o mesmo trabalho, fizeram registros com 93% de concordância, em média. O mesmo trabalhador quando observado de manhã e à tarde, conservava 86% das posturas registradas e, diferentes trabalhadores, executando a mesma tarefa, usavam, em média, 69% de posturas semelhantes, logo se concluiu que o método de registro apresentava uma consistência razoável (IIDA, 2003).

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

**FIGURA 2 - Posições típicas do dorso, dos braços e das pernas no sistema OWAS (Karhu, Kansii e Kuorinka, 1977).**

Fonte: IIDA, 2003

De acordo com Iida (2003) foi realizada em seguida uma avaliação das diversas posturas quanto ao desconforto, e para isso foi usado um manequim que podia ser colocado nas diversas posturas estudadas. Um grupo de 32 trabalhadores experientes fazia avaliações quanto ao desconforto em cada postura, duas vezes em cada sessão, usando uma escala de 4 pontos, com os seguintes extremos: “postura normal sem desconforto e sem efeito danoso a saúde” e “postura extremamente ruim, provoca desconforto em pouco tempo e pode causar

doenças”, e com base nessas avaliações as posturas foram classificadas em uma das seguintes categorias:

- Classe 1 – postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais.
- Classe 2 – postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho.
- Classe 3 – Postura que deve merecer atenção em curto prazo.
- Classe 4 – Postura que deve merecer atenção imediata.

O procedimento descrito foi aplicado durante dois anos na indústria siderúrgica para identificar e solucionar os principais focos de problemas, os resultados levaram à melhoria do conforto e contribuíram decisivamente para a remodelação de algumas linhas de produção, que apresentavam maior gravidade (IIDA, 2003). Segundo o mesmo autor, com esse método conseguiu-se identificar e solucionar problemas que estavam pendentes há vários anos e nos quais as tentativas anteriores haviam fracassado.

O sistema OWAS pode ser aplicado, por exemplo, nas seguintes áreas: desenvolvimento de um trabalho ou um método de trabalho para torná-lo mais seguro e produtivo; planejamento de um novo local de trabalho ou método de trabalho; estudos ergonômicos; inquéritos de saúde ocupacional; desenvolvimento de pesquisas. O software WinOWAS foi desenvolvido para ajudar na realização da análise OWAS (MANUAL WinOWAS, s.d). Para se utilizar o software WinOWAS primeiramente é necessária a observação do local de trabalho a ser avaliado para identificar as atividades da tarefa e caracterizá-la como cíclica ou não cíclica, outro elemento importante avaliado neste software é a frequência e tempo despendido em cada postura que pode ser verificado com auxílio de um cronômetro (LIGEIRO, 2010).

De acordo com Alexandre et al. (2009) no estudo OWAS básico há 252 tipos de posturas completas de trabalho, combinando os segmentos das costas, braços, pernas e peso. Observa-se separadamente:

- 4 posições das costas: 1 - reta; 2 - inclinada para frente ou para trás; 3 - torta ou rodada para o lado e 4 - inclinada e torta ou inclinada para frente e de lado.

- 3 posições de braços: 1 - ambos abaixo do nível do ombro; 2 - um acima do nível do ombro e 3 - ambos acima do nível do ombro.
- 7 posições de pernas: 1 - em pé, exercendo força em ambas as pernas; 2 - em pé, exercendo força em uma única perna; 3 - em pé, ou abaixado em ambos os pés, com as pernas flexionadas; 4 - em pé, ou abaixado com um pé e perna articulada; 5 - ajoelhado com um ou ambos os joelhos; 6 - andando ou movimentando e 7 - sentado.
- 3 categorias de peso ou resistências: 1 - menor ou igual a 10 Kg; 2 - maior que 10 Kg, menor ou igual a 20 Kg e 3 - maior que 20 Kg.

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
	BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima
PERNAS		 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	
	 7 Duas pernas suspensas			
CARGA	 1 Carga ou força até 10kg	 2 Carga ou força entre 10 e 20kg	 3 Carga ou força acima de 20kg	Local ou seção onde foi observado

**FIGURA 3 - Classificação dos dígitos usados no Sistema OWAS.**

**Fonte: LIGEIRO, 2010**

Em seguida, devem-se registrar as posturas identificando-as pelo código, a partir da seleção da atividade em intervalos constantes ou variáveis, ou seja, durante todo o ciclo da atividade cíclica ou por um período de 30 a 60 segundos em atividades não-cíclicas. Esta avaliação pode ou não utilizar como auxílio imagens para o registro da tarefa (LIGEIRO, 2010).

Após a definição da postura no software representando um código, por ele estabelecido, o mesmo classifica-a em uma das 4 categorias ou classes. A percentagem de tempo de duração da postura na jornada de trabalho ou a combinação dos 4 primeiros dígitos do código, determinado pelo software, refere-se as variáveis de posição dos elementos (dorso, braços, pernas e carga) que a postura recebeu classificando sua categoria (LIGEIRO, 2010).

Os instrumentos apresentados nas Figuras 4 e 5 foram desenvolvidos pelo grupo Ergo&Ação em projetos anteriores de ergonomia. O ponto de partida do instrumento é a descrição da tarefa desenvolvida no EWA. O instrumento da Figura 4 busca estabelecer com maior precisão as tarefas executadas pelos operadores e o tempo dedicado a elas. O instrumento da Figura 5 procura correlacionar as queixas com os diferentes seguimentos corporais. Isto é feito por meio de um boneco adaptado do método de Corlet (GRUPO ERGO&AÇÃO, 2003).

ATIVIDADE	Não Participa	TEMPO (em minutos)				POSIÇÃO			
		Até 5	+5 até 30	+30 até 60	+60 até 8 horas	Em pé	Sentado	Andando	Agachado
Recepção e descarregamento das caixas com as amostras	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Abertura das caixas e fechamento	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Preparação dos lotes e identificação das amostras	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Colocar as amostras na estufa	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Tarefa de determinação da taxa de abrasão: preparação das amostras	?	?	?	?	?	?	?	?	?

**FIGURA 4 - Tarefas e tempo de execução**

**Fonte: GRUPO ERGO&AÇÃO, 2003**

REGIÃO	TIPO DE DESCONFORTO				GRAU DE INTENSIDADE									
	Peso	Fornigamento	Dor		Leve	Moderado	Forte	Inesportivel	9	10				
			Aguilhada	Cortíma										
01 - Cabeça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02 - Pescoço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03 - Ombro Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
04 - Ombro Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
05 - Cadeira Alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06 - Cadeira Baixa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
07 - Nádrega Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
08 - Nádrega Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
09 - Braço Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 - Braço Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11 - Cotovelo Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12 - Cotovelo Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13 - Antebraço Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14 - Antebraço Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15 - Punho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16 - Punho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17 - Mão Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18 - Mão Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19 - Coxa Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20 - Coxa Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21 - Joelho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22 - Joelho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23 - Perna Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24 - Perna Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25 - Pé Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26 - Pé Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

FIGURA 5 - Desconfortos e graus de intensidade nas tarefas

Fonte: GRUPO ERGO&AÇÃO, 2003

### 2.3.2. Aplicação de forças

As forças humanas são resultados de contrações musculares. Algumas forças dependem de apenas alguns músculos, enquanto outras exigem uma contração coordenada de diversos músculos, principalmente se envolver combinações complexas de movimentos, como tração e rotação simultâneas (IIDA, 2003).

Segundo Iida (2003) para se fazer um determinado movimento, diversas combinações de contrações musculares podem ser utilizadas, cada uma delas tendo diferentes características de velocidade, precisão e movimento, desta forma, conforme a combinação de músculos que participem de um movimento, este pode ter características e custos energéticos diferentes.

Iida (2003) descreve as seguintes características dos movimentos:

- Precisão: os movimentos de maior precisão são realizados com as pontas dos dedos. Se envolvermos sucessivamente os movimentos do punho, cotovelo e ombro aumentarão a força, com prejuízo da precisão.

- Ritmo: os movimentos devem ser suaves, curvos e rítmicos. Acelerações ou desacelerações bruscas, ou rápidas mudanças de direção são fatigantes, porque exigem maiores contrações musculares.
- Movimentos retos: o corpo, sendo constituído de alavancas que se movem em torno das articulações, tem uma tendência natural para executar movimentos curvos. Portanto, os movimentos retos são mais difíceis e imprecisos, pois exigem uma complexa integração de movimentos de diversas juntas.
- Terminações: os movimentos que exigem posicionamentos precisos, com acompanhamento visual, são difíceis e demorados. Sempre que possível, esses movimentos devem ser terminados com posicionamento mecânico, como no caso da mão batendo contra um anteparo, ou botões e alavancas que têm posições discretas e paradas.

No posto de trabalho, as exigências de forças e torques devem ser adaptadas às capacidades do operador, nas condições operacionais. No caso de uma alavanca, por exemplo, isso significa que a força deve ser medida na posição exata em que esta alavanca estiver situada, na postura corporal exigida e no tipo de deslocamento que será efetuado (IIDA, 2003).

Iida (2003) descreve alguns aspectos da transmissão de movimentos e forças:

- Força para empurrar e puxar: a capacidade para empurrar e puxar depende de diversos fatores como postura, dimensões antropométricas, sexo, atrito entre sapato e o chão e outros. Em geral, as forças máximas para empurrar e puxar, para homens, oscilam entre 200 e 300 N e as mulheres apresentam 40 a 60% dessa capacidade. Se for usado o peso do corpo e a força dos ombros para empurrar, conseguem-se valores até 500 N.
- Alcance vertical: quando o braço é mantido na posição elevada, acima dos ombros, os músculos do ombro e do bíceps se fatigam rapidamente, e podem aparecer dores provocadas por uma tendinite dos bíceps, especialmente nos trabalhadores mais idosos, que tem menos mobilidade nas juntas.
- Alcance horizontal: no alcance horizontal, com um peso nas mãos, devido à distância relativamente grande desse peso em relação ao ombro, há uma solicitação maior dos músculos do ombro para contrabalançar o momento criado pelo peso.

O manuseio de cargas pesadas tem sido uma das mais freqüentes causas de trauma dos trabalhadores. Isso tem ocorrido principalmente devido à grande variação individual das capacidades físicas e freqüentes substituições de trabalhadores homens por trabalhadores mulheres. Torna-se então necessário conhecer a capacidade humana máxima para levantar e transportar cargas, para que as tarefas e as máquinas sejam corretamente dimensionadas dentro desses limites (IIDA, 2003).

De acordo com Iida (2003) as situações de trabalho quanto ao levantamento de pesos podem ser classificadas em dois tipos, a primeira esta relacionada com a capacidade muscular para levantar a carga e a segunda, onde entra o fator de duração do trabalho, está relacionada com a capacidade energética do trabalhador e a fadiga física.

A musculatura das costas é a que mais sofre com o levantamento de pesos. Devido à estrutura da coluna vertebral, composta de discos superpostos, ela tem pouca resistência a forças que não tenham a direção de seu eixo. Portanto, na medida do possível, a carga sobre a coluna vertebral deve ser feita no sentido vertical, evitando-se as cargas com as costas curvadas (IIDA, 2003).

Segundo Iida (2003) para determinar a capacidade de carga repetitiva, deve-se determinar, primeiro, a capacidade de carga isométrica das costas, que é a máxima carga que uma pessoa consegue levantar, flexionando as pernas e mantendo o dorso reto, na vertical. A capacidade de carga máxima varia consideravelmente, conforme se usem as musculaturas das pernas, braços ou dorso. As mulheres possuem aproximadamente metade da força dos homens para o levantamento de pesos (IIDA, 2003).

A capacidade de carga é influenciada ainda pela sua localização em relação ao corpo e outras características como dimensões e facilidade de manuseio. Em relação a localização relativa, para movimentos repetitivos, a força máxima para levantamento de peso é exercida quando a carga encontra-se 30 cm de distância do corpo e 30 cm de altura do solo, e essa capacidade diminui quando a carga se afasta do corpo, chegando praticamente a zero de distância do corpo (IIDA, 2003).

Iida (2003) afirma que podem ser feitas as seguintes recomendações para o levantamento de cargas:

- Mantenha a coluna reta e use a musculatura das pernas como fazem os halterofilistas.
- Mantenha a carga o mais próximo possível do corpo, para reduzir o momento provocado pela carga.
- Procure manter cargas simétricas, usando as duas mãos para evitar a criação de momentos em torno do corpo.
- A carga deve estar a 40cm acima do piso. Se estiver abaixo, o carregamento deve ser feito em duas etapas. Coloque-a inicialmente sobre uma plataforma e depois pegue-a em definitivo.
- Antes de levantar um peso, remova todos os obstáculos que possam atrapalhar os movimentos.

Da mesma forma que no caso de levantamento de cargas, durante o transporte manual de cargas, a coluna vertebral deve ser mantida reta, o máximo possível, na vertical. Deve-se também evitar pesos muito distantes do corpo ou cargas assimétricas, que tendem a provocar momento, exigindo um esforço adicional da musculatura dorsal para manter o equilíbrio (IIDA, 2003).

Segundo Iida (2003) podem ser feitas as seguintes recomendações sobre o transporte manual de cargas:

- Manter a carga na vertical: isso significa que o centro de gravidade da carga deve passar, o mais próximo possível, pelo eixo longitudinal (vertical) do corpo.
- Manter a carga próxima do corpo: para o transporte de carga com os dois braços, deve-se mantê-la o mais próximo possível perto do corpo, na altura da cintura, conservando-se os braços estendidos.
- Usar cargas simétricas: sempre que possível, deve ser mantida uma simetria de cargas, com os dois braços carregando aproximadamente o mesmo peso. No caso de cargas grandes, compridas ou desajeitadas devem ser usados dois carregadores para facilitar essa simetria.

- Usar meios auxiliares: os meios auxiliares devem ser usados para cargas de formas ou texturas que dificultem o manuseio. Isso inclui o uso de luvas, ganchos, cordas, correias e assim por diante.
- Trabalhar em equipe: o trabalho em equipe deve ser usado quando a carga for excessiva para uma só pessoa. Assim se evitam lesões no trabalhador ou danos à carga. Para casos mais complexos, envolvendo o trabalho de diversas pessoas, deverá haver um deles apenas para orientar e coordenar os esforços dos demais principalmente quando há obstáculos na trajetória da carga.

#### **2.4. Análise Ergonômica do Trabalho**

A abordagem metodológica proposta pela Ergonomia, é a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Esta é estruturada em várias etapas com o objetivo em comum de compreender e transformar o trabalho. Trata-se de um método bastante aberto, pois as ferramentas de coletas de dados podem variar de acordo com os problemas que serão abordados provenientes da demanda, ou seja, a escolha da forma como irá se analisar a situação é feita em função da análise da demanda (ABRAHÃO et al., 2009).

Para se realizar a AET é necessário entender a distinção entre tarefa e atividade. A tarefa não é o trabalho, mas o que é prescrito pela empresa ao operador. Já a atividade, é uma estratégia de adaptação à situação real de trabalho, objeto da prescrição (GUÉRIN et al., 2006). Pode-se afirmar então que a análise ergonômica da atividade é a análise da maneira como a tarefa será executada.

As empresas se organizam habitualmente de modo a limitar os fatores aleatórios na produção ou no fornecimento de serviços, porém, na realidade sempre subsiste uma variabilidade importante (GUÉRIN et al., 2006). De acordo com Guérin et al. (2006) pode-se distinguir duas grandes categorias de variabilidade:

- Variabilidade normal, que decorre do próprio tipo de trabalho efetuado: as corridas de um motorista de táxi ou os pedidos dos clientes numa loja variam a todo instante. Uma parte desta categoria de variabilidade é previsível e, pelo menos parcialmente, controlada. Tais variações são programadas pela empresa, no entanto sua ocorrência junto aos operadores pode

ser mais ou menos esperada, mais ou menos brutal e suas conseqüências para a operação mais ou menos previsíveis. Alguns exemplos desta categoria são as variações sazonais no volume da produção, as variações periódicas decorrentes da natureza da produção, as variações nas matérias-primas decorrentes de diferentes fornecedores, etc.

- Variabilidade incidental, como por exemplo, uma peça mal lixada que não se encaixa, uma ferramenta que quebra, um dossiê incompleto. Esta categoria é a parte aleatória da variabilidade. Mesmo que o momento e a forma precisa dessas variações sejam imprevisíveis, certos elementos dessa variabilidade são do conhecimento do operador, que espera uma freqüência mais elevada de certos incidentes em certos momentos. Alguns exemplos desta categoria são as variações instantâneas da demanda, os incidentes que ocorrem num dispositivo técnico, as variações imprevisíveis do material sobre o qual se trabalha, e etc.

Segundo Guérin et al. (2006) o objetivo do estudo da variabilidade da produção para os ergonomistas não é supri - lá. Na empresa, através da análise do trabalho torna-se possível delinear a parte de variabilidade aleatória redutível, a parte de variabilidade controlada a considerar na organização do trabalho, e os meios a fornecer aos operadores para enfrentar a variabilidade incontornável (GUÉRIN et al., 2006).

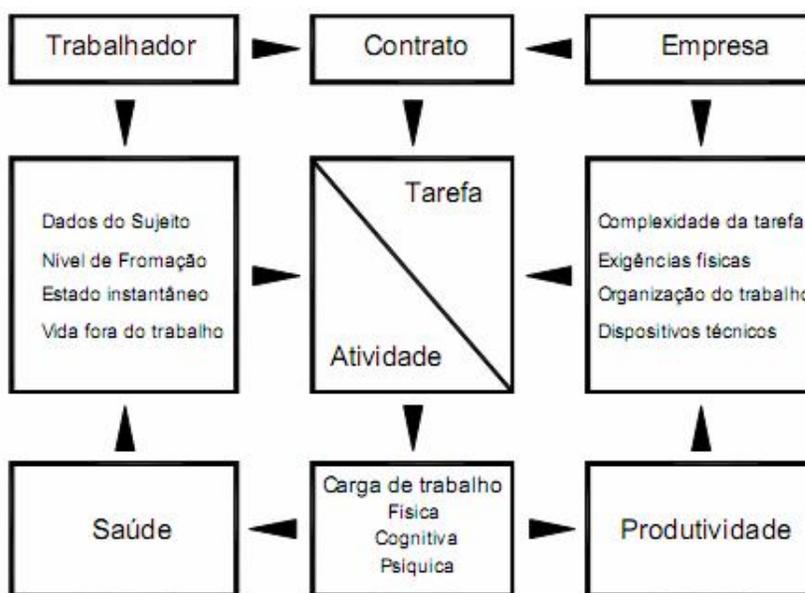
No caso da variabilidade com as pessoas existe a diversidade interindividual e as variações intra-individuais. A diversidade interindividual se refere às características de cada pessoa, se ela for homem ou mulher, alta ou baixa, com boa vista ou se usa óculos. Os constrangimentos, as dificuldades, e os eventos positivos que cada um encontra fora do seu trabalho variam (GUÉRIN et al.,2006). Já as variações intra-individuais, de acordo com Guérin et al.(2006), trata-se do estado de cada um, estas ocorrem, ao mesmo tempo, em escala diária, semanal e trimestral e ao longo dos anos.

O conceito de modos operatórios também é necessário, se referindo à forma como a atividade será realizada. Guérin et al. (2006) afirma que num dado momento a atividade de um trabalhador é organizada em função de diferentes objetivos:

- Os objetivos gerais fixados pela empresa;
- Os objetivos intermediários que o operador se fixa para atingir os primeiros;
- Os objetivos mais pessoais.

Segundo Guérin et al. (2006) conforme a situação, a margem de manobra de que o trabalhador dispõe para atingir os objetivos de produção é maior ou menor.

Na Figura 6 é apresentado o modelo integrador da atividade de trabalho. No modelo é considerado de um lado a empresa, de outro o trabalhador. A carga de trabalho constitui-se na síntese que resulta da confrontação destes dois níveis de condicionantes. De um lado a empresa com a tarefa e de outro o trabalhador com a atividade. O resultado da carga de trabalho realizada por sua vez, retorna sobre ambos. Retorna sobre o trabalhador o que se manifesta sobre seu estado de saúde, retorna sobre a empresa, o que se manifesta em termos de produção e produtividade. Normalmente é este retorno que se dá sobre o sujeito e sobre a empresa que está na origem de uma demanda para a intervenção de ergonomia, logo a solução do tipo ergonômica só poderá ser efetiva se equacionar os dois lados do modelo (GRUPO ERGO&AÇÃO, 2003).



**FIGURA 6 - Modelo integrador da situação de trabalho**

**Fonte: GRUPO ERGO&AÇÃO, 2003**

É por isso que frente a um conjunto de condicionantes a ergonomia não pode agir indistintamente sobre as mesmas, faz-se necessário estabelecer, a partir da AET, os determinantes da situação, sejam físicos, cognitivos ou psíquicos e integrá-los numa solução do tipo ergonômica (GRUPO ERGO&AÇÃO, 2003).

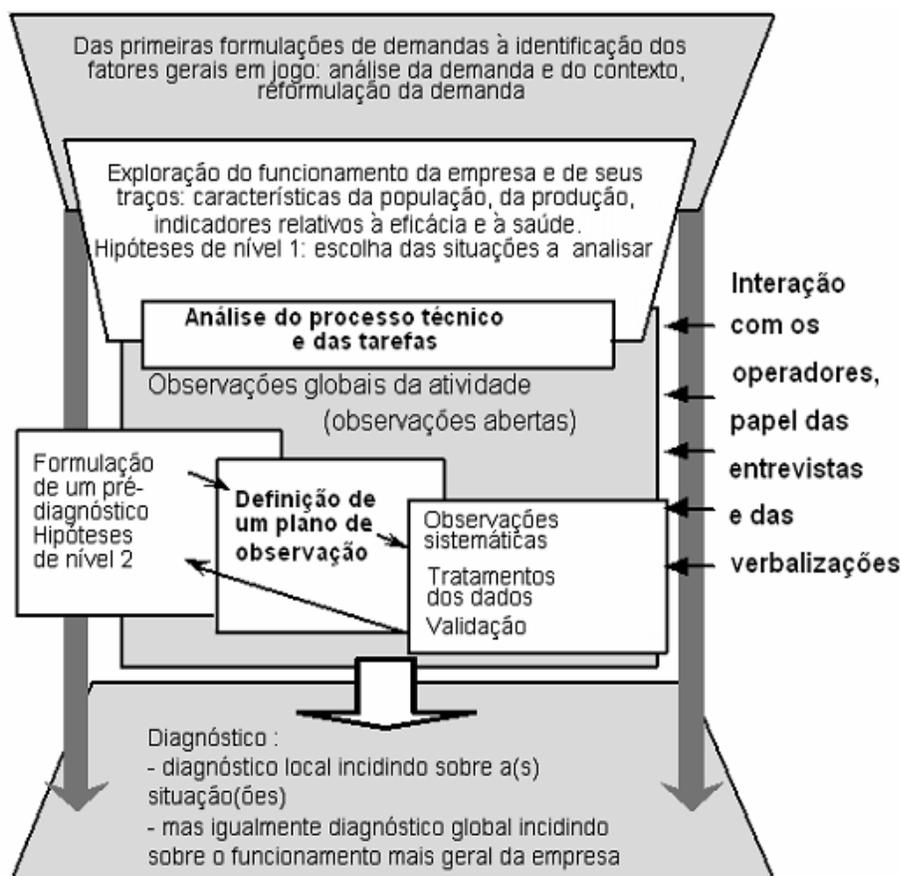
Abrahão et al. (2009) afirmam que ao se tratar da AET como método, nos refere a um conjunto de etapas e ações que possuem uma coerência interna, possibilitando se questionar os resultados obtidos durante a coleta de dados, validando-os ao longo do processo e aproximando-os mais da realidade pesquisada. Isto difere a AET dos métodos tradicionais, onde as hipóteses são previamente elaboradas e explicitadas, enquanto na AET estas são construídas e analisadas durante o processo.

Segundo Abrahão et al. (2009) uma ação ergonômica abrange as seguintes etapas:

- Análise da demanda;
- Coleta de informações sobre a empresa;
- Levantamento das características da população;
- Escolha das situações de análise;
- Análise do processo técnico e da tarefa;
- Observações globais e abertas da atividade;
- Elaboração de um pré-diagnóstico
- Observações sistemáticas – análise de dados;
- Validação;
- Diagnóstico;
- Recomendações e transformação.

Ainda de acordo com Abrahão et al. (2009) todas estas fases devem integrar as bases da abordagem ergonômica que pressupõe o estudo centrado na atividade real do trabalho, a globalidade da situação de trabalho e a sempre levar em consideração a variabilidade, que pode ser derivada da tecnologia e da produção ou dos trabalhadores.

A Figura 7 demonstra o esquema geral da ação ergonômica, segundo Guérin et al. (2006), o qual serviu de referência para os princípios teóricos e metodológicos construídos por Abrahão et al. (2009). Nele encontram-se todas as fases da ação ergonômica, com o fluxo vertical, iniciando-se de cima para baixo.



**FIGURA 7 - Esquema geral da abordagem (AET)**

Fonte: GUÉRIN et al (2006)

#### 2.4.1. Análise da Demanda

A ação ergonômica é um processo singular que tem seu início a partir de uma demanda socialmente estabelecida (ABRAHÃO et al., 2009). A demanda é o ponto de partida de uma ação ergonômica, e é através dela que serão expressos um certo número de objetivos não necessariamente compartilhados entre todos os envolvidos (GUÉRIN et al., 2006). Assim esta pode apresentar objetivos ambíguos, contraditórios, escondidos, além de poder conter também conflitos entre os atores sociais. Portanto sua análise e reformulação são aspectos essenciais da abordagem ergonômica (ABRAHÃO et al., 2009).

Guérin et al. (2006) afirmam que podem se distinguir dois grandes tipos de demanda para uma ação ergonômica:

- As que são formuladas na origem de um projeto de concepção que transformem profundamente a atividade dos trabalhadores.
- As que são formuladas no quadro de sua evolução permanente. Esta tem por objetivo tratar as questões não-resolvidas às vezes por um longo período e que, progressivamente, vão atingindo um nível de importância tal que tratar delas se torna indispensável.

As demandas podem ter suas origens em direções de empresas, diretas de trabalhadores, podem vir de um conjunto de parceiros sociais ou de instituições públicas ou organizações profissionais (GUÉRIN et al., 2006).

Guérin et al. (2006) afirmam que é necessário reformular a demanda e hierarquizar os diferentes problemas colocados, articulá-los entre si e, às vezes, apontar outros. Ainda segundo Guérin et al. (2006) o ergonomista deve se familiarizar com o que está em jogo, não deve julgar as políticas adotadas pelos parceiros, nas quais a demanda de ação se insere, porém deve verificar se essas finalidades são compatíveis com a ação ergonômica.

A delimitação do campo de estudo constitui um dos momentos importantes da análise da demanda. Essa delimitação é condicionada por imposições de prazo definidas pela instituição, que leva em conta a complexidade dos problemas ou da divergência de soluções para eles (ABRAHÃO et al., 2009).

#### *2.4.2. Informações sobre a empresa*

De acordo com Abrahão et al. (2009) conhecer o funcionamento da empresa, antes de iniciar qualquer processo de observação, permite avaliar o contexto, as implicações da ação, as dificuldades e definição do processo de acordo com as especificidades da empresa/instituição.

Guérin et al. (2006) afirmam que o conhecimento do contexto industrial, econômico e social é indispensável para situar-se o que está em jogo na ação ergonômica e definir-se uma abordagem que leve em conta as especificidades da empresa. Ainda segundo Abrahão et al. (2009), o conhecimento do contexto no qual o trabalhador desenvolve suas atividades é indispensável para a compreensão do trabalho, já que é a partir dele que se encontram os

fatores que condicionam a atividade, que se relacionam as ações entre si e também se descrevem os componentes destas ações inseridas em um sistema técnico.

#### *2.4.3. Características da população*

As características da população em determinada empresa/instituição podem fornecer uma série de informações importantes para uma análise ergonômica. Dentre estes indicadores deve-se estar atento aos que se referem aos dados demográficos e funcionais, à distribuição etária, ao tempo de serviço na empresa, à rotatividade, à formação inicial, à qualificação profissional, ao sexo, à taxa de absenteísmo e aos indicadores de saúde e segurança (ABRAHÃO et al., 2009).

Iida (2003) afirma que as características humanas que podem ser utilizadas para o estudo ergonômico são as características gerais (sexo, idade, origem), características físicas (dimensões corporais, características sensoriais, características psicomotoras), características psicossociais (inteligência geral, habilidades, personalidade) e experiência (nível de instrução, conhecimentos específicos, experiências especiais). Ainda segundo Iida (2003) as diferenças individuais entre as pessoas podem assumir valores consideráveis e se não forem tomados os devidos cuidados, essas variações individuais podem ser maiores que as das variáveis do experimento, mascarando os resultados.

Segundo Guérin et al. (2006) o conhecimento da diversidade ou homogeneidade em uma população traz informações a respeito do funcionamento da empresa, de suas políticas de contratação, demissão, carreira e formação, e também sobre sua política de organização do trabalho, em relação às condições de trabalho, fazendo parte da análise da demanda e permitindo se determinar o alvo da ação ergonômica.

#### *2.4.4. Escolha da situação para análise*

Abrahão et al. (2009) afirmam que a complexidade dos elementos que envolvem a situação de trabalho interfere nos critérios da ação ergonômica, principalmente na escolha das situações (tarefas) a serem analisadas. A sua escolha é feita a partir das informações reunidas sobre a

demanda inicial, o processo de instrução da demanda, sobre o conhecimento da empresa, dos processos técnicos e da população de trabalhadores.

Segundo Guérin et al. (2006) os critérios para a escolha da situação utilizados pelo ergonômista são de natureza diversa em função da problemática e da estrutura da empresa. Guérin et al. (2006) cita alguns destes critérios:

- Escolha das situações em que as queixas dos operadores são mais urgentes.
- Escolha das situações em que as queixas ou as conseqüências dos problemas são mais graves para a empresa.
- Escolha das situações em que se encontra a amostra mais ampla dos problemas levantados.
- Escolha das situações que devem ser objeto de transformações num prazo mais ou menos longo.
- Dar preferência a situações cujas características manter-se-ão estáveis durante a ação ergonômica, a menos que a instabilidade seja crônica, não-controlada, e assunto de estudo.
- Avaliar o risco de as relações entre os atores sociais, num dado setor, criarem obstáculos à condução da ação ergonômica.

Escolher a tarefa a ser analisada é construir uma série de hipóteses que correspondem às hipóteses de nível 1. A escolha é justificada a partir dos dados obtidos nas entrevistas, na análise dos documentos, nos levantamentos feitos a partir de instrumentos complementares como questionários e listas de verificação (ABRAHÃO et al., 2009).

#### 2.4.5. *Análise do processo técnico e da tarefa*

A análise da tarefa propriamente dita requer o entendimento do que é solicitado ao trabalhador. De acordo com os conceitos que se utiliza em ergonomia, a tarefa constrange o trabalho, delimita as possibilidades de ação e, ao mesmo tempo, é a partir dela e dos seus componentes que a ação do trabalho é possível (ABRAHÃO et al., 2009). Ainda segundo Abrahão et al. (2009) os níveis de prescrição da tarefa podem variar, desde um rígido *script* de procedimentos e de comportamentos, até um sistema com graus variados de autonomia para as decisões com relação aos atos e até mesmo com relação a mudanças. Fazem parte da tarefa desde a planta onde se trabalha, a disposição das máquinas, a relação com a iluminação

natural, até a ferramenta disponível para a execução do trabalho, entre outros (ABRAHÃO et al., 2009).

De acordo com Guérin et al. (2006) as situações de trabalho constituem frequentemente sistemas complexos e que toda descrição global pressupõe um ou vários pontos de vista que são necessariamente redutores, que dão ênfase a certos aspectos em detrimento de outros. Abrahão et al. (2009) afirmam que as questões ligadas ao tempo de trabalho, às jornadas, às cadências, às pausas são fundamentais para a análise, na medida em que são aspectos constituintes da organização do trabalho e que, em muitos casos, são fontes significativas de constrangimento ao trabalhador.

O estudo aprofundado da tarefa requer a apreensão de dados sobre os mais variados aspectos; não se pode confundir análise da tarefa com a análise daquilo que está documentado como procedimento de trabalho (ABRAHÃO et al., 2009).

Segundo Iida (2003) a análise da tarefa se realiza em dois níveis, o primeiro é chamado de descrição da tarefa em um nível mais global, e o segundo chamado de descrição das ações, em um nível mais detalhado. Dentro da descrição da tarefa são estudados o objetivo da tarefa, o operador que irá executá-la, as características técnicas, as aplicações, as condições operacionais, ambientais e organizacionais. A descrição das ações se refere às informações sobre a interação dos níveis sensoriais do homem e os controles, no nível motor ou das atividades musculares (IIDA, 2003).

#### *2.4.6. Observações globais e abertas das atividades*

Nesta etapa são realizadas observações globais e abertas da atividade, com o objetivo de elaborar um pré-diagnóstico, na forma de hipóteses explicativas. Estas visam identificar o papel das variáveis da situação de trabalho que contribuem para os problemas identificados e para a construção de soluções dos problemas levantados na análise da demanda (ABRAHÃO et al., 2009). Ainda segundo Abrahão et al. (2009) entende-se por observações globais o registro (com base em fichas/protocolos, imagens) da situação de trabalho cujo enfoque é o quadro geral contexto.

De acordo com Abrahão et al. (2009) nesta fase, o levantamento e a análise dos dados referentes à demanda, a como os problemas se expressam segundo a ótica da saúde e da produção e à relação dessas questões com a tarefa escolhida já devem ter sido demonstrados. As questões são tratadas em separado, mas o pré-diagnóstico que é elaborado permite relacionar os problemas encontrados com a atividade desenvolvida. Os resultados das observações livres fornecem dados suficientes para elaborar hipóteses explicativas sobre as origens dos problemas relacionando a atividade com os problemas expressos na demanda e relembrando-os ao longo do processo de análise (ABRAHÃO et al., 2009).

Abrahão et al. (2009) afirmam que as vantagens na observação global são os fatos de que esta ajuda na definição de problemas de pesquisa, contribuem na formulação de hipóteses, facilitam a obtenção de dados, (re)orientam o planejamento da observação sistemática e ajudam na definição dos instrumentos que serão utilizados na pesquisa. Porém estão sujeitas a serem influenciadas pelas representações do pesquisador, conduzidas pela memória do observador, margem a subjetividade, atenção desviada e uma alta quantidade e dinâmica das variáveis.

#### *2.4.7. Elaboração do pré-diagnóstico*

A complexidade e a variabilidade das situações de trabalho raramente levam ao enunciado de uma relação de causa e efeito simples entre uma condição do exercício da atividade e uma dificuldade particular, logo o ergonomista é levado a formular várias hipóteses relacionadas entre si, cujo grau de detalhamento pode ser mais ou menos elevado, e este conjunto de hipóteses constitui um pré-diagnóstico (GUÉRIN et al., 2006).

Segundo Guérin et al. (2006) o pré-diagnóstico apresenta uma explicação dos problemas levantados, aponta os elementos que deverão ser levados em conta nas transformações e justifica as investigações que vão ser realizadas.

De acordo com Abrahão et al. (2009) o pré-diagnóstico resulta da articulação dos dados resultantes das hipóteses iniciais, das observações livres, da complexidade e variabilidade das situações de trabalho, do funcionamento da empresa, dos conhecimentos do ergonomista. Segundo Abrahão et al. (2009) o pré-diagnóstico é um enunciado provisório de relações entre

certas condições de execução do trabalho, características da atividade e resultados da atividade.

A demonstração das hipóteses levantadas no pré-diagnóstico constitui o eixo central que determina o direcionamento da análise da atividade, contudo a análise da atividade não pode se restringir apenas a um procedimento de verificação de hipóteses, mas manter uma abertura à observação e à investigação dos elementos úteis ao aprofundamento e à compreensão da atividade (ABRAHÃO et al., 2009).

Abrahão et al. (2009) afirmam que a formulação de um pré-diagnóstico visa reformular as questões iniciais, formular as hipóteses de base, orientar as investigações necessárias à produção destes conhecimentos, contribuir para desvendar quais as estratégias usadas pelos operadores, contribuir para as mudanças das representações sobre o trabalho.

#### *2.4.8. Observações sistemáticas*

De acordo com Guérin et al. (2006) a abordagem mais imediata da atividade é a observação, e esta pode ser realizada de maneira muito aberta (ocorre principalmente por ocasião das primeiras visitas ao posto de trabalho), ou tendo como foco a coleta de certas categorias de informações com objetivos precisos (fala-se então em “observações sistemáticas”).

Segundo Abrahão et al. (2009) as observações podem ser centradas na estrutura dos processos técnicos, no arranjo físico, nas ferramentas e nos meios de comunicação, nas relações entre as variáveis. Nessa fase, o levantamento e a análise dos dados referentes à demanda, e como os problemas se expressam segundo a ótica da saúde e da produção e a relação dessas questões com a tarefa escolhida já devem ter sido demonstrados (ABRAHÃO et al., 2009).

Guérin et al. (2006) afirmam que uma observação sistemática combina várias classes de observáveis para poder relacioná-los, e que a cada uma dessas classes estão associadas questões técnicas relativas a seu registro ou hipóteses específicas. Dentre as categorias de observáveis Guérin et al. (2006) citam as usadas com mais frequência, são elas:

- Os deslocamentos: se trata do registro de um operador levado a se deslocar para efetuar seu trabalho, sendo geralmente simples de se realizar, uma vez que o observador pode acompanhar o operador em seus deslocamentos ou porque estes ocorrem num espaço limitado.
- A direção do olhar: a observação da direção do olhar consiste em registrar em qual parte do sistema técnico ou do ambiente do trabalho o operador retira informações visuais.
- As comunicações: o estatuto das comunicações verbais, numa observação sistemática, é particular. Um plano de observações sistemático pode levar em conta as comunicações, limitando seu registro à identificação de sua natureza, dos interlocutores ou uma classificação grosseira de seu conteúdo.
- As posturas: as posturas constituem um indicador complexo da atividade e dos constrangimentos que pesam sobre ela. A postura pode ser considerada, ao mesmo tempo, como o suporte dos movimentos para trabalhar e como o suporte das tomadas de informação visual, enquanto assegura a função essencial de conservação do equilíbrio. Esta é influenciada pelas características antropomórficas do operador e as características físicas dos postos de trabalho. Estudar as posturas numa observação sistemática coloca problemas técnicos muito diferentes segundo o tipo de hipóteses subjacentes e segundo a natureza da atividade observada.
- As observações em termos de ações ou de tomadas de informação: situar uma ação é quase sempre identificar os gestos, os objetos manipulados, e mesmo o contexto em que sua combinação faz sentido para o observador. Da identificação desse conjunto de indícios à atribuição de uma intenção ao operador, existe um limite mal definido. As ações também podem se superpor: um ajuste simultâneo a um controle, um gesto de preparação simultâneo a um gesto de execução, o operador pedindo e tomando uma informação enquanto age. A qualidade da planilha de observação da atividade só pode ser avaliada em função da pertinência do ergonômista para com o operador, o que pressupõe trocas contínuas com ele antes e depois da observação.
- Observáveis relativos ao sistema técnico e ao contexto: o conhecimento do contexto no qual o operador desenvolve a atividade é freqüentemente indispensável à compreensão do trabalho, os problemas levantados pelo registro desses observáveis são evidentemente muito dependentes do sistema técnico envolvido; muitas vezes a caracterização da situação fica muito difícil, pela multiplicidade dos parâmetros pertinentes.

- Levando em conta a dimensão coletiva nos registros de observação: a atividade é em primeiro lugar individual, mas inscreve-se com frequência num quadro coletivo, onde os operadores compartilham interesses comuns, precisam cooperar e se coordenar, onde o resultado de suas ações tem efeitos mais ou menos diretos sobre o trabalho dos outros.

As técnicas de registro são condicionadas pelas restrições próprias às situações de trabalho observadas, pelas propriedades dos observáveis, pelas hipóteses que guiam as observações (GUÉRIN et al., 2006). Dentre as técnicas de registro Guérin et al. cita as observações instantâneas e observações contínuas, os registros manuais e com aparelhos e gravações em vídeos.

As observações contínuas podem parecer indispensáveis para se descrever fielmente a cronologia e o encadeamento das ações, porém estas podem se revelar incompatíveis com o número de observáveis que se quer considerar simultaneamente (GUÉRIN et al., 2006). Ainda segundo Guérin et al. (2006) as observações instantâneas são particularmente práticas quando se busca ressaltar as características comuns a um conjunto de operadores num setor e também é adequado quando se realiza pesquisas sobre a evolução em períodos relativamente longos (em particular um dia inteiro).

Os meios eletrônicos para registro de eventos e microcomputadores portáteis transformou os modos de registro de observações disponíveis em dois níveis, em um eles poupam ao observador o trabalho de registrar as datas dos eventos observados e em no outro ele permite transmitir imediatamente o conteúdo das observações possibilitando proceder os ajustes durante as observações (GUÉRIN et al., 2006). O registro com papel/lápis apresentam vantagens adequadas a muitas situações de observação, uma delas é durante observações prévias, momento em que ainda é prematuro fechar-se numa planilha de observação rígida demais e às vezes também são indispensáveis como complemento a um registro sistemático feito com meios eletrônicos (GUÉRIN et al, 2006).

As gravações em vídeo apresentam certas vantagens em relação aos registros diretos feitos em tempo real, permitem a utilização da câmera lenta e da pausa, permitem registrar vários observáveis simultaneamente, e permitem ainda uma tabulação, e portanto uma codificação posteriormente (GUÉRIN et al., 2006).

Segundo Guérin et al. (2006) a descrição de uma atividade a partir de registros de observação enfrenta um obstáculo considerável: a dificuldade de se expressar de maneira sintética o desenvolvimento temporal de uma atividade. Desta forma a projeção de uma seqüência filmada e comentada é freqüentemente o método mais eficaz uma vez que o desenvolvimento temporal, o ambiente e as múltiplas características espaciais estão nele preservadas (GUÉRIN et al., 2006).

No que diz respeito aos três objetos da análise do trabalho (a atividade, as condições nas quais é realizada, e suas conseqüências), a verbalização do operador é essencial uma vez que a atividade não pode ser reduzida pelo o que é observável, as observações e medidas são sempre limitadas em sua duração e também por que nem todas as conseqüências do trabalho são aparentes (GUÉRIN et al., 2006). Segundo Guérin et al. (2006) a verbalização é necessária para as diferentes etapas da ação ergonômica, nos primeiros contatos com o operador o objetivo é compreender as principais características da atividade, os constrangimentos sob os quais ela se realiza, suas flutuações e suas conseqüências mais evidentes para a saúde e para a produção. Na medida que os períodos de observação mais sistemática vão ocorrendo, as verbalizações permitem compreender melhor o desenvolvimento da atividade observada. E também no momento da interpretação dos resultados, as trocas com os operadores contribuem para a elaboração e validação do diagnóstico final (GUÉRIN et al., 2006).

Segundo Abrahão et al. (2009) há vários instrumentos e procedimentos que dão suporte ao processo de análise, entre estes cita a análise de documentos, a observação livre, entrevistas, medidas ambientais, observações sistemáticas e questionários.

Os questionários são adequados quando necessita-se de dados de natureza macro, pois eles auxiliam a construir uma visão topográfica da situação. São úteis sobretudo quando queremos trabalhar com dados da população ou comparar a evolução de diferentes situações (ABRAHÃO et al., 2009). De acordo com Abrahão et al. (2009) estes podem ser construídos de diferentes formas:

- Questionários com questões abertas: é uma pesquisa que busca dados mais qualitativos, consiste em formular questões em que o respondente pode se manifestar

livremente e tem como objetivo obter a representação do sujeito sobre o assunto/variável ou obter informações mais detalhadas.

- Questionários com questões fechadas: é uma pesquisa que busca dados mais quantitativos, consiste em formular questões às quais o respondente deve dar respostas precisas, geralmente optando entre um rol de alternativas. Tem como objetivo obter respostas precisas sobre um tema.
- Questionários do tipo *Survey*: consiste em um instrumento com questões assertivas sobre um assunto em que o respondente deve atribuir um valor de acordo com uma escala de respostas, tem como objetivo obter a percepção e a opinião do sujeito sobre um assunto.

Abrahão et al. (2009) afirmam que as entrevistas também são instrumentos muito usuais em ergonomia. A escolha da modalidade varia em função do momento de ação e dos objetivos que se pretende alcançar com esta técnica, estas podem ser classificadas em:

- Entrevistas abertas: é realizada uma série de perguntas sem um planejamento prévio rigoroso e sem estrutura definida e tem como objetivo obter informações gerais sobre o trabalho realizado, permitindo um recorte mais fino da situação.
- Entrevistas semi-estruturadas: consiste em formular questões específicas a partir de um roteiro predefinido, porém não rígido, o seu objetivo é obter informações detalhadas sobre determinada situação de trabalho.
- Entrevistas fechadas: consiste em formular questões pontuais com um roteiro fixo e estruturado com respostas pré-definidas. Seu objetivo é obter informações específicas e objetivas sobre a situação de trabalho.

#### 2.4.9. Validação

A validação dos dados ocorre em diferentes momentos de uma ação ergonômica, desde a análise da demanda é preciso que os diferentes atores sociais considerem que o seu ponto de vista foi contemplado na discussão e que foi confrontado com o dos outros interlocutores (ABRAHÃO et al., 2009). Segundo Abrahão et al. (2009) a interpretação dos dados relativos ao funcionamento da empresa, ao processo técnico, à tarefa, aos dados demográficos, aos dados de produção e os de saúde, deve ser feita em conjunto com os profissionais responsáveis pela produção destes.

Após ser realizada a análise dos dados resultantes da observação sistemáticas, é fundamental um momento de retorno, de maneira organizada, das informações aos trabalhadores que estão participando da análise, após o registro dos dados é importante que sua interpretação seja feita de maneira a explicitar a ação empreendida (ABRAHÃO et al. 2009). Ainda de acordo com Abrahão et al. (2009) a validação dos resultados pode ser interna (com os trabalhadores), onde se faz a restituição dos resultados individuais e coletivos e se fazem conclusões para o relatório final, e pode ser externa (pelos pares) que gera intersubjetividade e produção de conhecimento.

#### *2.4.10. Diagnóstico*

Guérin et al. (2006) afirmam que o diagnóstico já está contido em potencial no pré-diagnóstico, que serve para construir o planejamento das observações sistemática, e em certos casos essas observações apenas confirmarão e demonstrarão os elementos que o ergonomista já havia enunciado em seu pré-diagnóstico.

O diagnóstico é fruto do processo de análise anteriormente conduzido, e ele não se resume apenas à interpretação dos dados da análise sistemática. Os resultados desta análise resultam de um recorte feito pelos responsáveis pela condução da ação ergonômica visando melhor identificar a expressão dos fenômenos definidos como significativos e desta forma relacionar a atividade desenvolvida com as questões colocadas desde a demanda (ABRAHÃO et al., 2009).

De acordo com Abrahão et al. (2009) o diagnóstico tem duas abrangências:

- Específico: síntese dos resultados, fatores principais a serem abordados, quadro explicativo, nova representação da situação.
- Global: inter-relação, determinações globais (política de gestão dos serviços, gestão de pessoal, organização do trabalho), generalização dos resultados e planejamento, transformação e reconcepção.

#### *2.4.11. Recomendações e transformação*

A necessidade de elaborar soluções para os problemas expressos na demanda e explicados pelos resultados obtidos modula uma ação ergonômica. A integração de diferentes pontos de vista durante o processo de análise possibilita a construção de soluções mais integradas (ABRAHÃO et al., 2009). Ainda segundo Abrahão et al. (2009) esta abordagem favorece a elaboração de soluções de acordo com o cenário, tornando possível a elaboração de soluções integradas que contemplem questões referentes aos aspectos físicos do posto de trabalho, as características das ferramentas, a arquitetura dos sistemas de informação, a divisão das tarefas, a organização dos tempos de trabalho, as características do ambiente de trabalho, entre outros.

De acordo com Guérin et al. (2006) os campos de ação abertos pelo diagnóstico ergonômico podem ser muito diversos:

- Concepção dos próprios produtos, para facilitar sua fabricação.
- Redefinição do serviço de atendimento ao cliente.
- Concepção das construções ou dos espaços de trabalho.
- Concepção das máquinas e das ferramentas.
- Concepção dos sistemas de tratamento de informação.
- Elaboração dos procedimentos ou auxílios ao trabalho.
- Organização geral da empresa, distribuição das tarefas.
- Elaboração dos planos de formação.
- Organização da circulação de informações sobre as dificuldades encontradas.
- Etc.

Segundo Guérin et al. (2006) em função dos limites das “recomendações” acima mencionadas, o ergonomista proporá provavelmente um acompanhamento do processo de transformação, porém não é certo que a empresa aceite essa proposta. Esta pode ficar satisfeita com um diagnóstico que lhe propõe uma nova interpretação das dificuldades que vinha encontrando e julgar que suas próprias forças serão suficientes para realizar com sucesso a transformação (GUÉRIN et al., 2006).

Sempre deve ser considerado que as transformações devem ser concebidas e implementadas com cautela, pois ainda não se pode prever a nova situação, assim as recomendações para a transformação devem ser acompanhadas de um processo de concepção que resultará em um projeto, com a participação dos atores sociais envolvidos no processo de análise (ABRAHÃO et al., 2009). De acordo com Abrahão et al. (2009) este envolvimento no processo de concepção/projeto inclui tanto os responsáveis pelo desenvolvimento deste como as pessoas que no futuro trabalharão na nova tarefa ou utilizarão o novo artefato.

De certa forma podemos considerar que, desde o seu início, começa a ocorrer um processo de mudança, uma vez que, para os participantes do processo, sempre há um enriquecimento dos seus pontos de vista com relação ao trabalho dos outros e, também estão em processo, mudanças nas próprias relações de trabalho (ABRAHÃO et al, 2009). Por isso uma ação ergonômica deve ser conduzida com cuidado, o respeito as posições, aos pontos de vista alheios é um ponto de partida para se conseguir maior sucesso, mais perenidade com relação à incorporação do trabalho real no projeto e na gestão da produção (ABRAHÃO et al., 2009).

Abrahão et al. (2009) afirmam que é sempre importante se avaliar, principalmente no médio e longo prazo o que de fato mudou, o que melhorou para os trabalhadores, o que de fato melhorou na produção.

## **2.5. Pesquisa em Ergonomia**

A ergonomia é uma ciência experimental, cujas conclusões dependem de experimentos realizados com seres humanos (IIDA, 2003). Segundo Iida (2003) as atividades preliminares da pesquisa são aquelas realizadas antes de começar a pesquisa propriamente dita, sendo que essas atividades compreendem a definição de objetivos, levantamento dos resultados pretendidos pela pesquisa que ainda não estão disponíveis e elaboração de uma proposta ou projeto de pesquisa (IIDA, 2003).

De acordo com Iida (2003) uma pesquisa em ergonomia geralmente consiste em estabelecer relacionamento entre determinadas variáveis. As variáveis usadas em ergonomia geralmente referem-se ao homem, à máquina, ao ambiente ou ao sistema, sendo que em geral grande parte destas variáveis são mantidas fixas, permitindo-se a variação apenas daquelas em estudo

e nos casos em que não podem ser mantidas constantes, seus efeitos podem ser neutralizados pelo próprio projeto do experimento.

Segundo Iida (2003) as variáveis que influem no desempenho de um sistema em estudo podem ser classificadas em duas categorias:

- Variáveis independentes: ou variáveis de entrada (“inputs”), são aquelas que podem ser deliberadamente manipuladas, para verificar como influem no desempenho de um sistema em um experimento. Alguns exemplos de variáveis independentes são o desenho de um dispositivo visual, a altura da mesa de trabalho, diferentes níveis de iluminação, mostradores digitais versus analógicos e frequência e intensidade do som.
- Variáveis dependentes: ou de saída (“outputs”) estão relacionadas com os resultados do sistema. Ao contrário das variáveis independentes, que podem ser arbitrariamente escolhidas, aquelas dependentes nem sempre são facilmente determinadas, pois dependem do tipo de interação entre os elementos que compõem o sistema e os resultados que o mesmo provocará. Na ergonomia a maioria das variáveis dependentes recai no tempo, em erros ou algum tipo de consequência fisiológica.

De acordo com Iida (2003) existem, basicamente, duas formas de realizar experimentos em ergonomia:

- Experimentos de laboratório: o pesquisador pode exercer maior controle no laboratório, controlando os eventos e os seus tempos, e assim pode manipular as variáveis independentes de acordo com o plano experimental, para assegurar que os dados sejam adequadamente identificados. O pesquisador pode controlar a exposição dos sujeitos a diversas condições experimentais, medir o desempenho deles e determinar os efeitos de aprendizagem. Apesar de todas as vantagens, o experimento de laboratório só será válido se for capaz de reproduzir efetivamente as condições reais de uso ou operação do sistema.
- Experimentos de campo: os experimentos de campo servem para verificar o comportamento do projeto nas condições reais de uso. São feitos ainda em condições controladas, para sanar eventuais problemas, antes que o sistema seja colocado em uso efetivo. Os experimentos de campo exigem um planejamento cuidadoso, em colaboração com os usuários, para que estes tenham a devida compreensão do problema. A coleta de dados no

campo pode apresentar dificuldades, a presença de um observador humano pode distorcer os resultados. Os experimentos de campo são indicados principalmente para detectar certos aspectos não-previstos no projeto, como os usos não-funcionais do projeto, que os próprios projetistas não tinham previsto. Isto é particularmente importante para estudar certos aspectos críticos, que podem levar a erros de operação ou acidentes.

Um experimento, para ser bem sucedido precisa isolar os fatores estranhos ou, em outras palavras, eliminar todas as fontes de “ruídos”, que tendem a mascarar os verdadeiros efeitos pretendidos. Assim quando se diz que um experimento está bem controlado, quer dizer que todas as possíveis variáveis foram examinadas, e aquelas que não foram selecionadas como variáveis independentes ou dependentes foram mantidas constantes ou o experimento foi planejado de tal forma que a influencia delas pudesse ser neutralizada (IIDA, 2003).

Segundo Iida (2003) as variáveis a serem controladas, quando se referem à máquina ou ao ambiente físico, são controladas com relativa facilidade, e alguns aspectos desses controles são descritos abaixo:

- Diferenças individuais: as diferenças individuais podem atingir níveis significativos. Essas diferenças ocorrem quanto à estatura, peso, compleição física, resistência a fadiga, capacidade auditiva, acuidade visual, memória, habilidade motora e muitos outros aspectos. Portanto o processo de escolha de um grupo de pessoas para um experimento, pode introduzir sérias distorções, se não for bem controlado.
- Atitudes e expectativas: cada pessoa que participa de um experimento tem atitudes e expectativas próprias. Se o experimento for realizado em campo, pode significar uma interrupção do trabalho normal, atraso de suas tarefas, ou mesmo ser aborrecedor, devido a tarefas simples ou, outras vezes, difíceis demais. Tudo isso pode comprometer os resultados. Para que essas influências sejam reduzidas, normalmente se trabalha somente com voluntários, que estejam, a princípio, dispostos a colaborar, sem serem forçados a isso.
- Instruções: uma forma importante para controlar as atitudes e expectativas é pela instrução correta dos sujeitos, de modo que os objetivos e os procedimentos fiquem claramente estabelecidos, para eliminar qualquer tipo de suposições ou mal-entendidos.
- Motivação: a motivação é outro fator difícil de ser controlado, quando se faz experimentos com o ser humano. Existem evidências comprovadas de que sujeitos motivados

produzem mais e suportam melhor as condições desfavoráveis de trabalho, sendo menos suscetíveis à fadiga. O importante neste caso, é que todos os sujeitos tenham o mesmo grau de motivação, porém, por outro lado não é fácil saber qual é o estímulo que mais motiva um determinado sujeito. Geralmente, para se reduzir as diferenças motivacionais, recomenda-se que os sujeitos sejam estimulados positivamente.

- Fatores sociais: os sujeitos fazem parte da sociedade e o contato entre eles ou deles com o pesquisador pode influir nos resultados, por exemplo, a presença ou ausência do pesquisador na sala de experiência pode influir no desempenho dos sujeitos. A presença do pesquisador na sala, mesmo fora do campo visual do sujeito, tende a melhorar o desempenho. Outra questão é o relacionamento do pesquisador com os sujeitos. Nesse contato, é importante que não haja tratamento diferenciado.

Uma das grandes dificuldades de um experimento com seres humanos é a escolha dos sujeitos para testes, devido às diferenças individuais entre os elementos de uma população. Essas diferenças ocorrem de tal forma que é praticamente impossível caracterizar um elemento “típico” ou “médio”. As diferenças individuais entre as pessoas, tanto nos seus aspectos físicos como nas características intelectuais e comportamentais, podem assumir valores consideráveis (IIDA, 2003).

De acordo com Iida (2003) em ergonomia, certos experimentos podem ser direcionados para determinados tipos de pessoas que possuam características semelhantes ao dos futuros usuários do sistema ou produto que se queira desenvolver. Por exemplo, se uma pesquisa se destina à melhoria de tratores agrícolas, os sujeitos deveriam ser escolhidos entre os agricultores e da mesma forma, para se desenvolver na cabina de avião, os sujeitos devem ser buscados entre pilotos (IIDA, 2003).

As principais características humanas a serem consideradas na escolha de sujeitos para testes em ergonomia, de acordo com Chapanis (1962, apud Iida, 2003) são:

- Características físicas: dimensões corporais, características sensoriais e características psicomotoras.
- Características psicossociais: inteligência geral, habilidades e personalidade.
- Experiência: nível de instrução, conhecimentos específicos, experiências especiais.

As medidas do ser humano recaem em duas categorias gerais: objetivas e subjetivas. As medidas objetivas são aquelas realizadas com o auxílio de instrumentos de medida e resultam em um determinado valor numérico e exemplos de medidas objetivas são as medidas antropométricas, como estatura, peso e força. Também são medidas objetivas as medidas fisiológicas, como a temperatura corporal, composição do sangue, da urina, atividades elétricas da musculatura e outros (IIDA, 2003).

Segundo Iida (2003) as medidas subjetivas são aquelas que dependem do julgamento do sujeito, por exemplo, fadiga e conforto dependem de muitos fatores e dificilmente podem ser determinados por medidas instrumentais, ainda que indiretamente. Nesse caso, o “sentimento” de fadiga ou conforto deve ser manifestado pelo sujeito. As medidas subjetivas nem sempre podem ser quantificadas em números, mas apenas qualificadas ou classificadas. Elas são baseadas geralmente em entrevistas e questionários. As entrevistas e questionários devem seguir roteiros padronizados, previamente elaborados e testados para a verificação de validade dos mesmos (IIDA, 2003).

Os fatores subjetivos, muitas vezes, são pesquisados por meio de questionários. Na elaboração desses questionários devem ser tomados certos cuidados. O primeiro é o de formular as perguntas e as opções de resposta corretamente, para que não haja dúvidas ou diferentes interpretações por parte de quem responde. O segundo é a sua organização para facilitar as análises estatísticas e a retirada de conclusões (IIDA, 2003).

Iida (2003) afirma que a pesquisa termina, naturalmente, quando os seus objetivos são alcançados. Isso significa que todas as medidas previstas foram efetuadas e as mesmas foram submetidas às análises, das quais resultaram certas descobertas.

## **2.6. Ergonomia no trabalho rural**

A atuação do especialista em ergonomia pode ser mais eficiente nos casos de trabalhos estruturados, como na indústria, onde, geralmente, cada trabalhador tem uma função definida, usando determinadas máquinas e equipamentos. Em outras situações de trabalhos menos estruturados, como nos casos de atividades agrícolas e construção, essa atuação já fica mais difícil, devido à grande variedade das tarefas executadas por cada trabalhador, usando

diversos instrumentos e sofrendo freqüentes mudanças nas condições ambientais (IIDA, 2003).

De acordo com Iida (2003) no caso de trabalhos agrícolas e de construção há dificuldade em definir o posto de trabalho, devido à grande mobilidade física e funcional dos trabalhadores, fazendo com que neste caso se torne mais efetivo conscientizar os próprios trabalhadores para que adotem medidas corretas no trabalho, no sentido de evitar sobrecargas em seus organismos e usar práticas seguras que contribuam para reduzir erros e acidentes.

O estudo ergonômico do trabalho de criar plantas e animais, a agropecuária, é uma nova área de atuação da ergonomia. Estas atividades em geral podem ser muito perigosas e insalubres, devido a vários motivos. Um deles é o fato de que o trabalhador rural está sujeito às condições do clima como chuva, poeira, frio, sol, e do ambiente, como vibrações e ruídos mecânicos. Outro motivo é o caráter disperso das tarefas, e que possuem elevada exigência muscular e energética. Também há o fato de que o treinamento dos funcionários muitas vezes é precário e as jornadas são extensas (ABRAHÃO, s.d.).

As aplicações da ergonomia no trabalho rural são relativamente mais recentes do que aquelas na indústria. Este trabalho é do tipo não-estruturado, isso quer dizer que os trabalhadores não possuem um posto de trabalho definido e as atividades que executam possuem uma alta variabilidade. Estas tarefas costumam ser árduas, sendo executados em posturas inconvenientes, exercendo, freqüentemente, grandes forças musculares e em ambientes desfavoráveis, como a exposição direta ao sol, chuvas e ventos (IIDA, 2003).

Iida (2003) afirma que a maior parte dos trabalhos mais árduos que se conhecem, concentram-se na agricultura e na mineração. O maquinário utilizado e os equipamentos que auxiliam no trabalho rural são em sua maior parte rudimentares, e poderiam ser aperfeiçoados com a aplicação dos conhecimentos ergonômicos e tecnológicos disponíveis (IIDA, 2003).

## **2.7. Características do trabalho no setor de avicultura**

Assim como em diversas outras atividades, o risco dos trabalhadores avícolas adquirirem doenças ocupacionais está presente em todas as etapas da produção. Além da poeira e dos

gases inalados, os trabalhadores estão sujeitos a outros fatores de risco no ambiente de trabalho, tais como: ruídos, problemas ergonômicos decorrentes de esforço repetitivo e acidentes no decorrer da jornada de trabalho (TELATIN JUNIOR, 2007).

Segundo Telatin Junior (2007) os sistemas de produção permitem a organização e concentração das aves numa unidade gerenciável e provêem um ambiente físico que é conduzido de modo a otimizar a produção, garantindo que as aves fiquem em conforto e livres de estresse, e para se ter um bom ambiente físico, é necessário fazer uso de conhecimentos biológicos, econômicos e de engenharia.

Adequar a edificação avícola ao clima de um determinado local e a uma determinada exploração significa criar e construir espaços, tanto interiores quanto exteriores, ajustados às necessidades dos indivíduos que a ocupam e que possibilitem aos mesmos, condições favoráveis de conforto (TINOCO, 2001).

O ambiente interno onde os frangos e os trabalhadores estão inseridos é composto por fatores físicos, químicos e biológicos, que incluem o ambiente aéreo, luz e componentes construtivos. No que diz respeito ao ambiente aéreo, não há somente a inclusão dos gases propriamente ditos, como também poeira e microrganismos. Estes componentes podem atingir níveis significativos de poluentes nas instalações, sendo então, considerados como os principais fatores de risco para doenças respiratórias (CARVALHO, 2009).

O ar inalado até atingir o pulmão passa por um sistema de depuração e filtragem que faz parte do mecanismo de defesa do organismo. Entretanto o ar pode estar contaminado por material particulado de pequena dimensão (igual ou menor a  $10\mu\text{m}$ ) e por gases e vapores em níveis de concentração elevados que podem suplantar os mecanismos de defesa do organismo (TELATIN JUNIOR, 2007).

Os poluentes aéreos encontrados nas instalações para produção animal classificam-se em aerossóis (poeira, névoa, fumaça) vapores e gases. Estes agentes podem afetar a produção, a saúde humana e de animais e o meio-ambiente, atingindo a atmosfera. A poeira é toda partícula sólida de qualquer tamanho, natureza e origem, suspensa ou capaz de se manter em suspensão no ar (TELATIN JUNIOR, 2007).

De acordo com Telatin Junior (2007) a criação intensiva de animais está associada a sistemas em que a densidade populacional é bastante alta e, conseqüentemente, a poluição aérea também. A exposição por um longo período a poluentes aéreos pode acarretar problemas respiratórios ou alérgicos. As poeiras encontradas nos aviários podem ser de origem orgânica, como partículas de grãos e de outras partes de plantas, pêlos, penas, urina, fezes, microorganismos. As partículas de poeiras podem carregar bactérias patogênicas, vírus, endotoxinas e outras substâncias orgânicas.

Amônia é um gás incolor, mais leve que o ar e apresenta forte reação alcalina. Facilmente se liquefaz quando comprimido, possui odor característico, forte e penetrante. Nas criações de animais a amônia é gerada a partir da degradação do ácido úrico e de compostos nitrogenados, não digeridos, excretados nas fezes. A emissão de amônia em aviários de criação de animais está fortemente relacionada à temperatura do ar interna e externa, à umidade relativa do ar, à taxa de ventilação e ao número e peso dos animais (TELATIN JUNIOR, 2007).

Segundo Telatin Junior (2007) a amônia, em altas concentrações no ar, produz lesões nos tecidos, semelhante a um álcali corrosivo, atua na mucosa do trato respiratório e nos olhos. É um gás irritante para o nariz e para a garganta, levando à tosse e à dificuldade de respirar. Nos olhos pode causar lacrimejamento, edema palpebral, úlcera da córnea, atrofia da íris e cegueira devido à catarata tardia e atrofia da retina. Nas vias respiratórias os seus vapores provocam faringite, laringite, dor torácica, dispnéia e traqueíte.

Segundo Carvalho (2009) atualmente, a indústria avícola está construindo ou adaptando os galpões de criação de frango com ventiladores, exaustores e nebulizadores para melhorar as condições de ambiência e otimizar as construções. Esses sistemas geram maior intensidade sonora do que nos galpões convencionais.

O som pode ser definido como qualquer vibração ou conjunto de vibrações, ou ainda, ondas mecânicas que podem ser ouvidas. Quando o som é desagradável ou indesejável, é definido como ruído. Os efeitos nocivos gerados pela exposição ao ruído variam de acordo com o nível de exposição, frequência, nível de pressão sonora, duração e susceptibilidade individual. O ruído pode produzir aceleração do batimento cardíaco, aumento de pressão sangüínea e estreitamento dos vasos sangüíneos. Um longo período de exposição a ruído alto pode gerar

sobrecarga do coração, alteração de hormônios, tensões musculares e outros (TELATIN JUNIOR, 2007).

Microorganismos patogênicos podem ser introduzidos em uma granja avícola ou incubatório de várias formas. Por isto, os protocolos de limpeza e desinfecção são componentes essenciais de qualquer programa de biossegurança, buscando conter ou eliminar a disseminação de doenças (GREZZI, 2008).

Os formaldeídos, incluindo o formol, são desinfetantes muito potentes, mas podem ser muito tóxicos para humanos e animais. O formol é uma solução aquosa contendo 34 a 38% de  $\text{CH}_2\text{O}$  com metanol para retardar a polimerização. O uso de equipamentos de proteção individual adequados é essencial para a manipulação de formol e produtos afins (GREZZI, 2008).

## **2.8. Trabalho no setor público**

Nota-se que as organizações públicas são sistemas complexos devido ao alto índice de burocracia existente no seu funcionamento, isto é, o tipo de regulamento desenvolvido na burocracia estatal tende a ser aplicado a qualquer organização pública (PIRES; MACÊDO, 2006). Segundo Pires e Macêdo (2006) dessa maneira, as condições e a organização do trabalho tendem a uniformizar-se no setor público, ou seja, os trabalhadores das organizações públicas tendem a encontrar-se em idênticas situações laborais e de organização do trabalho, proporcionadas pela burocracia estatal, uma vez que os seus dirigentes são responsáveis perante uma autoridade externa à organização pública, gerando, assim, uma tendência à centralização das decisões.

No grupo dos servidores públicos a frequência maior ocorre numa faixa muito elevada, entre 41 e 50 anos, e é reduzida no intervalo até 30 anos, demonstrando o preocupante envelhecimento da força de trabalho no serviço público, fruto da irregularidade na realização de concursos públicos. Para agravar o problema, os funcionários públicos se aposentam relativamente jovens, em média aos 56 anos (MARCONI, 1997).

De acordo com Pires e Macêdo (2006) no contexto das organizações públicas, a luta de forças se manifesta entre o "novo e o velho", isto é, as transformações e inovações das organizações no mundo contemporâneo ante uma dinâmica e uma burocracia arraigadas.

As organizações públicas se deparam com a necessidade do novo tanto em aspectos administrativos quanto em políticos, mais que isso, necessita criativamente integrar aspectos políticos e técnicos, sendo essa junção inerente e fundamental para as ações nesse campo (PIRES; MACÊDO, 2006).

Segundo Pires e Macêdo (2006) de um lado tem-se a burocracia em seu sentido corporativo, centralizadora e, portanto, contrária às mudanças na organização e nas formas de operar do aparelho do Estado; e de outro, as forças inovadoras, que, não raramente, encontram muita dificuldade para implementar de maneira efetiva projetos de reforma. Essas forças inovadoras procuram introduzir, nas organizações públicas, uma cultura de flexibilidade e de gestão empreendedora que permita às organizações públicas atuarem de forma eficiente, num mundo de rápidas transformações.

As organizações públicas mantêm as mesmas características básicas das demais organizações, acrescidas, entretanto, de algumas especificidades como: apego às regras e rotinas, supervalorização da hierarquia, paternalismo nas relações, apego ao poder, entre outras. Tais diferenças são importantes na definição dos processos internos, na relação com inovações e mudança, na formação dos valores e crenças organizacionais e políticas de recursos humanos (PIRES; MACÊDO, 2006).

### **3. ESTUDO DE CASO**

Pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se têm informações para solucioná-lo (SILVA e MENEZES, 2005).

Gil (1991, apud Silva e Menezes, 2005) define o estudo de caso quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

O trabalho realizado foi um estudo de caso, pois estudou profundamente o trabalho nos setores de avicultura da FEI, buscando seu amplo e detalhado conhecimento através de descrição das tarefas, aplicação de questionários e entrevistas, acompanhamento rotineiro das atividades e registros fotográficos.

#### **3.1. Caracterização do local**

O estudo de caso foi realizado nas instalações da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), extensão da Universidade Estadual de Maringá. A mesma situa-se no distrito de Iguatemi, região metropolitana de Maringá, na região Noroeste do Paraná.

A Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI está localizada numa latitude de 23° 25' S; 51° 57' O, e 550 metros de altitude. Esta fazenda foi adquirida no final da década de 70 com o objetivo de servir como local de suporte para aulas práticas, estágios, desenvolvimento de pesquisas e extensão dos cursos de graduação e pós-graduação em Agronomia e Zootecnia. Com uma área de 170 hectares, a estrutura da FEI compreende dois grandes setores: um agrícola e outro zootécnico (FAZENDA, 2010).

O setor de zootecnia está subdividido e estruturado de acordo com as especialidades do curso. Para isso conta com área de Apicultura, Avicultura - linhagem branca e vermelha, Bovinocultura de Leite, Bovinocultura de Corte, Caprinocultura, Cotornicultura, Cunicultura, Eqüideocultura, Ovinocultura e Suinocultura. Também conta com Laboratório de Transferência de Embriões e Forragicultura que complementam as atividades desenvolvidas no Campus Sede, com referência ao ensino e pesquisa (FAZENDA, 2010).

O estudo de caso limitou-se especificamente ao setor de avicultura da FEI, entre eles o de criação de frangos para abate e galinhas poedeiras e o setor de criação de codornas (cotornicultura).

O setor de criação de frangos para abate é composto por um barracão mostrado na Figura 8, com cerca de 260 m<sup>2</sup> de área, com 32 boxes de criação mostrados na Figura 9, sendo que em cada box são colocados em média 40 frangos. No setor de criação das galinhas poedeiras há um barracão que possui em torno de 180 m<sup>2</sup>, com 16 boxes de criação, sendo que em cada box se colocam 40 galinhas poedeiras. No barracão de criação das galinhas poedeiras há uma sala de incubadora, onde são chocadas codornas para criação na própria FEI.



**FIGURA 8 – Barracão de criação de frangos para abate**



**FIGURA 9 – Corredor do barracão e boxes de criação**

O setor de criação de codornas poedeiras ocupa um barracão mostrado na Figura 10 com área em torno de 145 m<sup>2</sup>, sendo que este possui 3 corredores de gaiolas, com 1 valeta abaixo de

cada corredor das gaiolas como exibido na Figura 11, totalizando 3 valetas, e aproximadamente 3000 codornas na época em que foi realizada a pesquisa.



**FIGURA 10 – Barracão de criação de codornas poedeiras**



**FIGURA 11 – Um dos corredores do barracão de codorna e valeta central do barracão**

### **3.2. Demanda**

Este trabalho faz parte do programa institucional realizado na Universidade Estadual de Maringá-UEM, denominado Proação, que visa melhorar a qualidade de vida da comunidade universitária nos aspectos cultural, de saúde, de clima organizacional, ações educativas e apoio psicossocial.

A demanda por este estudo surgiu de uma necessidade real de se fazer um levantamento e diagnóstico relativo ao contexto de trabalho dos servidores que atuam na FEI, uma vez que esta análise nunca foi realizada e a partir do estudo sobre a forma como os trabalhos estão sendo realizados e como afeta a vida do servidor, obter subsídios para a tomada de decisões,

que contribuam para melhorar a qualidade de vida no trabalho dos funcionários fatores organizacionais.

### **3.3. Metodologia**

Para se realizar a pesquisa foram utilizados procedimentos técnicos adotados como um estudo de caso, sendo um experimento de campo. Foi utilizado o Método da Análise Ergonômica da Atividade (AET) como roteiro para as etapas da pesquisa.

Buscou-se aprofundar sobre as características do trabalho nos setores de avicultura na FEI, seguindo o roteiro da AET descrita por Abrahão (2009) baseada em Guérin (2006).

O estudo parte de um projeto de pesquisa e engloba todos os setores da fazenda experimental, porém no contexto deste trabalho será apresentado especificamente o setor de avicultura. Foi feito um acompanhamento das atividades do setor de criação de frangos para abate e galinhas poedeiras e no setor de criação de codornas para coleta de ovos, onde se analisaram as tarefas dos funcionários, a maneira como estas são realizadas, as conseqüências do trabalho e as condições proporcionadas aos trabalhadores, para assim obter um diagnóstico do contexto em que os servidores atuam e tornando possível a sugestão de melhorias e adequações, para que estas sejam implantadas.

#### *3.3.1. População da pesquisa*

Na pesquisa foi analisado o trabalho de dois servidores. Um servidor trabalha no setor de criação de frangos para abate e criação de galinhas poedeiras, e o outro trabalha no setor de criação de codornas poedeiras. Ambos colaboraram para pesquisa em todos os momentos e demonstraram boa vontade em responder quando lhe eram feitas perguntas acerca da pesquisa.

#### *3.3.2. Método de coleta de dados*

Para a realização do estudo de caso, a metodologia inicial foi centrada na coleta de dados sobre as características da FEI e sobre a demanda do projeto nos próprios centros

administrativos da FEI e da UEM. Também se coletou dados através de observações abertas e sistemáticas da atividade, sendo que as observações abertas foram realizadas com o intuito de se contextualizar com a situação em estudo e as observações sistemáticas com o objetivo de analisar problemas específicos.

As observações abertas se deram através da descrição das atividades realizadas pelos próprios funcionários por meio do questionário de percepção aplicado. O questionário utilizado foi elaborado pelo GRUPO ERGO&AÇÃO (2003) e pode ser visualizado no Anexo B. Neste questionário foram coletadas informações sobre o funcionário pesquisado, contendo questões fechadas em sua maioria e algumas questões abertas. As entrevistas informais foram realizadas durante as observações sistemáticas e aplicação dos questionários, onde se buscou uma maior interação com o funcionário a fim de poder entender melhor o contexto do estudo.

Durante a realização das observações sistemáticas foram descritas as tarefas, cronometrados os tempos de execução das operações e como estas eram executadas, assim como foram utilizados os registros fotográficos para se analisarem as posturas e caracterizar o ambiente de trabalho do funcionário. Foram coletados dados nas observações sistemáticas a fim de avaliar os trabalhos pelo Sistema OWAS. As coletas de dados das atividades realizadas no setor estudado incluíram o acompanhamento diário das atividades laborais, registros por meio de filmagens, fotos, observações descritivas, cronometragens, medições de distâncias e pesos, e entrevistas informais com os funcionários responsáveis pelas atividades observadas.

### *3.3.3. Análise dos dados coletados*

Foram analisados os dados a respeito da FEI e sobre a demanda do projeto. Na caracterização da FEI buscou-se dados a respeito da idade de todos os funcionários e a distribuição dos cargos. Quanto a demanda foi pesquisado em qual contexto esta ocorria e qual a situação deveria ser escolhida para análise, de forma que a demanda fosse atendida da melhor forma possível.

Através da análise do questionário de percepção foi possível obter informações sobre quais atividades eles realizavam e como eles avaliavam estas. Também através do questionário, procurou-se obter informações a respeito de desconfortos que os funcionários já sentiam, e

como o trabalho pode ter influenciado estes desconfortos. Enfim foi questionado o que eles mais gostam em seu trabalho e o motivo, e também o que eles não estavam satisfeitos e como poderia se mudar essa situação.

Para as observações sistemáticas foi utilizado o Sistema OWAS, para análise da situação das posturas e levantamento de cargas. Este sistema possibilita classificar as posturas através da combinação dos movimentos do dorso, braços e pernas, apresentando ou evidenciando quais são as atividades que precisam de maior atenção e cuidados. A utilização do Sistema OWAS se deu por meio do registro e classificação das posturas de acordo com as posturas existente no Sistema OWAS exibidas nas Figuras 2 e 3. Foi coletado também o tempo de execução das atividades para a utilização do software WinOWAS, desenvolvido pela Tampere University of Technology localizada em Tampere, Finlândia. As instruções sobre a forma que se deve utilizar o software WinOWAS esta descrito no Apêndice A.

### **3.4. Coleta e Análise dos dados**

#### *3.4.1. Dados sobre a Demanda*

Os dados coletados a respeito da demanda buscaram mostrar qual a necessidade do projeto ergonômico na FEI. Foi constatado com a central administrativa da FEI e da UEM que nunca havia sido feito uma pesquisa a respeito do trabalho na FEI em seus mais de 30 anos de existência. A aplicação da ergonomia em atividades rurais é recente, e pelos resultados demonstrados até o momento pode se dizer que estas atividades exigem grandes esforços por parte dos trabalhadores em condições muitas vezes adversas, como por exemplo, trabalho exposto ao sol durante muitas horas, utilização de ferramentas inadequadas, levantamento manual de cargas com peso superior a 30 kg, entre outros fatores. Tal diagnóstico a respeito das condições no trabalho na FEI se mostrou uma necessidade real, pois se buscava melhorias na qualidade de vida dos funcionários e não havia informações a respeito de seus trabalhos com um enfoque ergonômico.

#### *3.4.2. Recursos Humanos da FEI*

A FEI possui 60 funcionários em sua totalidade, sendo que 5 funcionários atuam no setor administrativo, 21 funcionários atuam no setor de agronomia, 21 funcionários atuam no setor

de zootecnia, 11 funcionários são agentes de segurança interna e 2 atuam em manutenção. O levantamento de dados procurou compreender, também, quais são os cargos e a quantidade de funcionários, por cargo ou função, conforme ilustra o Quadro 2:

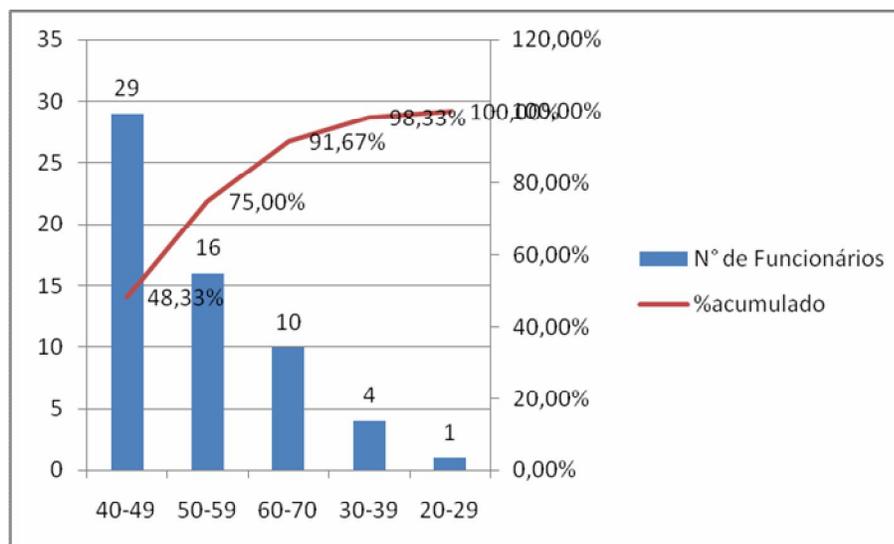
Cargo	Total
Auxiliar Operacional	22
Auxiliar de Laboratório	14
Agente de Segurança Interna	11
Motorista	3
Técnico Administrativo	3
Técnico de Laboratório	3
Oficial de Manutenção	2
Técnico em A. Educacionais	1
Auxiliar de Agropecuária	1
Total geral	60

**QUADRO 2 - Distribuição dos cargos na FEI.**

Pode-se notar que a maioria dos funcionários são os que atuam como auxiliares operacionais e auxiliares de laboratórios. Suas funções na FEI são fundamentais para o bom funcionamento da fazenda e asseguram o bom andamento dos experimentos e as boas condições das criações de animais e plantas.

A função dos auxiliares operacionais e auxiliares de laboratório não são bem definidas, uma vez que há troca de funções constantemente entre os funcionários, por motivos tais como saída de férias de alguns funcionários, ou por impossibilidade por parte de outros funcionários de executar determinadas atividades devido a problemas de saúde, ocasionando assim uma sobrecarga de trabalho para alguns funcionários.

O Gráfico 1 apresenta o percentual de funcionários por faixa etária.



**GRÁFICO 1 – Gráfico de Pareto para as idades dos funcionários da FEI**

Conforme evidencia o Gráfico 1, verificou-se que 91,67% dos funcionários da FEI estão acima dos 40 anos, sendo que a maioria se encontra entre 40 e 49 anos. O fato dos funcionários possuírem idades avançadas pode limitá-los na execução de algumas atividades, o que propicia a sobrecarga de trabalho a outros funcionários que auxiliam na execução destas atividades.

A questão da idade influencia principalmente quando se tratam de trabalhos que exigem grande esforço físico, trabalhos que se encontram presente em vários setores da FEI. Uma vez que o trabalho rural exige grandes esforços físicos por parte dos funcionários e caso não seja oferecido ferramentas adequadas para auxiliar a execução das atividades, os funcionários, por problemas de saúde ou por questões de idade avançada, ficarão impossibilitados de cumprir suas funções, sobrecarregando outros funcionários.

#### 3.4.3. Caracterização dos funcionários locados no setor de avicultura

Para manter o sigilo quanto à identificação das pessoas que participaram da pesquisa, estes serão denominados como funcionário A e funcionário B. O funcionário A trabalha no setor de criação de frangos para abate e também atua na criação de galinhas poedeiras. O funcionário B trabalha no setor de criação de codornas.

O funcionário A possui 51 anos de idade, segundo grau completo e trabalha a 15 anos na FEI. Ingressou na FEI como auxiliar operacional atuando no setor de agronomia onde trabalhou durante 1 ano e meio. Foi então transferido para o setor de zootecnia, atuando no setor de bovinocultura de leite. Atuou durante 13 anos neste setor, porém por problemas de saúde teve que ser transferido para outro setor, sendo transferido para o setor de criação de frangos para abate. Mesmo sendo responsável apenas pelo setor de criação de frangos para abate, também atua na fase de maturação da criação de galinhas poedeiras, sendo que a maturação dura 16 semanas.

O funcionário que é responsável pelo setor de criação de galinhas poedeiras possui idade avançada e problemas de saúde, por isto cria as galinhas somente após terem passado da fase de maturação. A atuação do funcionário A demonstra a disfunção que ocorre, esta que ocasiona sobrecarga de trabalho em alguns funcionários, uma vez que este atua de improviso em outro setor.

O funcionário B que trabalha no setor de criação de codornas poedeiras possui 57 anos, segundo grau completo e trabalha na FEI há 26 anos. Começou a trabalhar na FEI como auxiliar de laboratório, no setor de agronomia, atuando durante 3 anos nesta função. Foi então transferido para o setor de bovinocultura de leite, onde atuou durante 21 anos. Devido a problemas de saúde foi transferido para o setor de cotornicultura, onde trabalha a 2 anos.

Pode-se notar que os dois funcionários estão dentro da média dos servidores da FEI, os dois possuem mais de 40 anos e um atua como auxiliar operacional e o outro atua como auxiliar de laboratório, os dois cargos com maior número de funcionários.

#### *3.4.4. Dados da aplicação do questionário de percepção e entrevistas informais*

Foi aplicado um questionário de percepção durante a realização do estudo, para que fosse possível obter-se o ponto de vista dos funcionários que trabalham nestes setores a respeito de seus trabalhos.

O questionário de percepção buscou demonstrar quais eram as atividades que lhe causavam maior cansaço físico e mental, se sentiam algum desconforto e quais eram as atividades que mais contribuíam para estes desconfortos segundo a opinião do funcionário.

Houve também entrevistas informais com o intuito de criar maior interação com o funcionário e assim uma maior percepção para a análise das atividades e das informações coletadas.

Nestas entrevistas informais, se buscou descobrir quais eram os métodos utilizados pelo funcionário para realizar as tarefas e porque ele realizava daquela forma, assim como se informar de quais eram as atividades que lhe causavam maiores problemas.

Pela aplicação do questionário de percepção, de acordo com o funcionário A as atividades executadas em seu setor são mexer os comedouros, buscar e colocar ração, limpar os boxes, os bebedouros e o barracão.

Segundo o funcionário A, a operação que lhe causa maior cansaço físico é a de transportar ração, que envolve em carregar e descarregar sacas de ração. Estas atividades devem ser realizadas manualmente com as cargas de pesos superiores a 20 Kg, tendo cada saca um peso médio de 50 Kg.

A operação mais estressante para o funcionário A é a de limpar os bebedouros manuais uma vez que esta é demorada, monótona e ineficiente, já que devem ser transportados 2 bebedouros por vez de seus respectivos boxes até a pia; no barracão de criação de frangos há 32 boxes, se gastando muito tempo para se deslocar da pia para os boxes e repetindo várias vezes este trajeto. Esta operação deve ser realizada 2 vezes ao dia. Ainda segundo o funcionário A há rodízio de tarefas com diferentes graus de dificuldade, como por exemplo entre mexer os comedouros e limpar os bebedouros manuais.

O funcionário A realiza extrapolação na jornada nos finais de semana e feriados e excepcionalmente em alguns dias. Ele não realiza pausas durante a execução de seu trabalho, executa todas as tarefas que tem de ser executadas e após terminá-las descansa para o próximo período de trabalho. O funcionário A utiliza EPIs, dentre eles citou as luvas, botas, o avental e máscara.

Por meio do questionário de percepção e entrevistas informais foi possível identificar quais desconfortos o funcionário A possuía. Segundo o funcionário A ele sente desconfortos pelo corpo, há desconforto em forma de dor agulhada na região lombar com intensidade moderada, desconforto no pescoço em forma de dor agulhada com intensidade moderada e desconforto nas mãos em forma de formigamento e com intensidade forte que ocorre esporadicamente. Segundo sua opinião as atividades que contribuem para estes desconfortos são as atividades de mexer comedouros e transportar e colocar ração.

O que o funcionário A disse que mais gosta em seu trabalho são os horários de trabalho, que segundo ele são bem organizados e bons horários, e o que ele afirmou que menos gosta em seu trabalho é lavar os bebedouros manuais, porque é demorado e não rende.

De acordo com a aplicação do questionário de percepção com o funcionário B, as atividades executadas são alimentar os animais, limpar o barracão e coletar os ovos. Segundo o funcionário B não há nenhuma atividade que lhe cause grande cansaço físico nem grande estresse.

O funcionário B realiza extrapolação da jornada no final de semana e feriados, não realiza pausas durante a execução das tarefas, executa todas as tarefas de uma vez e depois descansa para o próximo período de trabalho. Ele utiliza EPIs, dentre eles citou as botas e o avental.

Através do questionário de percepção o funcionário B falou sobre problema cardíaco que tem e o que este já lhe causou, assim como as dores que sente no peito quando realiza um grande esforço, sendo que estas dores são fortes e que as sente já a mais de 3 anos. Devido a estes problemas cardíacos, há atividades que o funcionário B não deve realizar por precaução. O que o funcionário B mais gosta em seu trabalho é mexer com os animais.

#### *3.4.5. Descrição das tarefas na criação de frangos para abate e galinhas poedeiras*

A descrição das tarefas foi realizada através de observações sistemáticas e acompanhamento da rotina diária do trabalho do funcionário A que atua na criação de frangos para abate e criação de galinhas poedeiras.

As atividades realizadas neste setor são basicamente:

- a) O tratamento dos animais (que deve ocorrer todos os dias incluindo finais de semana e feriados);
- b) A limpeza durante a criação dos frangos e galinhas;
- c) A limpeza após a saída dos frangos e galinhas..

O funcionário A trabalha no período de 8 horas por dia e reveza aos sábados, domingos e feriados com outros funcionários da instituição. Todas as atividades são realizadas com auxílio aleatório dos estudantes que se disponibilizam a ajudar o funcionário e também o orientam conforme os experimentos e pesquisas que são realizadas no setor.

*a) Tratamento dos frangos e das galinhas:*

O tratamento dos animais se refere a buscar ração para os barracões e alimentar os animais. As ferramentas utilizadas para realizar esta tarefa são trator ou carroça, baldes de ração de 35 Kg, comedouros, carriola, balança e caneca e o uso de EPIs como avental e bota.

São buscadas sacas de ração (peso médio 50 Kg por saca) com auxílio de outro funcionário no armazém de rações uma vez por semana. Estas são estocadas no respectivo barracão em que será utilizada, sendo que há o barracão para confinamento de frangos de corte e há o barracão de criação de galinhas poedeiras, que ficam neste barracão até atingirem a maturidade e serem alocadas em outro setor da fazenda. Estas sacas de ração são armazenadas em cima de paletes nos barracões. No barracão de frangos de corte há 32 boxes de criação e no barracão de galinhas poedeiras são 16 boxes.

Os comedouros de ração do barracão dos frangos de corte são abastecidos a cada 2 dias e os baldes de ração são abastecidos a cada 5 dias, sendo que cada boxe contém um comedouro e um balde de ração. No barracão das galinhas poedeiras os comedouros são abastecidos a cada 3 dias. Também, há a atividade de se mexer com os comedouros para que estes disponibilizem maior quantidade de ração aos animais, sendo que esta operação é realizada 6 vezes por dia.

O ambiente de trabalho para a realização desta tarefa é fechado e aberto. Há o controle sobre a quantidade de ração que é dada aos frangos de corte através da balança, procedimento adotado devido aos experimentos realizados na Universidade, sendo que as rações são armazenadas em paletes nos próprios barracões em que serão utilizadas. O enchimento dos baldes de ração nunca é realizado sozinho, uma vez que os estudantes precisam manter o controle sobre a quantidade de ração consumida pelas aves na criação de frango para abate. Já no setor de criação de galinhas não há controle sobre esta quantidade.

A Figura 12 demonstra as operações de carregar e descarregar ração, a Figura 13 demonstra algumas posturas que são adotadas ao se executar a atividade de mexer os comedouros e a atividade de encher os comedouros, respectivamente. O Quadro 3 descreve a tarefa de tratar dos frangos e galinhas, os movimentos realizados nas operações, classificados de acordo com o Sistema OWAS e também apresenta os tempos cronometrados durante a realização dos processos.



**FIGURA 12 - Operações de carregar e descarregar ração.**



**FIGURA 13 - Operações de mexer comedouros e de encher baldes de ração.**

Nº	OPERAÇÕES	POSTURAS OWAS*	TEMPOS**
1	Mexer comedouros com a mão (6 vezes por dia).	2-1-4-1	Tmo= 10' Tma= 6"
2	Se deslocar até o armazém com trator ou carroça (500 m).		Tmo= 5'
3	Carregar trator ou carroça com sacas de 50 Kg de peso médio de ração com os braços (1500 Kg em média de ração por semana). Atividade realizada com auxílio de outros funcionários.	4-1-3-3	Tmo= 11' Tma= 4"
4	Voltar até o barracão dos frangos com trator ou carroça (500m).		Tmo= 5'
5	Descarregar as sacas de ração que estão no trator ou carroça no barracão dos frangos e no barracão das galinhas com os braços. Colocar sacas empilhadas em cima dos paletes no barracão. Atividade realizada com auxílio de outros funcionários.	4-1-3-3	Tmo= 14' Tma= 6"
6	Pegar baldes de ração vazios que estão no corredor do barracão de frangos de corte com as mãos e levá-los perto da balança.	1-1-6-1	Tmo= 3'
7	Colocar balde de ração vazio em cima da balança.		
8	Colocar ração no balde de ração alternando entre virar sacas e colocar com caneca medindo o peso de cada balde com a balança (30 Kg por balde). Atividade realizada com auxílio dos estudantes.	Alterna entre: 2-1-1-3 1-1-1-1	Tmo= 30' Tma= 30"
9	Levar baldes de ração cheios com ração para seus respectivos boxes com carriola.	1-1-6-1	Tmo= 12' Tma= 26"
10	Pegar caneca.		
11	Colocar a ração contida nos baldes de todos os box nos seus respectivos comedouros com a caneca no barracão dos frangos de corte.	1-1-1-1	Tmo= 15' Tma= 16"
12	Abrir saca de ração armazenada no barracão das galinhas poedeiras e colocar no balde de ração.	1-1-1-1	
13	Distribuir ração com caneca em todos os comedouros das galinhas poedeiras, sendo que cada box contém um, levando a balde de ração junto. (São colocadas 5 sacas de ração por comedouro)	4-1-4-1	Tmo= 53' Tma= 2'
14	Guardar balde de ração vazio no barracão das galinhas poedeiras.		

**QUADRO 3 - Descrição da Tarefa - Tratamento dos frangos e galinhas, com as respectivas posturas e tempos das operações executadas.**

\*A classificação das posturas do Sistema OWAS utilizadas no software WinOWAS esta demonstrada na Figura 3.

\*\*Os tempos foram classificados em  $T_{mo}$  = Tempo médio da operação, que se refere ao tempo médio total levado para se executar a operação, e em  $T_{ma}$  = Tempo médio da ação, que diz respeito ao tempo médio levado para se executar cada ação referente ao processo.

*b) Limpeza durante a criação de frangos e galinhas*

Esta atividade se refere a limpeza dos barracões e bebedouros, e sobre mexer a palha de arroz dos boxes dos frangos e galinhas. Esta atividade é realizada todos os dias, afim de manter o ambiente limpo e evitar a contaminação dos animais e o mal cheiro. Os utensílios utilizados para a realização desta atividade são vassoura, pia, torneira, bucha, rastelo e balde.

A limpeza do barracão das galinhas poedeiras e do barracão dos frangos de corte é realizada com vassoura, 2 vezes por dia, uma vez no período da manhã e outra no período da tarde. Os bebedouros manuais dos pintinhos são utilizados durante a primeira semana de vida no barracão dos pintinhos e são limpos todos os dias, duas vezes por dia uma no período da manhã e outra no período da tarde. Os bebedouros das galinhas poedeiras são limpos 2 vezes por dia, uma no período da manhã e outra no período da tarde. A palha de arroz é mexida nos boxes dos frangos e galinhas poedeiras a cada 3 dias para se evitar contato dos frangos e galinhas com a umidade, e também para se diminuir o cheiro de amônia.

As Figuras 14 e 15 ilustram algumas posturas do funcionário quando da realização da atividade de limpeza e o Quadro 4 apresenta a descrição das operações referentes à tarefa de limpeza dos barracões dos frangos e galinhas durante a criação com as relativas posturas e tempos das operações executadas.



**FIGURA 14 - Operação de mexer palha de arroz**



**FIGURA 15 - Operação de limpar bebedouro das galinhas poedeiras.**

Nº	OPERAÇÕES	POSTURAS OWAS	TEMPOS
1	Pegar vassoura no barracão.		
2	Varrer o chão do barracão das galinhas poedeiras.	2-1-6-1	Tmo= 8'
3	Varrer o chão do barracão dos frangos de corte.	2-1-6-1	Tmo= 16'
4	Pegar os bebedouros manuais (no caso da primeira semana de criação dos pintinhos) com os braços, 2 de cada vez, sendo que há 1 bebedouro manual em cada box (32 boxes no total).		
5	Levar os bebedouros manuais para a pia no barracão de frangos para abate (tamanho do corredor 50m).	1-1-6-1	Tmo= 17' Tma= 34"
6	Jogar água contida nos bebedouros manuais na pia.		
7	Esfregar os bebedouros manuais na pia com bucha de 2 em 2.	1-1-1-1	Tmo= 1h Tma= 2'10"
8	Encher com água limpa da torneira os bebedouros manuais.		
9	Levar os bebedouros manuais limpos e com água em seus respectivos boxes.	1-1-6-1	Tmo= 17' Tma= 34"
10	Pegar bucha e balde no barracão das galinhas poedeiras.		
11	Tirar água acumulada nos bebedouros das galinhas poedeiras e colocar no balde.	2-1-4-1	Tmo= 10' Tma= 6"
12	Esfregar com bucha os bebedouros das galinhas poedeiras sendo que há um bebedouro para cada box (no total 10 boxes).	2-1-4-1	Tmo= 14' Tma= 9"
13	Pegar rastelo que fica guardado no barracão.		
14	Mexer a palha de arroz com o rastelo em cada box no barracão de frangos para corte e barracão de galinhas poedeiras.	2-1-1-1	Tmo= 2h 45' Tma= 2'

**QUADRO 4 - Descrição da Tarefa - Limpeza na criação de frangos e galinhas, com suas respectivas posturas e tempos das operações executadas.**

*c) Limpeza do barracão após as saídas dos frangos e das galinhas*

Esta atividade é realizada ao fim do ciclo de engorda dos frangos e maturação das galinhas. No caso dos frangos o ciclo de engorda dura 42 dias em média e no caso das galinhas poedeiras dura 16 semanas de maturação, para começarem a botar ovos. É uma etapa muito importante no processo de criação, pois limpa o local deixado pelos frangos e galinhas e o prepara novamente para os novos animais que forem chegar. Para se realizar as operações desta atividade as ferramentas usadas são avental, botas, máscara, vassoura, bomba d'água, mangueira, balde de limpeza, pá de limpeza, carreta do trator, pulverizador manual, balde para palha de arroz, eucatex e lâmpadas.

Nesta etapa os baldes de ração, os comedouros grandes e pequenos são limpos, também é retirada a palha de arroz contendo fezes dos frangos e das galinhas, e se limpa com jato d'água todo o barracão. A palha de arroz limpa é colocada nos boxes, e os boxes são preparados para os pintinhos que irão chegar colocando-se as lâmpadas e o eucatex, que irá delimitar o espaço dos pintinhos. Por último se passa formol em todo o barracão para desinfecção alguns dias antes da chegada pintinhos.

A Figura 16 e 17 demonstram operações do processo de colocar palha de arroz limpa, a Figura 18 mostra as operações de tirar palha de arroz suja. A Figura 19 mostra como é realizada a operação de se passar formol em todo o barracão. O Quadro 5 descreve as operações envolvidas na tarefa de limpeza após a saída dos animais, juntamente com as operações estão as respectivas posturas e tempos coletados durante a realização da tarefa.



**FIGURA 16 - Operações de encher e levantar balde de palha de arroz cheio**



**FIGURA 17 - Operações de transportar e descarregar balde cheio de palha de arroz limpa**



**FIGURA 18 - Operações de limpeza da palha de arroz suja.**



**FIGURA 19 - Operação de passar formol no barracão.**

<b>Nº</b>	<b>OPERAÇÕES</b>	<b>POSTURAS OWAS</b>	<b>TEMPO</b>
1	Recolher baldes de ração vazios, comedouros grandes e comedouros pequenos para pintinhos.		
2	Ligar mangueira na bomba d'água.		
3	Limpar baldes de ração e comedouros grandes com jato d'água da mangueira.	2-1-1-1	Tmo= 4h 30' Tma= 1'
4	Limpar manualmente os comedouros pequenos para pintinhos.	1-1-1-1	Tmo= 3h Tma= 2'
5	Armazenar baldes de ração, comedouros grandes e pequenos dentro do barracão.		
6	Pegar balde de limpeza e pá de limpeza.		
7	Tirar palha de arroz suja dos boxes com pá de limpeza e colocar no balde de limpeza até enchê-lo.	2-1-1-1	Tmo= 15' Tma= 1'32"
8	Levar balde cheio de palha de arroz suja para carreta do trator.	3-3-6-3	Tma= 11'
9	Virar balde cheio de palha de arroz suja na carreta do trator.	3-3-1-3	
10	Varrer o chão com vassoura.		
11	Repetir a operação 2.		
12	Limpar todo o barracão com jato d'água.	3-3-6-1	Tmo= 4h
13	Pegar balde para palha de arroz.		
14	Encher balde para palha de arroz com palha de arroz limpa que se encontra ao lado do barracão.	2-1-3-1	Tma=7"
15	Levar balde cheio de palha de arroz limpa para o box.	3-3-6-2	Tma=23"
16	Descarregar palha de arroz limpa no box.	1-1-1-2	
17	Ajeitar palha de arroz para que fique uniformemente distribuída.		
18	Colocar eucatex e lâmpadas de aquecimento para os pintinhos.		
19	Pegar pulverizador que fica no barracão e colocar formol.		
20	Aplicar formol em todo o barracão utilizando máscara.	3-3-6-3	Tmo= 30'

**QUADRO 5 - Descrição da Tarefa - Limpeza após a saída dos animais, com as posturas e tempos referentes as operações executadas.**

### 3.4.6. *Descrição das tarefas na criação de codornas poedeiras*

As tarefas neste setor são basicamente:

- a) Tratar das codornas;
- b) Limpar o barracão e as gaiolas;
- c) Coletar os ovos.

Estas tarefas são realizadas pelo funcionário B, que trabalha 8 horas por dia e reveza aos sábados, domingos e feriados com outros funcionários da FEI, uma vez que os animais necessitam serem tratados todos os dias.

#### *a) Tratar codornas*

Trata-se de colocar ração para as codornas e distribuí-las homogeneamente nos comedouros. Para esta atividade as ferramentas utilizadas são o avental, as botas, a caneca (sem pega) e carriola. Nesta atividade são abertas às sacas de ração e viradas na carriola, em seguida é feita a distribuição nos comedouros das gaiolas das codornas através dos corredores. Também se mexem os comedouros duas vezes por dia para haver uma melhor distribuição da ração.

Também há a operação de buscar as sacas de ração nesta atividade, porém o funcionário que trabalha neste setor sofre de problemas cardíacos e não pode realizar grandes esforços, desta forma os funcionários que trabalham no setor de criação de coelhos, que fica ao lado do setor de criação de codornas, e outros servidores da FEI buscam as sacas de ração para o setor de criação de codornas. O processo é idêntico ao de buscar as sacas de ração no setor de criação de frangos e galinhas poedeiras descrita anteriormente, e como o estudo buscou analisar o trabalho do servidor que fica no setor de criação de codornas esta operação não será descrita novamente.

A Figura 20 ilustra as operações realizadas durante a atividade de alimentar os animais. O Quadro 6 descreve a tarefa estratificando as operações envolvidas, com as relativas posturas e tempos que dizem respeito a execução destas operações.



FIGURA 20 - Operações de colocar ração e mexer comedouros.

Nº	OPERAÇÕES	POSTURAS OWAS	TEMPOS
1	Abrir saca de ração que pesa em média 50 Kg.		
2	Virar saca de ração na carriola.	4-1-1-3	
3	Distribuir ração nos comedouros com a carriola e colocando com caneca.	1-1-6-1	Tmo= 50'
4	Mexer os comedouros com as mãos 2 vezes por dia para melhorar a distribuição da ração no comedouro. Quando se esta distribuindo a ração no período da manhã e também no período da tarde.	1-1-6-1	Tmo= 20'

QUADRO 6 - Descrição da tarefa - Tratar codornas com as respectivas posturas e tempos das operações executadas.

*b) Limpeza do barracão e das gaiolas das codornas*

Nesta etapa é realizada a limpeza do chão do barracão, as valetas abaixo das gaiolas e as gaiolas onde são criadas as codornas. Os materiais utilizados para realizar esta atividade são o avental, botas, pá de limpeza, bomba com carriola embutida, mangueira e vareta de madeira.

Todos os dias a primeira coisa que o funcionário faz é limpar o chão passando a pá de limpeza, jogando as fezes e ração que se encontram no chão nas valetas encontradas abaixo das gaiolas.

A limpeza com a vareta de madeira, que se encontra no barracão das codornas, é ilustrada pela Figura 21. Esta é realizada todos os dias, e visa tirar as fezes secas que estão presas nas gaiolas e derrubar estas no chão e nas valetas.

A Figura 22 apresenta de que forma é feita a limpeza do chão do barracão e das valetas, encontradas abaixo das gaiolas. Com o jato d'água o funcionário B realiza a limpeza, e esta é feita um dia sim, um dia não.

O Quadro 7 demonstra a descrição da tarefa de limpeza no barracão de criação de codornas e as atividades pertinentes a execução da tarefa. Apresenta também as posturas e tempos relativos às operações.



**FIGURA 21 - Operação de limpeza das gaiolas com vareta de madeira.**



**FIGURA 22 - Operação de limpeza com jato d'água do chão e das valetas.**

Nº	OPERAÇÕES	POSTURAS OWAS	TEMPOS
1	Pegar pá no barracão.		
2	Passar pá no chão dos corredores tirando fezes e ração.	1-1-6-1	T <sub>mo</sub> = 5'
3	Pegar vareta de madeira no barracão.		
4	Tirar fezes secas nas gaiolas com varetas.	1-1-6-1	T <sub>mo</sub> =15'
5	Pegar bomba com carriola no armazenada no próprio barracão.	1-1-6-1	T <sub>mo</sub> = 3'
6	Ligar a bomba com a caixa d'água.		
7	Ligar mangueira na bomba.		
8	Ligar bomba d'água.		
9	Limpar o chão e os corredores abaixo das gaiolas com jato d'água.	Alterna entre: 1-1-6-1 1-1-3-1	T <sub>mo</sub> = 23'
10	Desligar bomba d'água, e tirar da caixa d'água.		
11	Guardar bomba d'água no depósito ao lado (20m).	1-1-6-1	T <sub>mo</sub> = 3'

**QUADRO 7 - Descrição da tarefa - Limpeza no setor de criação de codornas poedeiras com as respectivas posturas e tempos da execução das opeações.**

*c) Coleta de ovos de codorna*

Nesta etapa são coletados os ovos produzidos pelas codornas que ficam armazenados nas gaiolas. Para se realizar esta atividade os materiais utilizados pelo funcionário são o avental, botas, bandejas para ovos e carriola.

Todos os dias são coletados os ovos produzidos em bandejas, sendo os únicos não coletados pelo funcionário aqueles que são produzidos de codornas que participam de experimentos, os ovos destas codornas serão coletados pelos pesquisadores para estudos. Os ovos das outras codornas são coletados pelo funcionário e contabilizados pelo número de bandejas preenchidas. Na época da pesquisa havia 3000 codornas aproximadamente e a produção diária de ovos de codorna era em torno de 200 dúzias por dia.

Os ovos coletados em bandejas que não são de origem de codornas de experimentos são levados com a carriola para o bloco da administração central da FEI, onde são encaminhados

para o centro de vendas dos produtos da FEI na UEM. A distância do barracão de codornas até o bloco da administração central da FEI é de aproximadamente 600m.

Após os ovos serem passados ao centro de vendas da FEI, as bandejas são armazenadas no almoxarifado, e o funcionário as irá buscar de acordo com a falta de bandejas no barracão de criação de codornas quando for realizar novamente a coleta de ovos. A distância do barracão de criação das codornas até o almoxarifado é aproximadamente 700m. A Figura 23 demonstra operações da atividade de coletar ovos e o Quadro 8 descreve a tarefa apresentando as operações que são realizadas com suas respectivas posturas e tempos de execução.



**FIGURA 23 - Operações da coleta de ovos**

Nº	OPERAÇÕES	POSTURAS OWAS	TEMPOS
1	Buscar bandejas para ovos no almoxarifado (700m) e guardar no barracão das codornas.	1-1-6-1	Tmo= 8'
2	Pegar bandejas para ovos no barracão das codornas.		
3	Passar com bandeja para ovos nos corredores recolhendo os ovos.	1-1-6-1	Tmo= 32'
4	Armazenar bandejas com ovos na mesa que se encontra no barracão anotando a quantidade colhida.		
5	Levar bandeja com ovos em carruola para o bloco da administração central da FEI Z05 (600m).	1-1-6-2	Tmo= 13'

**QUADRO 8 - Descrição da tarefa - Coletar ovos, com as relativas posturas e tempos das operações executadas.**

### 3.5. Resultados e Discussão

A metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho forneceu os dados necessários para se realizar o diagnóstico das atividades realizadas no setor de criação de frangos para abate e galinhas poedeiras e no setor de criação de codornas poedeiras.

Por meio dos dados coletados, referentes às posturas e tempo de permanência nas mesmas, com o software WinOWAS, foi possível verificar em qual atividade haviam os maiores constrangimentos e quais eram as operações e atividades que mais contribuíam para isto, levando-se em conta também a repetição das operações durante a atividade.

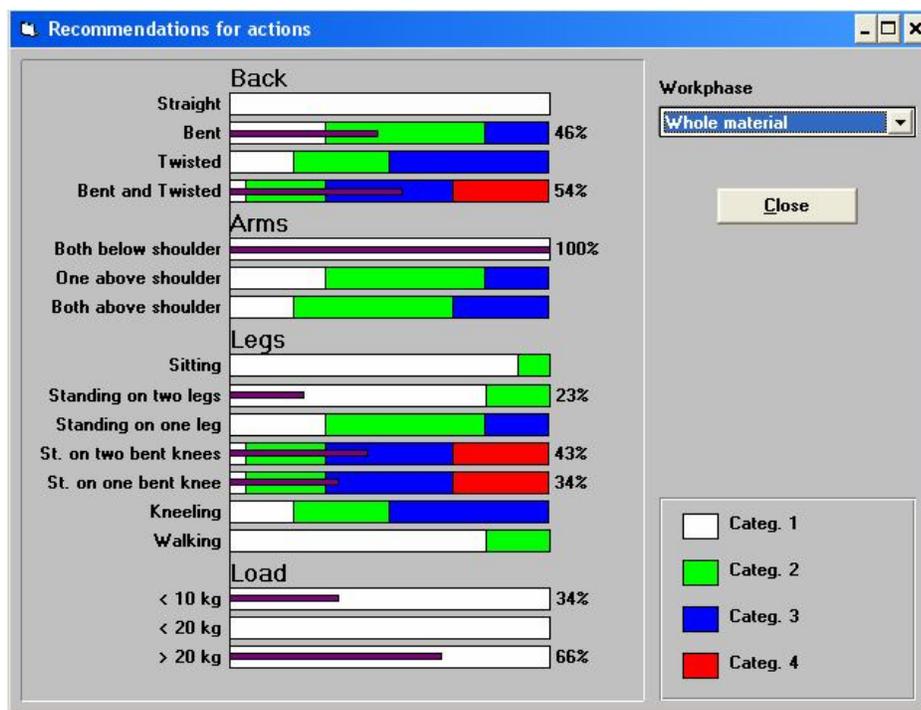
#### 3.5.1. Resultados da análise da atividade de tratar dos frangos e galinhas

A atividade de tratar dos frangos e galinhas exige uma grande movimentação por parte do funcionário, já que há um grande número de boxes de criação nos dois barracões de criação e durante sua execução são realizadas caminhadas, abaixamentos e carregamento de cargas. Na operação de buscar as sacas de ração é exigido do funcionário um grande esforço físico já que se realiza o levantamento de cargas de aproximadamente 50 Kg, com o dorso inclinado e a coluna torcida.

No tratamento dos animais, o risco ao funcionário são as operações de carregar e descarregar ração. Estas operações se executam com o dorso inclinado, coluna torcida e com levantamento de carga pesando em média 50 Kg, o que pode causar graves constrangimentos.

A Figura 24 ilustra o gráfico gerado pelo WinOWAS demonstrando o classificação dos riscos nas partes do corpo do funcionário ocorridos pelas operações. No caso deste gráfico nota-se que a coluna inclinada e torcida representa uma operação de categoria 3, e por isso necessita de atenção a curto prazo para ser resolvida. Outros movimentos que mostraram ser problemas, foram as posições de agachamento com as duas pernas e agachamento com uma perna, também sendo classificados como categoria 3.

Caso esta atividade continue sendo realizada com os mesmos métodos e operações por um longo tempo, as conseqüências irão se refletir na saúde do trabalhador, sendo que neste caso os principais constrangimentos estariam associados ao dorso e as pernas.



**FIGURA 24 – Classificação dos riscos de constrangimento para as partes do corpo para as operações de tratar frangos e galinhas.**

No gráfico gerado pelo WinOWAS apresentado na Figura 25, ocorre a distribuição dos riscos entre as operações que fazem parte da atividade. Pode-se afirmar que as operações de carregar e descarregar ração são as que necessitam de intervenção imediata. A operação de encher o comedouro das galinhas poedeiras também demonstrou ser inadequada e necessita de mudanças imediatas. Já as operações de mexer comedouros e encher baldes de ração não são tão críticas quanto as de categoria 4, mas se encontram na categoria 3, o que significa que a curto prazo também são prejudiciais. A análise pelo OWAS foi condizente com as informações coletadas pelo questionário de percepção, uma vez que a principal queixa do funcionário A em relação às atividades que lhe causavam maior cansaço físico eram as operações de carregar e descarregar as sacas de ração. No carregamento e descarregamento de sacas de ração a atividade é realizada manualmente, sendo que por semana são levados aos barracões cerca de 1500 Kg de ração.

Tais diagnósticos referentes a esta atividade eram esperados, uma vez que não há equipamentos adequados para a realização de várias atividades, fazendo com que o

funcionário procure maneiras de executar as atividades com o que tem disponível, podendo comprometer sua saúde adotando esta prática.

A operação de encher os comedouros das galinhas se realiza de maneira improvisada, utilizando-se um balde de ração comum e desta forma sendo necessário que se arraste o balde pelo barracão, e pela análise realizada necessita de atenção imediata para mudanças e melhorias. As operações de categoria 3 demonstraram menores constrangimentos, mas ainda assim necessitam de atenção a curto prazo, segundo critério do Sistema OWAS. A atividade de mexer comedouros é altamente repetitiva e não possui um método eficaz para se realizá-lo, obrigando o funcionário a entrar de box em box e realizando agachamentos. Quanto a atividade de encher baldes de ração, esta ocorre com auxílio dos estudantes, porém também demonstrou ser prejudicial pelo fato de ser realizada manualmente o levantamento das sacas para que sejam viradas nos baldes.

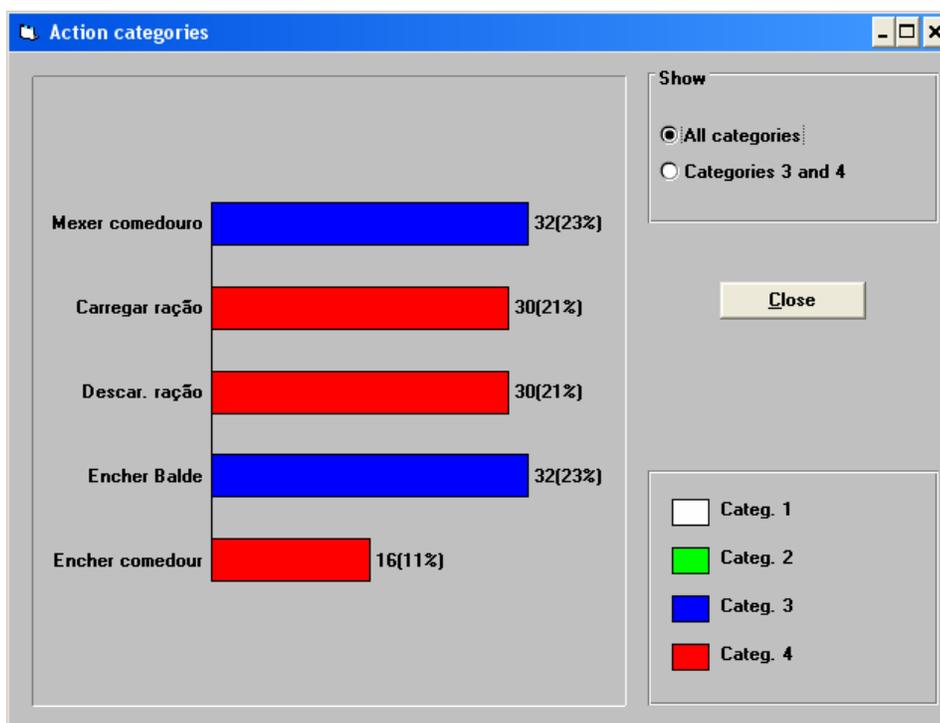
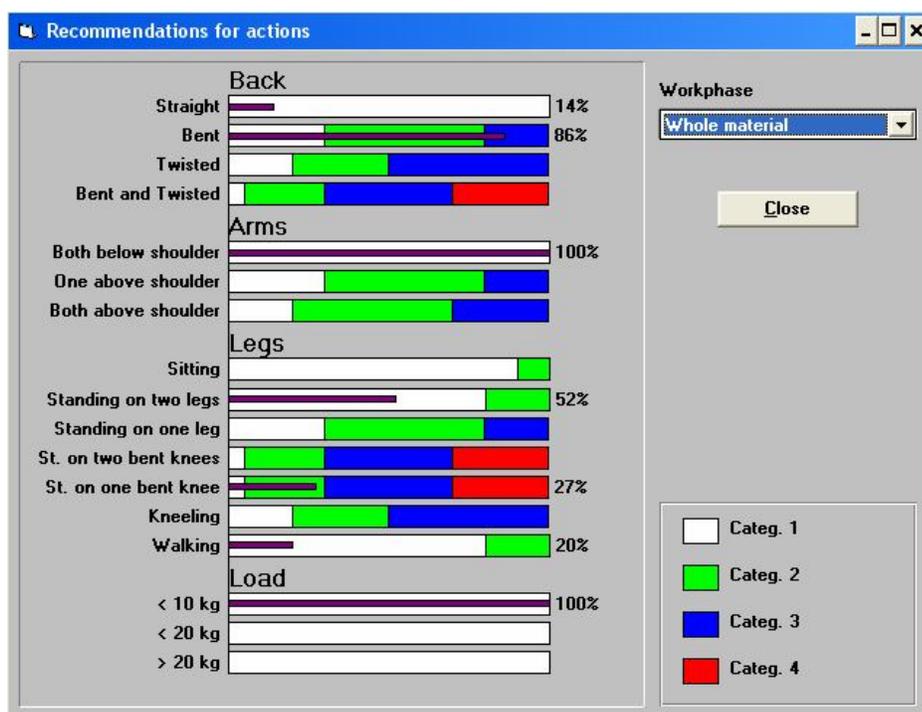


FIGURA 25 – Distribuição de riscos de constrangimento na atividade de tratar dos frangos e galinhas

### 3.5.2. Resultados da análise da atividade de limpeza na criação dos frangos e galinhas.

A execução da limpeza dos barracões de frango e galinha exige uma alta movimentação do funcionário, uma vez que este irá limpar o chão dos barracões, limpar os bebedouros de todos os boxes e mexer a palha de arroz de todos os boxes, realizando movimentos de agachamento, inclinação e caminhadas constantemente.

Por meio da análise do gráfico gerado pelo WinOWAS ilustrado na Figura 26 para a classificação dos riscos para as partes do corpo na execução da atividade de limpeza durante a criação dos frangos e galinhas, pode-se notar que o principal constrangimento ocorre dos constantes movimentos de inclinação realizados pelo funcionário durante a execução das operações da atividade, sendo o movimento de se apoiar em uma só perna o segundo maior problema de constrangimento ocasionado pela postura. Desta maneira, pode-se afirmar que a realização desta atividade a longo prazo trás problemas para a coluna e para as pernas, sendo que o constrangimento da coluna seria mais intenso.

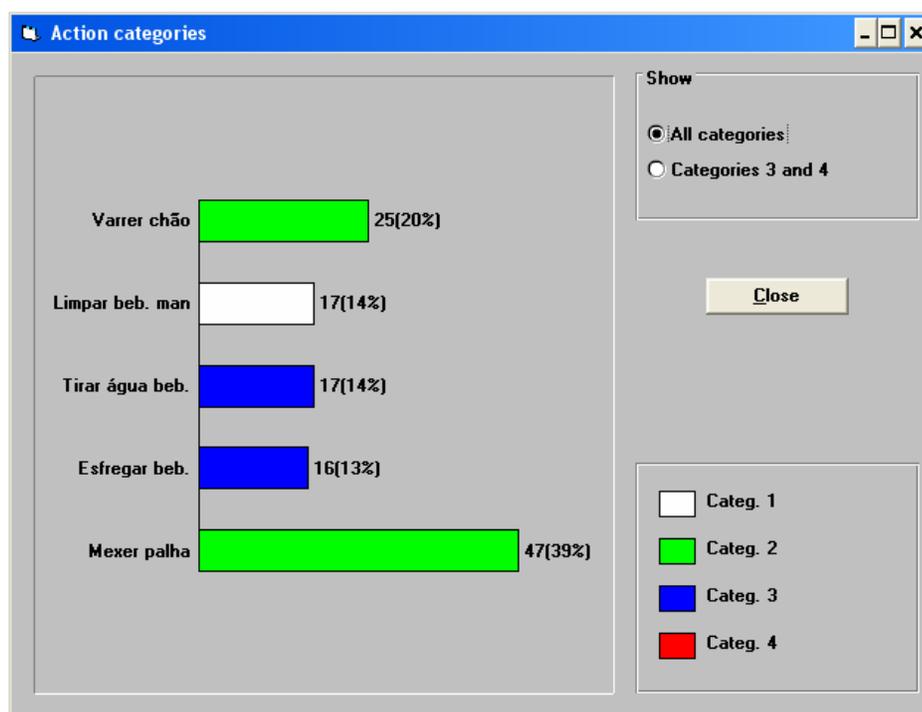


**FIGURA 26 – Classificação dos riscos de constrangimento para as partes do corpo referente as operações de limpeza durante a criação de frangos e galinhas.**

A Figura 27 apresenta o gráfico gerado pela análise do WinOWAS dos dados referentes a limpeza durante a criação dos frangos e galinhas, distribuindo os riscos entre as operações. Se nota que as atividades de tirar a água dos bebedouros das galinhas e esfregar os bebedouros

das galinhas são as operações que causam maior constrangimento, necessitando de uma atenção para se buscar melhorias e mudanças em curto prazo por estarem na categoria 3.

As operações de mexer a palha de arroz e varrer o chão foram consideradas na categoria 2 e a operação de limpar o bebedouro dos pintinhos manualmente foi considerada categoria 1, desta forma não representam tantos constrangimentos ao funcionário, porém deve-se manter atento a elas, pois tais operações podem ter seus métodos melhorados ou equipamentos melhores auxiliando, para que haja ainda menos constrangimento.



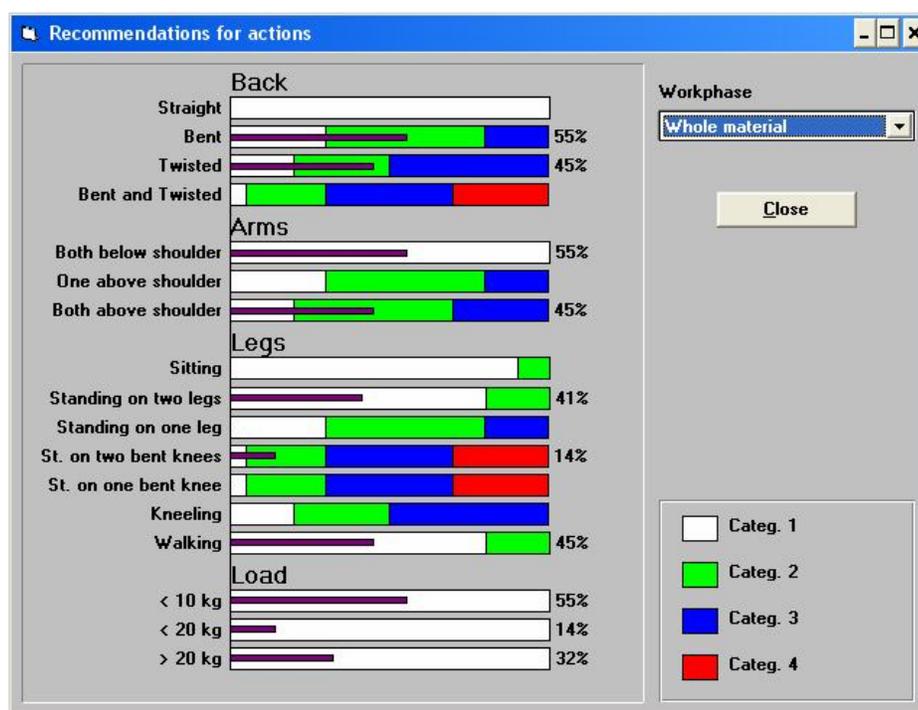
**FIGURA 27 - Distribuição de riscos de constrangimento das operações de acordo com a categoria a qual corresponde.**

### 3.5.3. Resultados da análise da atividade de limpeza depois da saída dos frangos e galinhas.

A limpeza dos barracões após a saída dos frangos e galinhas exige grande esforço físico do funcionário nas operações que envolvem retirar a palha de arroz suja e colocar a palha de arroz limpa, uma vez que todos os transportes e levantamentos são manuais.

Outra característica desta atividade é a exposição do funcionário ao formol, uma vez que este não possui máscara, luvas ou roupas apropriadas para a sua aplicação. O formol é uma substância tóxica, e o uso de EPIs adequados para sua aplicação é imprescindível para evitar contaminação, doenças ou futuros problemas de saúde.

A Figura 28 apresenta o gráfico gerado pelo WinOWAS de como estão distribuídos os constrangimentos ao nível dos movimentos. Neste caso não foi constatado nenhum constrangimento em algum movimento na categoria 3, porém houveram vários riscos na categoria 2. O dorso e os braços apresentaram maiores constrangimentos nesta atividade, uma vez que ela exige do funcionário muitas repetições nas operações de retirar a palha suja e colocar a palha limpa. Nos problemas em relação ao dorso, as operações de levar os baldes cheios de palha suja ou palha limpa demonstraram que exigem que a coluna esteja ereta e torcida ao mesmo tempo, podendo causar agravantes em longo prazo. Em relação aos braços, nesta atividade se constata que por várias vezes o funcionário executa operações com os dois braços levantados, causando possibilidade de constrangimentos nesta parte do corpo.



**FIGURA 28 – Classificação dos riscos de constrangimento para as partes do corpo das operações de limpeza do barracão após a saída dos frangos e galinhas.**

A Figura 29 demonstra o gráfico gerado pelo WinOWAS contendo a distribuição dos riscos, de acordo com as categorias do Sistema OWAS entre as operações. Se pode notar que a única operação considerada categoria 3, foi a encher baldes com palha de arroz limpa. Isto se deve ao fato de que a operação é executada manualmente e sem algum método adequado, ou seja, é

realizado no imprevisto da situação, enchendo-se um balde comum e sem equipamentos auxiliares.

As operações de limpar equipamento e tirar a palha suja foram consideradas categoria 2 por serem altamente repetitivas, porém realizadas com posturas que não causam constrangimentos graves. As outras operações foram consideradas categoria 1, pois são realizadas com menos frequência, porém como explicar anteriormente, as atividades de transporte dos baldes com palha suja e palha limpa causam constrangimentos nos braços, devido ao método adotado.

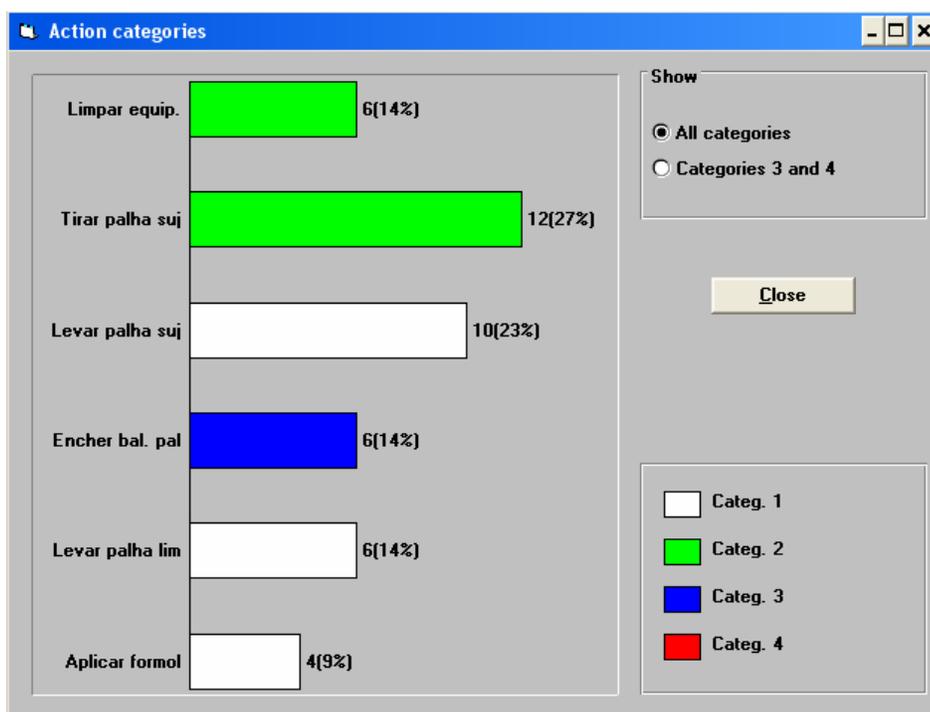


FIGURA 29 – Distribuição de riscos de constrangimento das operações pela categoria e frequência, da atividade de limpeza do barracão depois da saída dos frangos e galinhas.

#### 3.5.4. Resultados da análise da atividade de tratar codornas.

Pode-se verificar que uma grande movimentação durante a execução desta atividade, uma vez que há poucos acessos dentre os corredores do barracão. Como o funcionário possui problemas cardíacos não houve nenhuma operação que exigiu grande esforço físico realizado.

A Figura 30 demonstra o gráfico gerado pelo WinOWAS para a atividade de tratar codornas classificando os riscos em relação as partes do corpo. Pode-se dizer que a atividade de tratar codornas não causa graves constrangimentos, necessitando de atenção apenas ao constrangimento as pernas ocasionado pelas caminhadas. Porém mesmo este constrangimento é considerado de nível 2, e por isso não requer atenção a curto prazo.

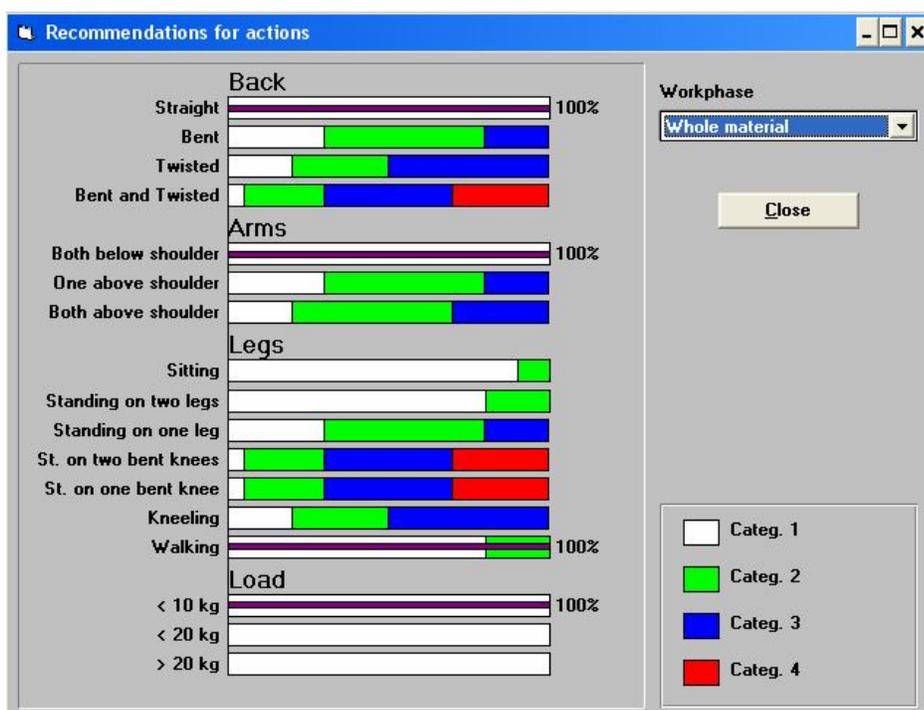
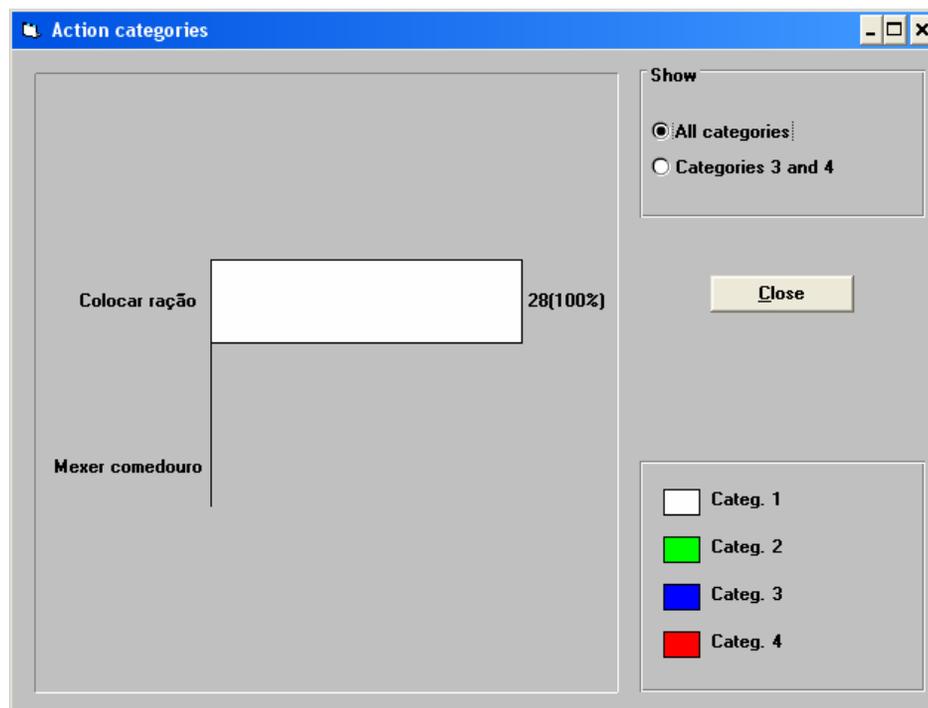


FIGURA 30 – Classificação dos riscos de constrangimento para as partes do corpo para a atividade de tratar codornas.

Como resultado verificou-se por meio do gráfico ilustrado na Figura 31 que a atividade de mexer comedouros não acarretou constrangimentos, e a atividade de colocar ração ocorre de forma adequada.

Também faz parte desta atividade a operação de buscar ração para as codornas, porém o funcionário em estudo não a realiza por motivos de saúde, sendo que foi descrito anteriormente como esta é realizada. Tal atividade de buscar ração é a principal reclamação da maioria dos funcionários da FEI, pois para esta operação não há equipamentos nem métodos eficazes, sendo realizada manualmente.



**FIGURA 31 – Distribuição de riscos de constrangimento da atividade de tratar codornas.**

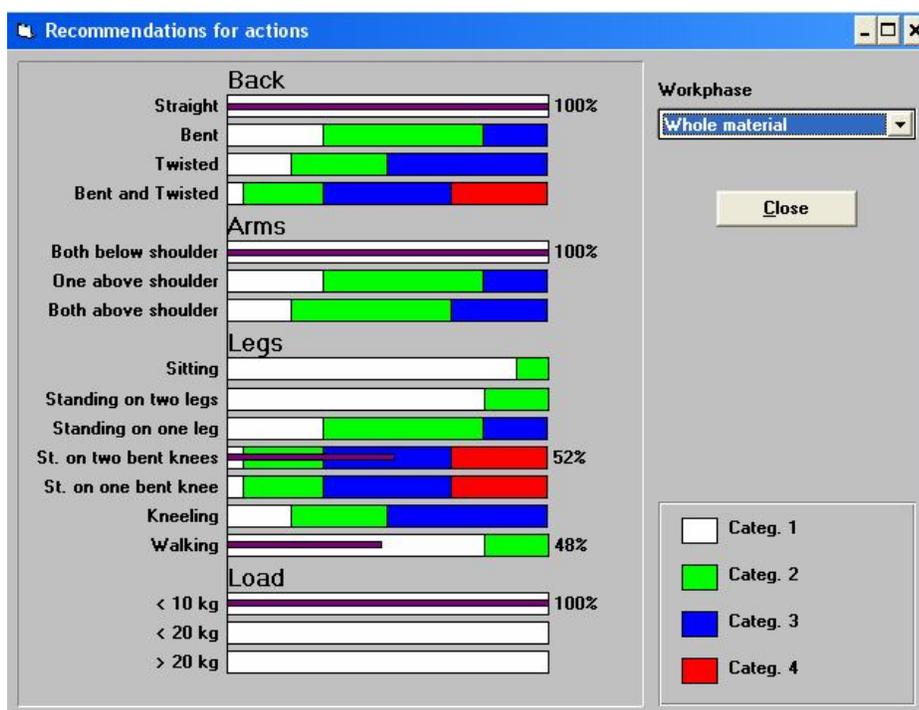
### 3.5.5. Resultados da análise da atividade de limpar barracão de codornas.

Esta atividade exige grande movimentação do funcionário já que este tem que percorrer os corredores do barracão diversas vezes por dia. Pode se notar que durante a limpeza do chão e da valeta com jato d'água o funcionário faz agachamentos constantemente, para escoar a água que fica estagnada nas valetas, devido ao escoamento ineficiente de água no barracão.

Por meio do gráfico ilustrado na Figura 32 viu-se que a principal parte do corpo que sofre constrangimentos na realização da limpeza do barracão das codornas são as pernas, uma vez que para se efetuar a limpeza com o jato d'água há variação entre agachamentos e caminhadas.

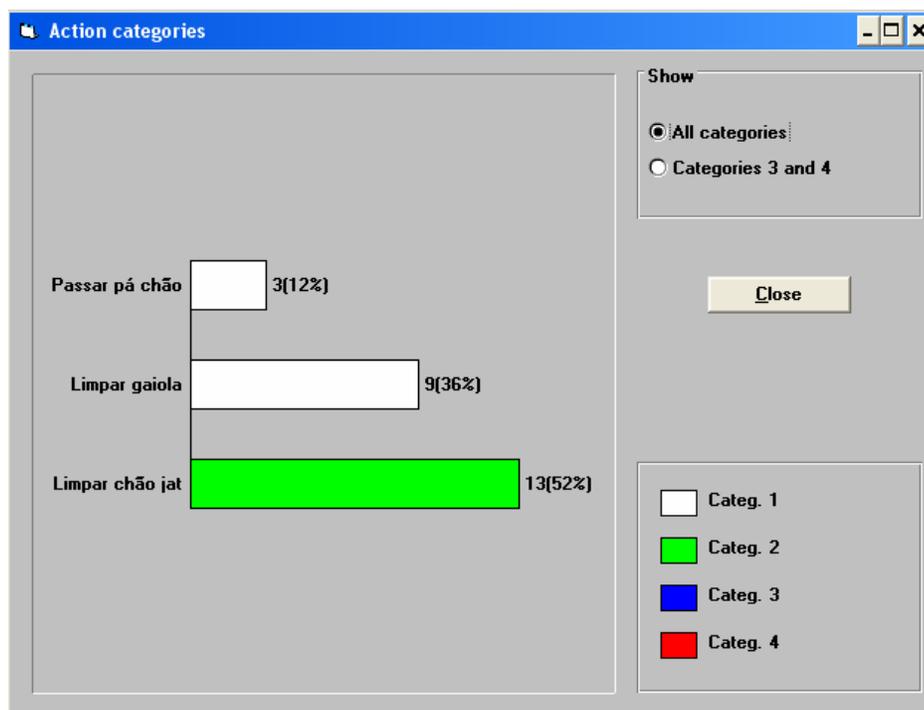
Durante a realização da operação de limpeza com o jato d'água são realizados agachamentos para que seja escoada a água nas valetas, e como o sistema de escoamento do barracão é ineficiente e inadequado, exige mais tempo e maior esforço por parte do funcionário para executar esta operação de forma adequada.

Por meio de entrevistas informais o funcionário comentou sobre o mal cheiro das fezes dos animais ocasionados pelo mau escoamento de água do barracão, gerando forte cheiro de amônia que fica no barracão, uma vez que são criadas as poças de água suja nas três valetas existentes.



**FIGURA 32 – Classificação dos riscos de constrangimento para as partes do corpo de acordo com as operações envolvidas na limpeza do barracão das codornas.**

O gráfico apresentado na Figura 33 demonstra que a operação de limpar o chão com jato d'água é a que necessita de mais atenção, sendo que as outras operações não são fontes de constrangimentos. A ineficiência do escoamento das valetas somente acarreta os problemas da realização da limpeza com jato d'água, aumentando o constrangimento causado por esta operação



**FIGURA 33 – Distribuição de riscos de constrangimento das operações relacionadas a limpeza do barracão das codornas.**

### 3.5.6. Resultado da análise da atividade de coletar ovos.

Na atividade de coletar ovos não há operações que necessitem grande esforço por parte do funcionário, pelo contrário, requer muita calma, paciência e controle nas ações executadas, já que os ovos da codorna se tratam de produtos frágeis.

A maior parte da atividade é feita caminhando, por isso esta exige deslocamentos, algumas vezes por perto e outras para mais longe, como no caso de buscar bandejas ou levar ovos coletados. Tal operação é feita todos os dias, sendo que há uma ficha de controle de quantos ovos são produzidos por dia.

Os resultados nos gráficos evidenciados nas Figuras 34 e 35 apresentam a distribuição de riscos de constrangimentos e a classificação dos riscos para as partes do corpo na atividade de coleta de ovos. Nota-se que não há grandes riscos, pois todas são consideradas categoria 1. A operação de buscar bandejas representa maior risco de constrangimento do que a operação de levar bandeja cheia, pois o seu trecho de caminhada é maior.

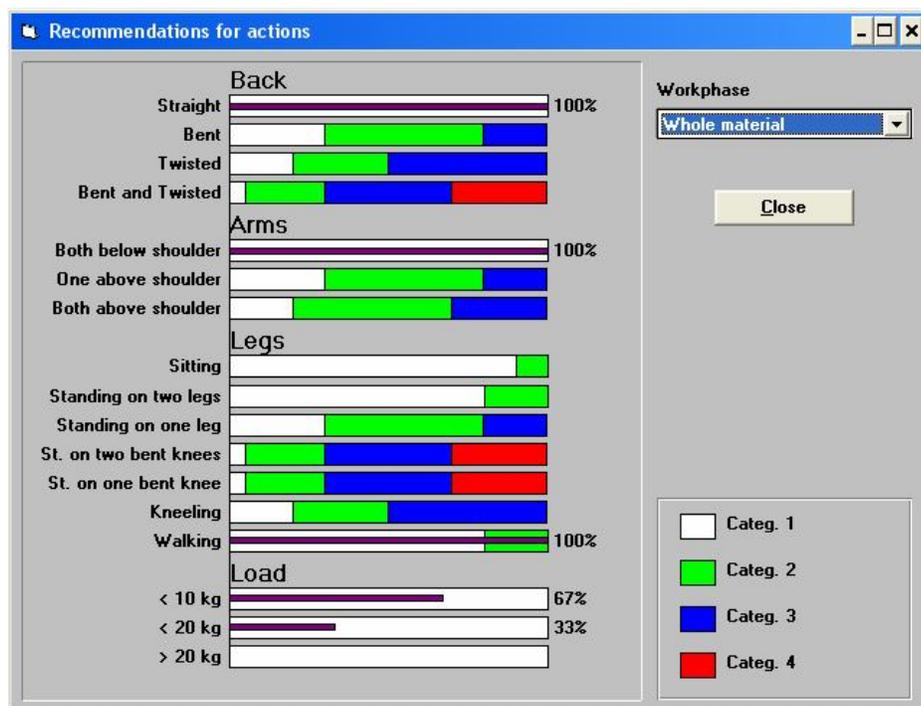


FIGURA 34 – Classificação dos riscos de constrangimento para as partes do corpo da atividade de coletar ovos.

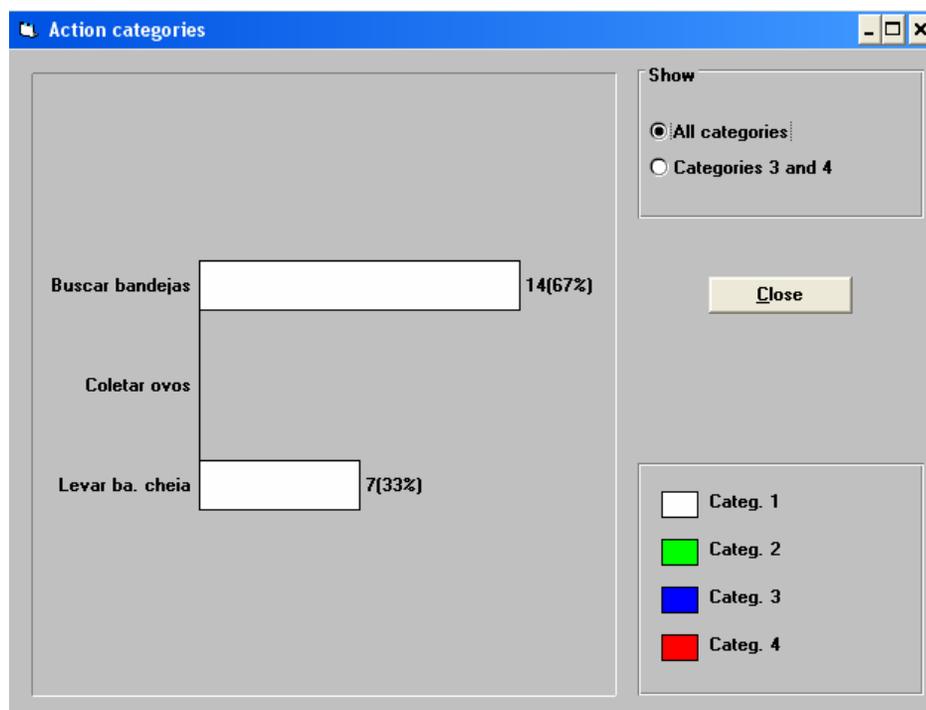


FIGURA 35 – Distribuição de riscos de constrangimento da atividade de coletar ovos.

### *3.5.7. Discussões e Proposta de melhorias.*

No estudo desenvolvido foram abordados os problemas físicos, cognitivos e organizacionais dos setores estudados.

Com relação aos problemas físicos foram descritas as atividades dos setores e todas as operações envolvidas nestas, medindo-se os tempos e analisando-se as posturas, para realizar a avaliação pelo sistema OWAS. Também foram verificados as ferramentas disponíveis para os funcionários e em quais operações estas eram utilizadas.

Os problemas cognitivos foram abordados através do questionário de percepção, entrevistas informais e conversas com os funcionários, buscando identificar quais eram as atividades que lhes causavam maior estresse e buscando uma relação em como isto afetava na realização das operações.

A questão de problemas organizacionais foi abordada por meio do acompanhamento da realização das atividades, entrevistas informais e conversas com os funcionários. Por meio destas informações foi capaz identificar problemas relacionados a organização das atividades.

O principal problema diagnosticado neste estudo com relação às atividades realizadas foi a atividade de se transportar sacas de ração. O carregamento e descarregamento das sacas de ração são feitos manualmente, sem uma metodologia definida, o que intensifica os constrangimentos. A atividade de transportar ração ocorre em vários outros setores da zootecnia da FEI, sendo que este é um problema compartilhado por vários funcionários. Por meio da análise deste estudo pode-se comprovar que estas operações são altamente prejudiciais, e pela análise do Sistema OWAS classifica-se como categoria 4, necessitando de uma intervenção imediata para não comprometer a saúde do funcionário. As partes do corpo mais atingidas por esta atividade são as costas e as pernas, que pelos movimentos e posturas registradas são as partes do corpo que correm mais riscos de constrangimentos e lesões.

Uma proposta de solução para este problema seria a utilização de empilhadeiras manuais e paletes para o carregamento das sacas de ração para a carroceria dos tratores. A empilhadeira e a paleteira ficariam no barracão onde são produzidas e armazenadas as sacas de ração. Esta

seria uma melhoria não só para este setor, mas para todos os outros funcionários que realizam as operações de carregar e descarregar sacas de ração. Com a utilização deste equipamento o esforço do carregamento das sacas de ração seria reduzido drasticamente, diminuindo os riscos de constrangimentos aos funcionários, e desta forma impactando na melhoria da qualidade de vida no trabalho.

De acordo com a análise dos dados coletados e das informações obtidas, pode-se afirmar que um dos principais aspectos que chamaram a atenção durante a realização do estudo foi à disfunção presente em alguns setores da FEI. Puderam ser constatados os dois lados deste problema neste estudo, um em que há sobrecarga de funções e outro em que o funcionário possui limitações na execução das tarefas. O funcionário que trabalha no setor de criação de frangos para abate executa as funções do funcionário responsável pelo setor de criação de galinhas poedeiras e outro caso em que o funcionário que atua no setor de codornas não pode cumprir todas suas funções por problemas de saúde, ocasionando com isso que outros funcionários o ajudem aleatoriamente.

Este é um problema complexo, e que para solucioná-lo necessitaria ser realizada uma redistribuição das funções com novas contratações ou com remanejamento de funcionários já contratados. É necessário organizar as funções para que não haja funcionários sobrecarregados de trabalho e outros buscando o que fazer. Porém, o trabalho rural é do tipo não estruturado, e isto torna o problema ainda mais complexo. Caso não seja possível a redistribuição de funções ou contratação de mais funcionários, que seria a solução ideal, uma proposta de solução seria pelo menos realizar algum planejamento prévio de que forma seriam distribuídas as tarefas sem causar sobrecarga de trabalho a alguns funcionários.

Por meio de entrevistas informais, conversas com os funcionários e visitas e acompanhamento das atividades observou-se que a quantidade de poeira encontrada nos barracões e o forte cheiro de amônia são problemas constantes tanto na criação de frangos e galinhas quanto na criação de codornas, que se agravam na realização de atividades de limpeza, pois espalha a poeira que estava assentada e o cheiro forte de fezes acumuladas, tornando a atividade desconfortável de ser realizada e podendo gerar problemas de saúde ocasionados pela alta inalação de particulados e amônia. Uma proposta de melhoria para este problema seria a

utilização de máscaras descartáveis adequadas por parte do funcionário, para que ele inale menos particulados da poeira e sofra menos os efeitos da inalação da amônia.

A aplicação de formol foi outra operação que apresentou preocupação. O formol é uma substância tóxica e cancerígena. Sua aplicação deve ser realizada com máscaras, luvas e roupas adequadas, porém foi constatado que o funcionário realiza esta operação sem a máscara adequada, sem luvas e sem roupas de manga comprida, tanto que em outras ocasiões de aplicação, o funcionário sentiu alguns sintomas de intoxicação após utilizar o produto, como dor de cabeça constante e ardência nos olhos.

No setor de criação de codornas não foram constatados graves problemas de constrangimento, porém há outros problemas relacionados a estrutura do barracão e ao alto ruído gerado pelo jato de água. Porém na questão que diz respeito a estrutura do barracão de criação das codornas, o problema está relacionado com a baixa declividade deste, o que causa a estagnação das águas de limpeza nas valetas. Este fato faz com que não seja possível uma limpeza adequada das valetas, gerando um cheiro desagradável permanentemente. Porém este não é o pior problema, mas sim o fato de que o funcionário deve realizar agachamentos constantes, causando constrangimentos nas pernas. Este problema poderia ser resolvido através de uma obra dentro do barracão para se aumentar a declividade ou se instalar um sistema de escoamento através de canos.

### **3.6. Considerações finais**

Desde o momento em que se iniciou este trabalho, o intuito sempre foi buscar melhorias no contexto de trabalho dos funcionários para uma melhor qualidade de vida destes, e não aumentar a produção ou melhorar os tempos de processo. Desta forma os principais objetos de estudo foram às informações acerca das atividades realizadas pelos funcionários e as condições em que estas eram executadas.

As atividades realizadas na FEI têm como objetivo principal gerar conhecimentos com pesquisas nas áreas de agronomia e zootecnia, logo a produtividade não é o objetivo principal dos trabalhadores. A principal preocupação dentre as atividades da FEI está relacionada às pesquisas e experimentos que são realizados em sua extensão, sendo que os produtos gerados

que não são utilizados em experimentos ou pesquisas são comercializados de acordo com as normas do Ministério da Saúde.

Em relação à pesquisa ergonômica no trabalho rural, pode-se dizer que por ser uma área recente de pesquisa há poucos estudos nesta área. A maioria dos trabalhos sobre este assunto são referentes ao projeto de tratores ou a respeito de trabalhos relacionados ao cultivo de plantas. Porém, há poucos estudos sobre as questões ergonômicas do trabalho de criação de animais, que foi a proposta deste trabalho.

O trabalho rural é disperso e possui uma grande diversidade de operações, ou seja, geralmente suas atividades não são constantes e na maioria dos casos não há uma ordem de execução definida, sendo que as operações são realizadas de acordo com a necessidade havendo casos em que as atividades apresentadas pelo trabalho são executadas semanalmente, mensalmente ou até anualmente. Também se caracteriza por ser um trabalho do tipo não estruturado, não possui um posto de trabalho definido, exigindo deslocamentos constantes durante a execução dos trabalhos.

A pesquisa foi realizada com o consentimento dos funcionários, supervisores e diretores da FEI, sendo que houve colaboração de todas as partes envolvidas, auxiliando de forma decisiva para que a análise ergonômica ocorresse de forma eficiente.

Por meio de conversas com o funcionário A e entrevistas informais foi constatado um problema relacionado ao alto nível de ruídos gerado pelos ventiladores dos barracões de criação dos frangos e galinhas, que são ligados em dias quentes. Em relação à atividade de limpeza do chão no barracão de codornas, havia um alto ruído gerado pela utilização do jato d'água.

A exposição a altos níveis de ruído durante um longo período de tempo afeta não só a audição do funcionário, como também pode ocasionar problemas cardíacos, de pressão e tensões musculares. Este problema pode ser objeto de estudo em futuros projetos de melhorias, indicando que além de aspectos das tarefas e do ambiente organizacional do trabalho, há também os aspectos sobre o ambiente físico que pode ser abordado.

Os próximos passos para este estudo poderia ser realizar pesquisas acerca das melhorias para os problemas apresentados, escolhendo a melhor proposta para a situação, realizando-se um estudo para a implantação da mesma e se realizando uma avaliação após a implantação da melhoria, para se verificar a efetividade da mesma. Deve-se considerar que mesmo se implantando a melhoria, deve-se continuar o acompanhamento, pois a melhoria continua possibilitaria melhoras muito mais efetivas.

O trabalho realizado teve como intuito realizar a análise ergonômica do trabalho na FEI, onde foram analisados os movimentos e posturas na realização das atividades, os equipamentos disponíveis e as condições organizacionais oferecidas aos trabalhadores. O aspecto principal da pesquisa foi criar um diagnóstico a partir da análise ergonômica do trabalho, visando contextualizar a situação em que se encontram os funcionários da FEI, para oferecer informações técnicas para a implantação de melhorias. Neste etapa do projeto não houve intenção de se implantar melhorias, mas sim criar suposições e nortear as futuras ações de melhorias que poderão se realizar.

## 4. CONCLUSÃO

A análise da demanda demonstrou qual era a importância do estudo e seu contexto, e auxiliou na escolha de quais caminhos o estudo deveria seguir. O levantamento de dados a respeito dos funcionários alvos e a respeito da instituição que os emprega norteou os estudos, e forneceram informações importantes, coletando a opinião dos funcionários a respeito de seu trabalho sobre o ponto de vista ergonômico. Este levantamento auxiliou no conhecimento do ambiente organizacional existente, assim como as condições que a instituição oferece aos seus funcionários.

A análise do processo técnico e da tarefa permitiu que o estudo diagnosticasse quais eram as situações de trabalho críticas, quais eram as atividades que causavam mais constrangimentos assim como a distribuição de funções no ambiente de trabalho da FEI. As observações do processo global, aberto e das atividades permitiram a coleta de dados a respeito das atividades executadas, sendo que nesta etapa foram registradas as posturas, movimentos e o tempo levado para as operações para posterior análise no software WinOWAS.

Segundo o diagnóstico, as operações de carregar e descarregar sacas de ração são as operações que mais causam constrangimentos nas costas e pernas dos funcionários. Esta é a principal queixa no trabalho, pois estas são realizadas manualmente e ocorrem frequentemente para manter os barracões dos animais abastecidos. Estas causam constrangimentos, sendo que tais danos podem se tornar permanentes, piorando a qualidade de vida no trabalho dos funcionários que sofrem deste problema. Portanto deve-se haver intervenção imediata nesta atividade, para que se evitem futuros problemas de saúde aos funcionários. Há outras atividades que causam constrangimentos em intensidades menores, porém, deve-se continuar buscando melhorias para que os funcionários executem suas tarefas de maneiras adequadas.

Em relação à questão organizacional, através do estudo foi possível verificar a existência de uma disfunção dentro da instituição gerada ou pela idade avançada ou por problemas de saúde de alguns funcionários. Esta disfunção faz com que haja sobrecarga de trabalho para alguns funcionários, se tornando prejudicial para a qualidade de vida no trabalho.

Este estudo tornou visível a situação de trabalho nos setores de avicultura da FEI sobre aspectos técnicos, buscando servir como referência aos gestores da FEI e da UEM a tomarem decisões, buscando tornar a qualidade de vida no trabalho melhor e para que haja uma melhoria contínua nas condições de trabalho oferecidas.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia et al. **Introdução à Ergonomia: da Prática à Teoria**. 240 p. São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 2009.

ABRAHÃO, Roberto Funes; TERESO, Mauro José Andrade. **Ergonomia e Agricultura**. s.d. Disponível em: <[http://www.feagri.unicamp.br/unimac/pdfs/Ergonomia\\_e\\_Agricultura.pdf](http://www.feagri.unicamp.br/unimac/pdfs/Ergonomia_e_Agricultura.pdf)>. Acesso em: 10 de maio de 2010.

ALEXANDRE, Adla Alves et al. Análise das posturas de trabalho dos educadores de criança numa perspectiva ergonômica. **Revista P&d em Engenharia de Produção**, Viçosa, Mg, v. 7, n. 2, p.39-50, 30 out. 2009. Disponível em: <[http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V07N02/v7n2\\_artigo\\_3.pdf](http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V07N02/v7n2_artigo_3.pdf)>. Acesso em: 12 de julho de 2010.

CARVALHO, Cinara Da Cunha Siquelra. **Avaliação ergonômica em operações do sistema produtivo de carne de frango**. 2009. 163 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

**FAZENDA Experimental de Iguatemi**. Disponível em: <<http://www.fei.uem.br/>>. Acesso em: 4 de julho de 2010.

GREZZI, Gerardo. **Limpeza e desinfecção na avicultura**. 2008. Disponível em: <[http://pt.engormix.com/MA-avicultura/saude/artigos/limpeza-desinfeccao-avicultura\\_t100/165-p0.htm](http://pt.engormix.com/MA-avicultura/saude/artigos/limpeza-desinfeccao-avicultura_t100/165-p0.htm)>. Acesso em: 02 de setembro de 2010.

GRUPO ERGO&AÇÃO. **Fundamentos de ergonomia**. 2003. Disponível em: <[http://www.sismucad.dep.ufscar.br/dn\\_fundamentos.pdf](http://www.sismucad.dep.ufscar.br/dn_fundamentos.pdf)>. Acesso em: 12 de maio de 2010.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**. 3ª reimpressão São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 2006

IEA. **What is Ergonomics**. Disponível em: <[http://www.iea.cc/browse.php?contID=what\\_is\\_ergonomics](http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics)>. Acesso em: 7 de maio de 2010.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 9ª reimpressão São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 2003.

LIGEIRO, J. **Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da ergonomia para o design de ambientes de trabalho**. 219 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2010.

**MANUAL WinOWAS**. Manual software for OWAS analysis. Tampere University of Technology, Occupational Safety Engineering. 15 p. Disponível em: <<http://turva1.me.tut.fi/owas/owaswineng.pdf>>. Acesso em: 21 de julho de 2010.

MARCONI, Nelson. Uma breve comparação entre os mercados de trabalho do setor público e privado. **Revista do Serviço Público**, Brasília, n. 1, p.126-146, mar. 1997. Disponível em:

<<http://www.bresserpereira.org.br/Documents/MARE/Terceiros-Papers/97-%20Marconi,Nelson48%281%29.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2010.

PIRES, José Calixto de Souza; MACÊDO, Kátia Barbosa. Cultura organizacional em organizações públicas no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p.81-104, fev. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v40n1/v40n1a05.pdf>>. Acesso em: 25 de junho de 2010.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 139 p. Disponível em: <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/10232>>. Acesso em: 10 de agosto de 2010.

TELATIN JUNIOR, Aurélio. **Caracterização tipológica e bioclimática da avicultura de postura no Estado de São Paulo – um estudo de caso**. 2007. 72 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

TINOCO, IFF. **Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros**. Rev. Bras. Cienc. Avic., Campinas, v.3, n.1, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-635X2001000100001&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2001000100001&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 8 de maio de 2010.

VIDAL, Mario Cesar. **Introdução à Ergonomia**. 2008 Disponível em:<<http://www.maxipas.com.br/principal/pub/anexos/20080808053544introducaoergonomia.pdf>>. Acesso em: 7 de maio de 2010.

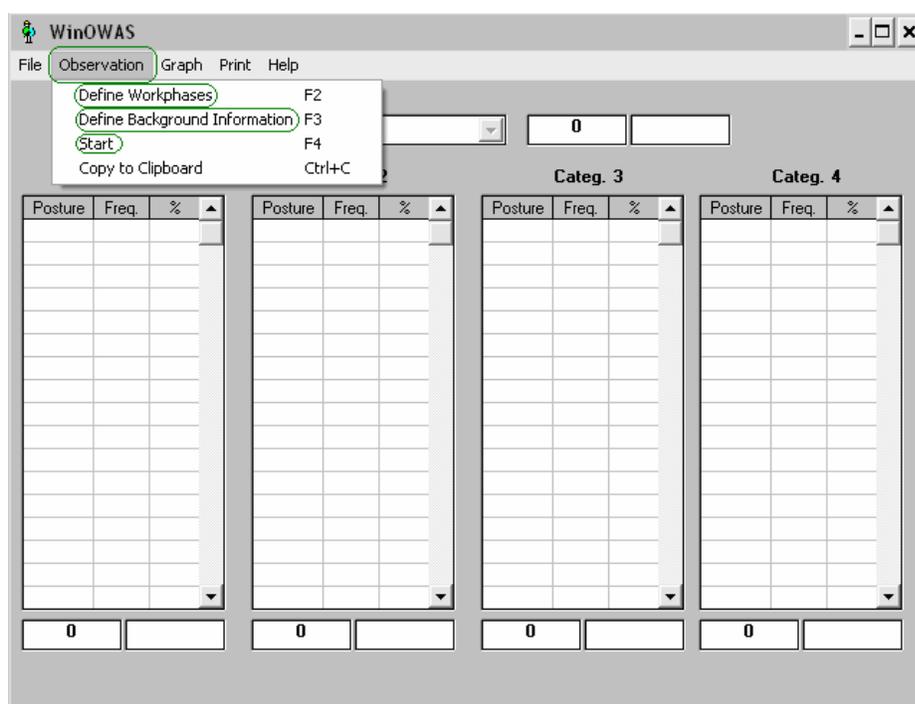
## **APÊNDICE**

APÊNDICE A - Descrição da utilização do software WinOWAS

APÊNDICE B - Termo de consentimento do Questionário de Percepção adaptado.

## APÊNDICE A - Descrição da utilização do software WinOWAS.

O software WinOWAS é utilizado como ferramenta para auxiliar na aplicação do Sistema OWAS, através dos dados sobre as posturas realizadas, as cargas levantadas e os tempos de execução de trabalho, fazendo a classificação das atividades de acordo com as classes do Sistema OWAS que variam de 1 a 4. Após se iniciar o software WinOWAS, deve se clicar no ícone *Observation* (Observação) que se encontra no menu superior do software, e irão aparecer as seguintes opções como demonstrado na Figura 36:



**FIGURA 36 – Tela inicial do WinOWAS**

A opção *Define Workphases* (Definir fases do trabalho) tem a função de definir quais serão as atividades que serão analisadas, para que desta forma seja feita sua identificação durante o processo de análise. A Figura 37 demonstra esta opção:

**FIGURA 37 – Definir fases do trabalho**

A opção *Define Background Information* (Definir informações sobre o estudo) deverá ser preenchida com informações sobre o projeto que está sendo realizado, com dados sobre a empresa que esta sendo pesquisada (*Company*), o departamento da empresa que está sendo estudado (*Department*), o trabalho que será analisado (*Work to be studied*), quem foi o observador (*Observer*), a data das observações (*Date*), a hora que foi coletada os dados (*Time*) e o intervalo de tempo em segundos entre a execução das posturas estudadas (*Time Interval in seconds*). A disposição destes campos está na Figura 38.

**FIGURA 38 – Definir Informações sobre o estudo**

Na opção *Start* (Iniciar) deverão ser inseridas as informações sobre os movimentos do dorso (*Back*), braços (*Arms*), pernas (*Legs*) e quantidade de levantamento de carga (*Load*). Deve-se também inserir a qual atividade se referem estes movimentos no campo da fase de trabalho

(*Workphase*) que foram inseridos na opção *Define Workphases*. Depois de inseridos os movimentos e a atividade a qual estes se referem deve-se clicar no ícone *Start Clock* (Iniciar o relógio), que fará contagem regressiva para determinar o tempo que o trabalhador ficou naquela postura durante a realização da atividade naquele intervalo de observação. Caso todos os dados estejam certos deve-se clicar em *Accept* (Aceitar) para que fique gravada a postura, a atividade a qual esta se refere e o tempo que o funcionário permaneceu nela, aumentando o número em *Observation* (Observações) no canto inferior esquerdo. A informação sobre esta observação fica demonstrada na tabela *Previous* (Anteriormente), demonstrando qual postura foi analisada anteriormente. No canto inferior direito da Figura 39 estão os ícones de *Take Back* (Voltar a fazer) e *Repeat* (Repetir). Ao clicar no ícone *Take Back* irá ser desfeita a observação que havia sido gravada e ao clicar em *Repeat* a observação gravada anteriormente irá ser gravada novamente, aumentando assim o número de observações naquelas características. O ícone *Exit* (Sair) faz retornar a tela principal do WinOWAS. A Figura 39 demonstra a disposição dos itens nesta opção:

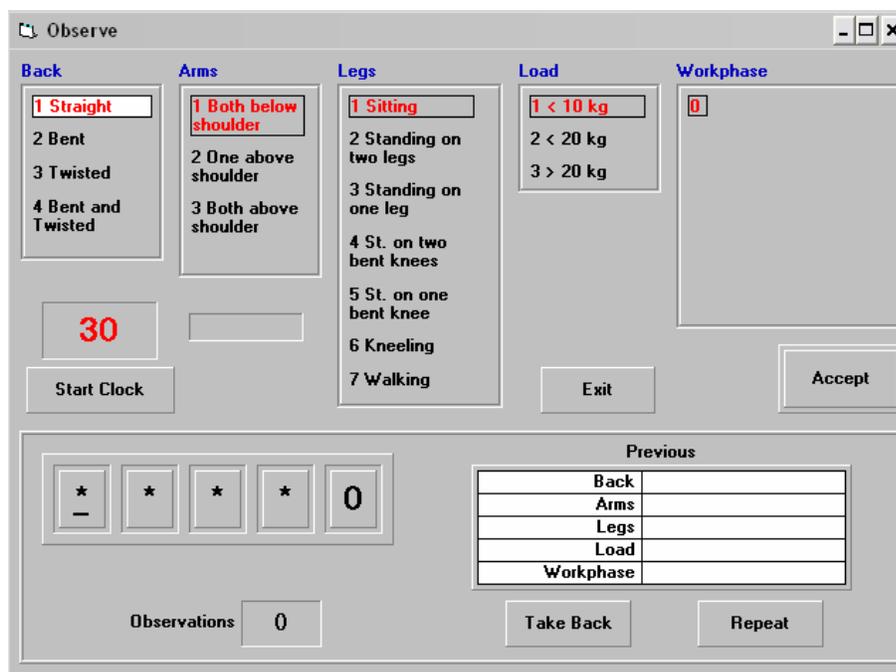
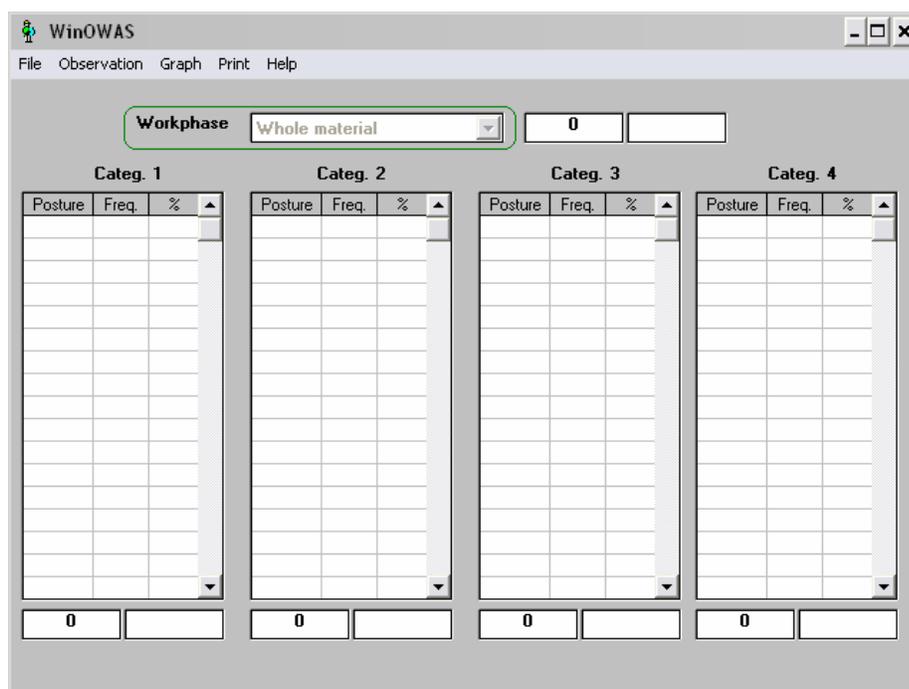


FIGURA 39 – Tela que irá aparecer ao clicar na opção Start

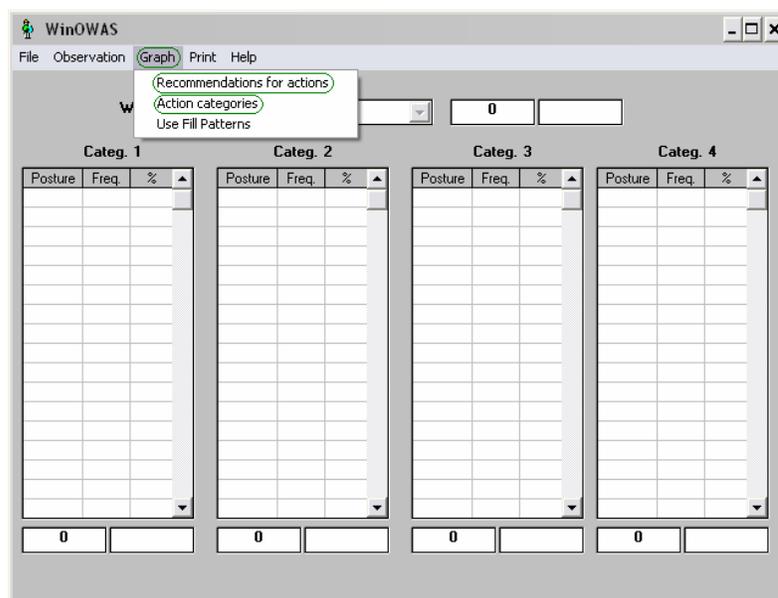
Após sair da opção *Start*, as observações gravadas irão estar disponíveis na tela principal do WinOWAS de acordo com a classificação das categorias de posturas do Sistema OWAS, contendo informações a respeito da postura, frequência que foi realizada e a porcentagem dela

de acordo com a frequência de outras posturas em uma mesma atividade. No item *Workphase* pode se escolher quais observações de determinada atividade deverá ser demonstrada ou escolher a visão de todas as observações juntas. Ao lado do item onde serão selecionadas as atividades, há duas lacunas, uma demonstrando o número da *Workphase* e o outro a porcentagem de frequência de observações daquela atividade em relação a todas as observações realizadas. A Figura 40 demonstra a disposição destes campos:



**FIGURA 40 – Tela principal do WinOWAS.**

A análise dos dados inseridos no programa será demonstrado através de gráficos, para visualizar estes resultados deve-se clicar no ícone *Graph* (Gráfico) no menu superior do WinOWAS, irá aparecer a opção *Recommendations for actions* (Recomendações para ação) e a *Action categories* (Categorias de ação) . A Figura 41 indica onde está o ícone *Graph*.



**FIGURA 41 – Ícone *Graph* na tela principal do WinOWAS.**

Na opção *Recommendations for actions* será apresentado o gráfico contendo a classificação dos movimentos do dorso (*Back*), dos braços (*Arms*), das pernas (*Legs*) e da carga levantada (*Load*) de acordo com o Sistema OWAS, de determinada atividade ou do conjunto de todas as atividades. A classificação das Categorias 1, 2, 3 e 4 apresentadas no WinOWAS são as classes descritas por Iida (2003):

- Categoria 1 = Classe 1: postura normal que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais.
- Categoria 2 = Classe 2: postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho.
- Categoria 3 = Classe 3: Postura que deve merecer atenção em curto prazo.
- Categoria 4 = Classe 4: Postura que deve merecer atenção imediata

A disposição do gráfico pode ser vista na Figura 42.

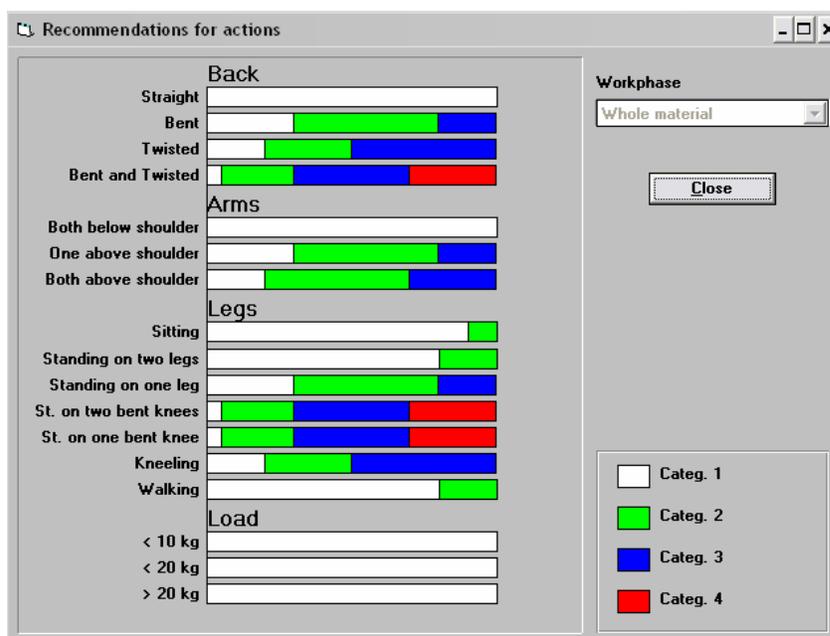


FIGURA 42 – Recomendações para ação

Na opção *Action categories* irá ser demonstrado a qual categoria as atividades pertencem de acordo com a classificação do Sistema OWAS. Neste gráfico também é demonstrado a porcentagem de alguma atividade em determinada categoria. Pode-se escolher em visualizar todas as categorias ou apenas as categorias 3 e 4 que são os níveis mais altos que necessitam de adequações. A Figura 43 demonstra esta opção.

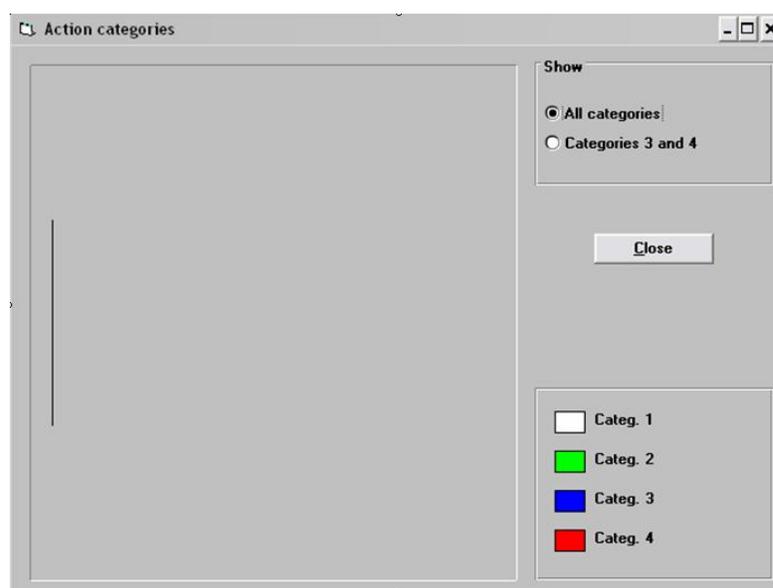


FIGURA 43 – Categorias de Ação

**APÊNDICE B - Termo de consentimento do Questionário de Percepção adaptado.****TERMO DE CONSENTIMENTO**

**Nome da pesquisa:** Projeto Ergonomia

**Responsáveis:** Maria de Lourdes Santiago Luz  
Guilherme Kishi Takatsuji

**Informações aos trabalhadores:**

Trata-se de uma pesquisa com trabalhadores da Fazenda Experimental de Iguatemi.

Objetivo: a incorporação de práticas ergonômicas na Fazenda, a fim de preservar a saúde e a produtividade dos trabalhadores. Os trabalhadores que participarem das atividades propostas para a coleta de dados terão suas respostas estudadas para colaborar nas avaliações ergonômicas e organizacionais das atividades laborais e do ambiente de trabalho. Este estudo é bastante importante para que possamos conhecer quais das atividades realizadas são mais desgastantes, necessitando de maior atenção na intervenção ergonômica e de como realizar modificações mais efetivas (mudanças ambientais, de equipamentos, organização do trabalho, sistema de produção, etc.), que melhorem a qualidade de vida dos servidores.

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, estou ciente que faço parte da pesquisa Projeto Ergonomia. Contribuirei com dados ao responder um questionário, ao ter minhas atividades registradas em filmagem e fotos e ao participar de discussões e entrevistas sobre minhas atividades. Declaro estar ciente: a) do objetivo do projeto; b) da segurança de que não serei identificado e que será mantido o caráter confidencial das informações que prestarei; c) de ter liberdade de recusar participar da pesquisa.

Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Ass.: \_\_\_\_\_

## **ANEXOS**

ANEXO A - Termo de consentimento do Questionário de Percepção.

**ANEXO A - Questionário de Percepção.****QUESTIONÁRIO PARA TRABALHADORES**

NOME:

ESTADO CIVIL:

SETOR DE TRABALHO:

ESCOLARIDADE:

HORÁRIO DE TRABALHO: entrada: \_\_\_\_\_

CARGO:

saída: \_\_\_\_\_

HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NA FEI? \_\_\_\_\_

HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NESTA FUNÇÃO? \_\_\_\_\_

**Questão 1:** Quais atividades você realiza durante sua jornada de trabalho? Quanto tempo no total você usa para fazer as atividades? Em que posição?

ATIVIDADE	Não Realiza	TEMPO (em horas)				POSICÃO			
		Até ½ h	½ h a 1h	1h a 1 ½ h	1 ½ a 2h	Em pé	Sentado	Andando	Agachado
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
4	<input type="checkbox"/>								
5	<input type="checkbox"/>								
6	<input type="checkbox"/>								
7	<input type="checkbox"/>								
8	<input type="checkbox"/>								
9	<input type="checkbox"/>								
10	<input type="checkbox"/>								
11	<input type="checkbox"/>								
12	<input type="checkbox"/>								
13	<input type="checkbox"/>								
14	<input type="checkbox"/>								
15	<input type="checkbox"/>								
16	<input type="checkbox"/>								
17	<input type="checkbox"/>								

**Questão 2:** Das atividades que você marcou na questão 1, assinale 2 (duas) que sejam mais pesadas ou cansativas fisicamente:

<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06	<input type="checkbox"/> 07	<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 26

**Questão 3:** Das atividades que você marcou na questão 1, assinale 2 (duas) que mais te deixam tenso ou nervoso, que te “encham a cabeça”:

<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06	<input type="checkbox"/> 07	<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 26

**Questão 4:** Você faz um tipo de tarefa mais difícil e depois de um tempo/terminá-la, faz outra tarefa mais fácil (rodízio de tipos de tarefas com diferentes graus de dificuldade)?

não     sim - Entre quais tarefas? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Qual a frequência de troca de tarefas (de difíceis e fáceis)?

diária            De quantas em quantas horas? \_\_\_\_\_  
 semanal           De quantos em quantos dias? \_\_\_\_\_

**Questão 5:** Há extrapolação da jornada de trabalho?     sim             não

Quantas horas semanais? \_\_\_\_\_

**Questão 6:** Sem contar o almoço ou café, você realiza pausas (descansa um pouco durante suas atividades)?

sim             não

Quantas vezes por dia? \_\_\_\_\_

Por quantos minutos?

até 3 minutos             + 3 até 5 minutos             + de 5 até 10 minutos             + de 10 até 20 minutos

**Questão 7:** Usa equipamento de proteção individual (EPI) ou vestimenta específica para sua atividade?     sim

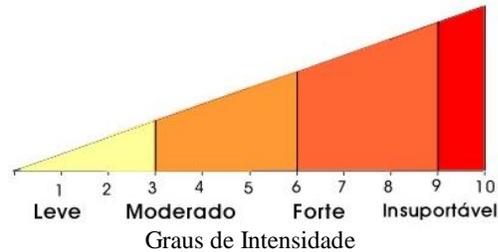
não

Quais?     Óculos     Gorro     Protetor auricular     Sapato de segurança     Luvas

Avental     Protetor solar

Outros (DESCREVA) \_\_\_\_\_

**Questão 8:** Você já teve algum desconforto (do tipo sensação de peso no corpo, formigamento, dor contínua, agulhada/pontada) em alguma região do corpo nos últimos 6 meses?  sim  não  
Se sim, assinale na figura a(s) região(es) em que sentiu o(s) problema(s). Na tabela, marque com um x no número da(s) região(es) assinalada(s), o tipo de desconforto e o quanto ele incomoda/grau de intensidade:



REGIÃO	TIPO DE DESCONFORTO				GRAU DE INTENSIDADE									
	Peso	Formigamento	Dor		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Agulhada	Contínua										
01 – Cabeça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02 – Pescoço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03 – Ombro Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
04 – Ombro Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
05 – Colma Alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06 – Colma Baixa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
07 – Nádega Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
08 – Nádega Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
09 – Braço Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 – Braço Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11 – Cotovelo Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12 – Cotovelo Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13 – Antebraço Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14 – Antebraço Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15 – Punho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16 – Punho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17 – Mão Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18 – Mão Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19 – Coxa Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20 – Coxa Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21 – Joelho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22 – Joelho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23 – Perna Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24 – Perna Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25 – Pé Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26 – Pé Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Adaptado de CORLETT, E. M., et alii 1976. Ergonomics 19(2): 175-182

**Questão 9:** Há quanto tempo você sente esse(s) desconforto(s)?

até 6 meses

+ de 6 meses até 1 ano

+ de 1 ano

**Questão 10:** Na sua opinião, das atividades que você realiza, qual a que mais contribui para esse(s) desconforto(s)? (olhe os números da tabela da primeira pergunta para responder)

<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06	<input type="checkbox"/> 07	<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 26

**Questão 11:** O que você mais gosta no seu trabalho? Por quê?

---



---



---



---



**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**