



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



**JOSEANI SCHREIBER**

**ANÁLISE DE RISCOS ERGONÔMICOS NA INSTALAÇÃO DE AR-  
CONDICIONADO EM GRANJAS DE PRODUÇÃO DE OVOS -  
ESTUDO DE CASO**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**PATO BRANCO - PR**

**2017**

JOSEANI SCHREIBER

**ANÁLISE DE RISCOS ERGONÔMICOS EM INSTALAÇÃO DE AR-  
CONDICIONADO EM GRANJAS DE PRODUÇÃO DE OVOS –  
ESTUDO DE CASO**

Monografia de Especialização apresentada ao Departamento Acadêmico de Mecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Engenharia de Produção”.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa.

PATO BRANCO - PR

2017



Ministério da Educação  
**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
Diretoria do Campus Pato Branco  
Gerência de Pesquisa e Pós-graduação  
*Departamento Acadêmico de Mecânica*  
Curso de Especialização em Engenharia de Produção

---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

*Análise de riscos ergonômicos na instalação de ar-condicionado em granjas de produção de ovos – Estudo de caso*

*por*

**JOSEANI SCHREIBER**

Esta Monografia foi apresentada em vinte e cinco de março de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Sérgio Luiz Ribas Pessa  
Prof. Orientador

---

Dalmarino Setti  
Membro titular

---

Marcelo Gonçalves Trentin  
Membro titular

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pois dá razão à vida, motivação à existência e razões para prosseguir. Aos meus pais, João B. Schreiber e Lourdes M.P. Schreiber, por me ajudarem incondicionalmente e se preocuparem comigo. Ao meu namorado Jaimir Trombetta, pelo apoio, auxílio, paciência e carinho.

A minha querida amiga Marivani Zago, que me hospedou em todos os fins de semana de aula, obrigada, pelos risos, pela dedicação à nossa amizade, pelo companheirismo, enfim por você sempre estar ao meu lado.

Aos professores, em especial ao Doutor Sérgio Luiz Ribas Pessa, pelo bom humor, incentivo e cooperação profissional.

Aos colegas de curso, pela estima e companheirismo.

## RESUMO

SCHREIBER, Joseani. Análise de riscos ergonômicos na instalação de ar-condicionado em granjas de produção de ovos – Estudo de caso. 2017. 39 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

Essa pesquisa realiza a análise de riscos ergonômicos presentes em serviços de instalação em ar-condicionados em granjas de produção de ovos, sendo essa atividade essencial para garantir a qualidade dos ovos. Tem por objetivo verificar os riscos ergonômicos que afetam os membros superiores, lombar, como também o estresse ocupacional que essa atividade oferece ao trabalhador. Sua fundamentação teórica conceitua o equipamento ar-condicionado, a ergonomia a importância da análise ergonômica do trabalho, o estresse ocupacional e o levantamento e transporte de cargas. A análise dessa tarefa é realizada por uma pesquisa de campo, na qual, por meio de observações *in loco* e aplicação do modelo de formulário de análise ergonomia de Couto (2002), o estudo descreve e qualifica os riscos ergonômicos oferecidos na realização dessa atividade. Traz em seus resultados e discussões sugestões que possam garantir a saúde e integridade dos trabalhadores, assim como, a qualidade e eficiência na realização dessa operação.

**Palavras-chave:** Ar-Condicionados. Ergonomia. Análise Ergonômica do Trabalho. Levantamento e Transporte Manual de Peso.

## ABSTRACT

SCHREIBER, Joseani. Ergonomic risk analysis in the installation of air conditioning in egg farms - Case study. 2017. 39 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

This research performs the Ergonomic risk analysis in the installation of air conditioning in egg farms - Case study, being this activity essential to guarantee the quality of eggs. Its theoretical foundation conceptualizes the air conditioning equipment, the ergonomics, the importance of the ergonomic analysis of the work, the occupational stress and the lifting and transport of loads. The analysis of this task is carried out by a field research, in which, through *in loco* observations and application of the ergonomic analysis form model of Couto (2002), the study describes and qualifies the ergonomic risks offered in the accomplishment of this activity. It brings in its results and discussions suggestions that can guarantee the health and integrity of workers, as well as the quality and efficiency in carrying out this operation.

**Keywords:** Air Conditioning. Ergonomics. Ergonomic Analysis of Work. Manual Weight Lifting and Transportation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ilustração de uma unidade interna de ar condicionado.....	17
Figura 2 - Ilustração de uma unidade interna de ar condicionado.....	17
Figura 3 - Ilustração da unidade interna ligada com a unidade externa.....	18

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Padronização de levantamento de peso .....	24
---	----



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Sequência de atividades para instalação de ar – condicionados .....	33
Quadro 2- Identificação de situações ergonômicas inadequadas e soluções.....	33

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1	A EMPRESA.....	12
1.2	PROBLEMA.....	12
1.3	JUSTIFICATIVA .....	13
1.4	OBJETIVOS .....	14
1.5	METODOLOGIA.....	14
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1	ARES-CONDICIONADOS .....	16
2.2	ERGONOMIA .....	18
2.3	ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO – AET .....	20
2.4	O ESTRESSE OCUPACIONAL.....	22
2.5	LEVANTAMENTO E TRANSPORTE DE CARGAS .....	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	26
3.2	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	27
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>39</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas para climatização cresceu de modo que passou a ser algo essencial para as pessoas atualmente. Em menos de 200 anos de sua existência, sua procura é notável. Antes ventiladores, agora ultrapassados, tentavam suprir o calor, entretanto, apenas faziam com que o ar circulasse. Atualmente, eles ocupam o ranking dos equipamentos, mais procurados no mercado. Saem dos postos de venda para serem utilizados em várias áreas de segmentos, inclusive em alojamentos de granjas de ovos, realizando a refrigeração dos ovos férteis, garantindo sua integridade para seu destino final, venda a outros incubatórios ou alocação em chocadeiras para pintos de corte ou postura.

Dessa forma, para que esses equipamentos fossem eficientes e cumprissem seu papel de manter o ambiente em temperatura estipulada, empresas se especializaram para oferecer serviços de instalação, manutenção e higienização desses. Com isso, medidas como a de manutenção preventiva, em que o equipamento é verificado para que ele esteja sempre disponível, evitando que problemas de funcionalidade ocorram ou, ainda, que poeira e sujeira acumulem-se no seu interior, tornaram-se necessárias, principalmente em locais em que sua utilização é indispensável. Ademais, esses sistemas de refrigeração precisam ser verificados periodicamente, conforme engenheiro responsável recomendar e aprovar no regulamento técnico, realizando-se limpezas e trocas de filtros, limpeza de condensadores, avaliação do sistema de controle, entre outros componentes.

Os serviços oferecidos segundo Johnston (2002), são uma combinação de resultados e experiências, recebidas pelo cliente, nesse pensamento para garantir fidelidade e satisfação dos clientes, a empresa tem como objetivo oferecer serviços com qualidade e eficiência, também zelar pela integridade física e mental do colaborador.

A manutenção pode ser definida como um sistema de apoio às atividades operacionais de um serviço ou empresa, fundamental à economia, à conservação e ao aumento da vida útil dos equipamentos (LINZMAYER, 1994). Podemos classificar a manutenção em três tipos: corretiva, em que os consertos e reformas são realizados quando a máquina, equipamento já apresentam quebra (WYREBSKI, 1997); preventiva, destinada à prevenção da quebra do equipamento (Harding, 1994)

e preditiva, executada com equipamento em operação lançando-se mão de sensores ou instrumentos especiais para detecção de anormalidades operacionais (LINZMAYER,1994).

Para a instalação em alojamentos de produção de ovos, o trabalho se faz por meio cognitivo, cujo colaborador deve possuir mínimos conhecimentos técnicos para diagnosticar o problema do equipamento, podendo ser um conflito de programação, uma peça quebrada, instalações mal dimensionadas, equipamentos sujos – como consequência menor eficiência – energia elétrica oscilante, entre outras causas, também por meio físico, onde se faz necessária força para retirada do equipamento defeituoso, nessa situação, o levantamento de peso em posicionamentos incorretos pode afetar a saúde do colaborador, com o aparecimento de dores musculares e lombares, sendo necessária análise ergonômica dessa tarefa, com o intuito avaliar e identificar riscos ergonômicos e propor sugestões de melhorias para realização dessa atividade, visando também uma melhoria da qualidade de vida dos colaboradores

Nesse sentido torna-se necessário o conhecimento da ergonomia que estuda a adaptação do trabalho ao homem, de forma que possa executá-lo da melhor forma possível. Segundo Lida (2005), a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, confiabilidade e qualidade nas operações, podendo isso ser feito por três vias: a primeira no aperfeiçoamento do homem-máquina-ambiente, podendo ocorrer tanto na fase de projeto de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, como na introdução de modificações em sistemas já existentes, adaptando-os às capacidades e limitações do organismo humano.

Com ela pode-se planejar e executar postos de trabalho, ambientes e sistemas, assim como fazer melhorias nos já existentes, buscando a satisfação e integridade do colaborador por meio da segurança e saúde, tendo como retorno a eficiência esperada pela organização.

## 1.1 A EMPRESA

A Sempre Frio refrigeração industrial, é uma empresa prestadora de serviços a empresas e indústrias, iniciou suas atividades em 2005 como prestadora de serviços de refrigeração comercial atuando assim até meados de 2010, a partir deste ano consolidou-se no atendimento exclusivo para indústrias e empresas, realizando manutenção preventiva, corretiva e preditiva nos ramos de compressores a parafuso e rotativos, câmaras frigoríficas, chiller's e centrais de ar-condicionados. Está situada na microrregião de Dois Vizinhos conta com uma equipe de engenheiros, mecânicos e técnico, somando 15 colaboradores.

Uma das empresas para a qual a refrigeração presta serviços terceirizados é uma avícola que produz ovos férteis, pintos de corte e matrizes recriadas. Ela conta com 40 alojamentos que abrigam cerca de 3 milhões de matrizes recriadas por ano, com uma produção de aproximadamente 40 milhões de ovos por ano.

Cada um dos alojamentos possui uma sala separada climatizada para acomodar os ovos que são recolhidos durante os turnos de trabalho pelos colaboradores. Essa sala deve estar com temperatura de 21 graus *Celsius*, até que a coleta de ovos seja feita e transportada por caminhão climatizado até a central de ovos, onde eles serão classificados, colocados em chocadeiras ou vendidos a outros incubatórios.

Para garantir a temperatura da sala, que costuma ter entre 20 mil a 80 mil ovos por dia os ar-condicionados são revisados e/ou higienizados periodicamente, visando seu melhor desempenho.

## 1.2 PROBLEMA

Para a realização das atividades prestadas pela refrigeração um engenheiro ou o mecânico de refrigeração acompanha os auxiliares de mecânico. Dessa forma o atendimento ao cliente sempre ocorre em duplas. As atividades de manutenção preventiva ou corretiva em compressores, câmaras frias e chiller's geralmente são efetuadas no local, quando isso não é possível uma máquina muque é utilizada para a retirada do equipamento, sendo este transportado até a sede da Sempre Frio.

Entretanto, as unidades de ar-condicionados dos alojamentos do incubatório geralmente são retiradas do local de instalação manualmente e substituídas por uma reserva, a unidade retirada é transportada até a refrigeração para higienização ou reparo. Sendo essa atividade considerada a que mais exige atenção dos colaboradores, pois precisam fazer a retirada do aparelho utilizando ferramentas, escada e força física.

As dores nos membros superiores e lombar, além do estresse vêm sendo reclamações constantes dos colaboradores. Algumas faltas são justificadas por esses motivos e a rotatividade nessa atividade também chama a atenção, sendo que, nos últimos dois anos, nove colaboradores saíram da empresa, sete por motivação de um novo trabalho e dois por mudança de cidade, por essa razão, uma análise de risco ergonômico da atividade se tornou necessária.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A análise da atividade de retirada e instalação de ar-condicionados em alojamentos de granjas de ovos se deu pelo fato dela ser de suma importância para garantir a qualidade dos ovos. Dessa forma, colaboradores bem treinados, ágeis, e motivados sem dores e sofrimentos, realizam a tarefa de forma eficiente. Garantir a qualidade do serviço depende da integridade física na qual o colaborador se encontra no momento da realização da tarefa.

Sabendo que o trabalho ocupa um espaço muito importante na vida de todo indivíduo e muitas horas são subtraídas da vida pessoal para horas no local de trabalho, existe a necessidade da criação de propostas diferenciadas para melhoria e incentivo da qualidade de vida do trabalhador ativo (SOUZA; VENDITTI JÚNIOR, 2004). Nesse sentido, o estudo de atividades que vêm causando desconforto aos colaboradores cresce nas organizações para que realizem suas tarefas de uma forma mais eficiente e confortável.

De acordo com Moreira (2009), o trabalhador deve ser considerado como o capital humano da empresa e parte integrante e interdependente de todo o sistema produtivo. Seguindo esse pensamento, a aplicação da análise ergonômica do trabalho busca encontrar condições para a realização da tarefa, oferecendo treinamentos, novos métodos de execução, evitando mudanças constantes de

função na organização, tornando o trabalhador ainda mais especializado na atividade.

No mesmo pensamento Johnson (2002), afirma que qualquer operação possui recursos finitos, é sensato assegurar que qualquer priorização salvasse os interesses da empresa a longo prazo. Como o ser humano é considerado capital humano e indispensável no ramo de serviços, assegurar condições que proporcionem qualidade de trabalho nas operações, saúde e segurança é uma forma de ter baixos índices de rotatividade, absenteísmo e doenças ocupacionais, sendo isso fator de suma importância no ramo, pois colaboradores com mais tempo de empresa geram maiores índices de confiança e credibilidade na contratante dos serviços, o que um colaborador novato mesmo com muito conhecimento terá que conquistar com os anos.

As dores lombares e lesões nos membros superiores pelo transporte de cargas ainda têm parte significativa no sofrimento e desgaste do trabalhador ativo, sendo uma das principais questões da saúde ocupacional, podendo ser reduzida por análises e avaliações ergonômicas em tarefas em que a retratação desse fenômeno acontece.

#### 1.4 OBJETIVOS

Esse estudo visa realizar análise ergonômica do trabalho, verificando os riscos ergonômicos nos membros superiores, lombar, assim como o estresse ocupacional, sendo a tarefa escolhida a de instalação de conjuntos dos ar - condicionados em alojamentos de granjas de ovos, buscando obter uma visão das preocupações ergonômicas na realização desse trabalho e demonstrar possíveis soluções e/ou adequações que sejam capazes de serem desenvolvidas afim de diminuir o estresse causado pela realização da atividade, por causa de dores musculares e nos membros superiores relatadas pelos colaboradores.

#### 1.5 METODOLOGIA

Este trabalho é composto de cinco partes: A atual, na qual se apresenta a Introdução, contendo a contextualização de problemas, objetivos e justificativas.

A segunda, em que é descrita a fundamentação teórica que ampara todo desenvolvimento da pesquisa, abordando os principais itens da ergonomia.

Na terceira parte, aponta-se a metodologia aplicada, assim como sua caracterização e procedimento para a realização do estudo de caso.

Na quarta, faz-se a aplicação de um modelo de formulário e check-list ergonômico seguindo a metodologia de Couto, logo com a tabulação das informações obtidas na pesquisa e sugerido um plano de ação.

E na quinta, por fim, apresenta-se a conclusão alcançada através do estudo, assim como as possibilidades e os aspectos levantados ao longo do trabalho realizado relacionadas à análise ergonômica e suas aplicabilidades na tarefa pesquisada.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 AR - CONDICIONADOS

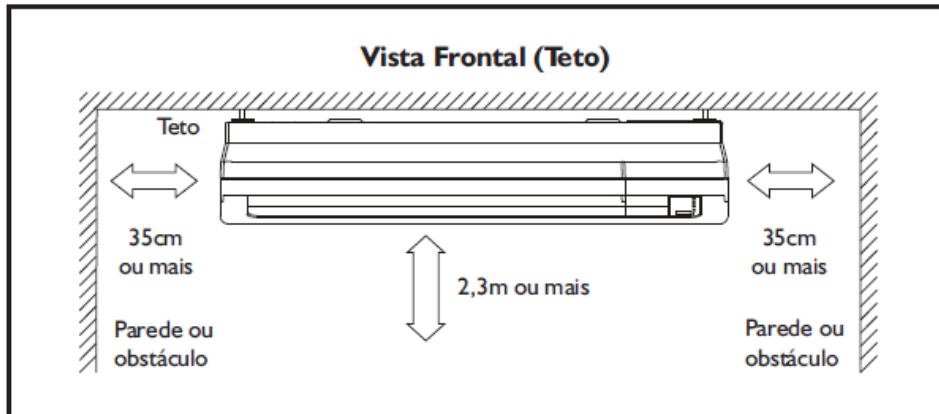
O engenheiro mecânico Willis Carrier, nascido nos Estados Unidos, foi o inventor do primeiro ar condicionado em 1902, ele trabalhava em uma indústria gráfica que enfrentava problemas com suas impressões, a umidade era absorvida pelo papel, fazendo com que as imagens saíssem borradas e escuras. Para resolver esse problema o engenheiro mostrou suas ideias, o que seriam o início de um equipamento hoje conhecido como ar condicionado. Assim, em 1906, sua invenção foi patenteada, chamada por ele de “aparelho para tratamento do ar”, o primeiro ar condicionado lançado no mundo.

Desde então o ar condicionado modernizou-se e tornou-se presente em empresas, indústrias e na vida das pessoas. Em 1998, o então ministro José Serra determinou estudos relacionados aos cuidados com as instalações de ar condicionado que resultaram na Portaria 3523 do Ministério da Saúde e na Resolução 176 que a regulamentou.

Para caracterização de um ar condicionado, ele deve realizar quatro funções, controlar a temperatura, controlar a umidade, controlar a circulação e ventilação do ar, e realizar a purificação do ar ambiente.

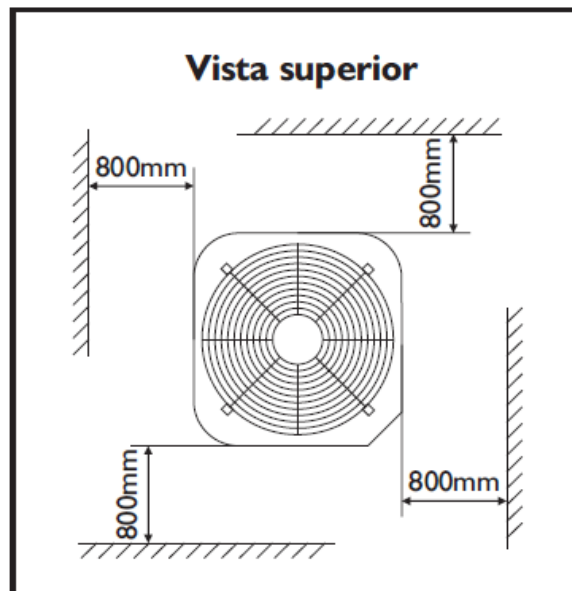
Para a realização de instalação, desinstalação, manutenção e/ou higienização de unidades de ar-condicionados modelos Split, primeiramente são necessários conhecimentos básicos desses equipamentos. Ele é composto por duas unidades, sendo uma interna e uma externa, a unidade interna é composta por filtros e será instalada no local onde se deseja que o ar refrigere ou esquente, já a unidade externa é composta por um compressor que realiza esse processo e envia o ar à unidade interna instalada geralmente atrás da unidade interna, separadas por um obstáculo (parede).

Ao instalar esse equipamento é recomendado que o faça em local com espaço que possibilite executar futuras manutenções ou reparos. No Manual técnico da Komeco, existe a sugestão de espaço mínimo recomendado para que essas operações sejam realizadas com segurança na unidade interna, como ilustrado na Figura 1:



**Figura 1 - Ilustração de uma unidade interna de ar condicionado**  
**Fonte: Manual Técnico Komeco, (2016)**

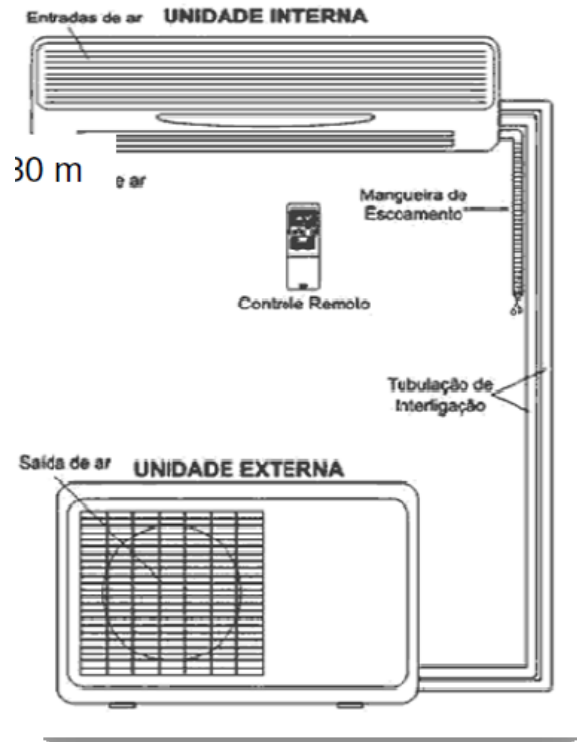
Esse manual ainda informa que a instalação de ar-condicionados pode ser perigosa devido à pressão e aos seus componentes elétricos, por esse motivo essas medidas devem ser tomadas para garantir a segurança do técnico que realizará essa operação, assim, da mesma forma, a unidade externa deve seguir algumas recomendações de instalação conforme esse mesmo manual como demonstra a Figura 2:



**Figura 2 - Ilustração de uma unidade interna de ar condicionado**  
**Fonte: Manual técnico Komeco, (2016).**

As duas unidades ficam interligadas por tubos de cobre, o resfriamento do ar ocorre por um gás refrigerante que circula as duas unidades, a unidade externa é

instalada em cima de um par de suportes de ferro e/ou plástico que oferece sustento ao equipamento, a Figura 3 a seguir demonstra em forma planificada:



**Figura 3 - Ilustração da unidade interna ligada com a unidade externa**  
**Fonte: Apostila ar condicionado e exaustão, (2011)**

Apesar das unidades de ar-condicionados estarem presentes em nosso cotidiano, a sua instalação deve ser efetuada por profissionais treinados e habilitados para essa tarefa conforme a instruções do manual, essa operação pode oferecer riscos de acidentes de trabalho.

## 2.2 ERGONOMIA

A Ergonomia é a ciência da interação física entre indivíduos e seu ambiente de trabalho, incluindo equipamentos concepção e treinamento do operador em termos motor, visual, espacial e habilidades de audição (STONE, 2004). Quando estratégias ergonômicas são aplicadas, o desempenho da tarefa e eficácia podem ser otimizados e o bem-estar humano pode ser maximizado (AJMAL, 2011).

Para Pinheiro e França, (2006, p. 3) “a ergonomia estuda as adaptações do trabalho ao homem e vice-versa e as suas inter-relações”. Ela oferece meios de proteger o trabalhador dos riscos físicos, ambientais e psicológicos provocados pelo sistema capitalista, que visa o lucro através do aumento da produção, da intensificação da carga de trabalho e da implementação de tempo limitado de trabalho sem se preocupar com o conforto e o bem-estar de seus colaboradores (IIDA, 2005).

Abrantes (2004) define alguns objetivos da ergonomia nas organizações, sendo eles: criar harmonia entre o homem e o que está a sua volta; aumentar o conforto e a eficácia produtiva; melhorar a segurança e o ambiente físico no trabalho; reduzir as particularidades do trabalho repetitivo e melhorar a qualidade dos produtos.

A ergonomia estuda aspectos como postura; movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando, puxando, levantando); fatores ambientais (vibrações, iluminação, ruídos, informações que podem ser captadas pela visão, audição e outros sentidos). Sendo que a conjugação adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho como na vida cotidiana (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

Ela é capaz de realizar diagnósticos, avaliar atividades e gerar um referencial a ser utilizado em projetos de novas situações de trabalho, podendo ser avaliadas situações existentes ou mesmo situações de referencial para testes e adaptações dos postos e condições do trabalho (SANTOS; VENÉTICA, 2009).

Com isso a ergonomia pode contribuir para solucionar problemas sociais relacionados à saúde, segurança, conforto e eficiência do colaborador. Acidentes de trabalho podem ser causados por erros humanos em um relacionamento conflituoso entre o mesmo com o projeto, incorreto uso do equipamento ou desenvolvimento inadequado da tarefa.

Podendo os fatores citados acima serem evitados ou diminuídos, quando considerados adequadamente as capacidades e limitações humanas e as características do ambiente durante o projeto do trabalho (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

As ferramentas de que a ergonomia dispõe permitem estabelecer o referencial da atividade humana nas operações que o colaborador executa, sendo que ele se torna peça integrante das automações industriais.

Segundo Lida (2005), a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, confiabilidade e qualidade nas operações, podendo isso ser feito por três vias: a primeira no aperfeiçoamento do homem-máquina-ambiente, podendo ocorrer tanto na fase de projeto de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, como na introdução de modificações em sistemas já existentes, adaptando-os às capacidades e limitações do organismo humano. A segunda na organização do trabalho, procurando reduzir a fadiga e a monotonia, principalmente pelo trabalho altamente repetitivo dos ritmos mecânicos impostos pelo trabalhador e a falta de motivação provocada pela pouca participação ou decisões sobre seu trabalho. Enquanto a terceira é sobre a melhoria das condições de trabalho, realizada por meio de análises das condições ambientais do trabalho, como temperatura, ruído, vibrações, gases tóxicos e iluminação.

Os trabalhadores têm diferentes características e limitações individuais, que precisam ser estudadas e analisadas para atingir os objetivos de proporcionar um ambiente de trabalho que satisfaça seus anseios. Os desgastes, esforços físicos exagerados e os possíveis danos à integridade da saúde humana, provenientes de condições inadequadas de trabalho, podem ser evitados quando é investido em qualidade de vida, alcançada através da disponibilização de melhores condições da realização da tarefa (CLEIN, 2014).

### 2.3 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO – AET

Com o intuito de apreender a diversidade de uma situação de trabalho, a ergonomia propõe uma metodologia própria de intervenção – a análise da atividade com os pressupostos da Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN *et al.*, 2001).

A análise ergonômica do trabalho foi concebida como prática profissional e sua aplicação tem início a partir de uma demanda real, externa, formulada por um ou mais atores sociais envolvidos na situação de trabalho (ABRAHÃO, 2015). Surge a partir da década de 1990, no século passado, que começou a ser mais empregada, principalmente, à publicação de uma nova versão das normas que disciplinam a segurança e saúde do trabalhador no Brasil, a qual dizia textualmente: “cabe aos empregadores realizar a análise ergonômica do trabalho, Norma Regulamentadora de Ergonomia 17 (NR 17), do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 1990)

que, em sua nova versão, ampliava o campo normativo da ergonomia, (FERREIRA, 2015).

A AET tornou-se uma metodologia essencial, tendo como característica fundamental ser um método destinado a examinar a complexidade sem colocar em prova um modelo escolhido. Segundo Wisner (1987):

[...] o princípio da análise ergonômica do trabalho e do trabalho de campo é, em si, revolucionário, pois nos leva a pensar que os intelectuais e cientistas têm algo a aprender a partir do comportamento e do discurso dos trabalhadores (WISNER 1987, p. 4).

Análises ergonômicas realizadas a campo são capazes de modelizar a atividade de trabalho, levantar problemas e riscos, sendo possível monitorar o uso da tecnologia na compreensão do trabalho humano, a análise desses fatores são fundamentais para o avanço, a aquisição e a tomada de decisões gerenciais que visem melhorias do trabalho e da confiabilidade humana nos postos de trabalho (SANTOS; VENÉTICA, 2009).

O método AET desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações (GUÉRIN *Et. Al.*, 2001), as três primeiras constituem a fase de análise e permitem realizar o diagnóstico para formular as sugestões ergonômicas.

A análise da demanda é a descrição de um problema ou situação problemática, que gera a necessidade de uma ou mais ações ergonômicas (IIDA, 2005). Ela procura entender a natureza e a dimensão dos problemas, que pode ser apresentado de maneira parcial, mascarando outros de maior impacto (SANTOS; FIALHO, 1997).

A análise da tarefa é um conjunto de objetivos prescritos a serem seguidos pelos colaboradores, ou seja, é um planejamento do trabalho que pode estar contido em documentos formais, com isso, a análise ergonômica do trabalho faz a comparação entre o que está prescrito e o que está sendo executado realmente (IIDA, 2005). Dessa forma justifica-se porque a análise ergonômica do trabalho não pode basear-se somente nas tarefas, pois elas podem se distanciar da realidade, assim como, máquinas desajustadas, materiais irregulares podem estar presentes no ambiente real do trabalho causando danos na execução da tarefa, saúde e segurança do colaborador.

Com relação à etapa relativa à análise do processo técnico e da tarefa, pode-se afirmar que, em uma AET profissional, a análise é feita de forma exaustiva, o mais abrangente possível. A AET foi concebida em um contexto sociotécnico, no qual o posto de trabalho é um elemento presente e constante nas organizações, o que é característico das organizações industriais.

A análise da atividade é referente ao comportamento do trabalhador na realização da tarefa, como ele procede para alcançar os objetivos esperados, essa atividade é influenciada por fatores internos como sexo, idade, capacitação, ainda por fatores externos, que dizem respeito a como são as condições em que o trabalho é executado, os horários, turnos, os meios técnicos como máquinas, equipamentos, iluminação, postos de trabalho, ambiente térmico e, ainda, o conteúdo do trabalho que envolve as regras, normas e objetivos a serem alcançados (IIDA, 2005).

Com as análises ergonômicas do trabalho é possível realizar diagnósticos que relatam as causas problemas de ergonomia e segurança do trabalhador, referindo-se aos diversos fatores relacionados ao trabalho e à empresa, que influenciam problemas como absenteísmo, estresse, acidentes, baixa qualidade e baixa produtividade, também reduzir as taxas de estresse causadas por tarefas realizadas de forma inadequada ou sem avaliação ergonômica.

## 2.4 O ESTRESSE OCUPACIONAL

O estresse foi catalogado oficialmente no ano de 1992, como mal do século pela Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo enquadrado como doença associada a resultados desastrosos, com várias alterações orgânicas, debilitando o binômio mente-corpo, sendo um dos principais motivos de consultas médicas e queda de produtividade no trabalho (ALBERT; URURAHY, 1997).

Algumas mudanças são visíveis no comportamento quando as pessoas estão estressadas. Em primeiro lugar, há uma perda de autoestima e autoconfiança, que levam o indivíduo a se despreocupar com os cuidados de higiene pessoal, ao mesmo tempo, sofrem de insônia, tornam-se agressivas e passam a beber e fumar exageradamente. Em segundo lugar as funções neuroendocrinológicas interferem nas funções fisiológicas, inibindo as funções de defesa naturais do organismo, tornando-as mais vulneráveis a doenças, como dores musculares (IIDA, 2005).

Candeias, Abujamara e Sabbag (1992) citam os principais sintomas do estresse, sendo eles suor, calores, dor de cabeça, tensão muscular, alteração no batimento cardíaco, dores de estômago, colite e irritação. Para Ferreira-Júnior (2000 *apud* MONTANHOLI; TAVARES; OLIVEIRA, 2006, p. 661) o:

[...] estresse pode também se refletir em atrasos, insatisfação e baixos níveis de desempenho no trabalho. [...] Com isso, haverá uma diminuição da qualidade do serviço prestado, afetando não apenas a população atendida, mas também a saúde e a qualidade de vida do trabalhador.

Uma explicação simples para o estresse segundo lida seria:

Quando uma pessoa recebe um estímulo qualquer do ambiente para agir, há, imediatamente, uma preparação psicofisiológica do organismo para a ação, mobilizando a energia do corpo e ajustando o nível das funções fisiológicas. Se a ação não se completar, por um motivo qualquer, há uma frustração e a energia acumulada deve ser dissipada, provocando efeitos físicos e psicológicos (IIDA, 2005, p. 380)

O diagnóstico parte dos principais sinais e sintomas como, no sistema muscular, dor muscular e tensão; no sistema gastrointestinal, vômito; no sistema cardiovascular, palpitações, arritmia, dores inframamílares; no sistema respiratório dispneia e hiperventilação; no sistema nervoso central, insônia, dores de cabeça, desmaios, debilidade; no sistema genital, impotência, dismenorreia e frigidez (ROCHA; GLIMA, 2000).

Para lidar com o estresse o indivíduo, segundo Quick (2000), precisa ter de duas a cinco atitudes como, competência, atividades físicas habilidade cognitiva para pensar diferente a respeito da situação que se apresenta, bons amigos, boa família, suporte social.

## 2.5 LEVANTAMENTO E TRANSPORTE DE CARGAS

A legislação impõe normas que orientam quanto às regulamentações dos ambientes de trabalho em que o colaborador é exposto, possui critério de classificação para determinar se é ou não doença ocupacional adquirida durante a execução de suas atividades e normas de encaminhamento do processo de incapacidade ou aposentadoria, dependendo da necessidade (BAWA, 1997).



No Brasil a legislação dos aspectos ergonômicos foi regulamentada pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social - MTE, através da Portaria N° 3.751 de 23 de novembro de 1990 pela NR 17 (BAWA, 1997).

O Manuseio de cargas é responsável por grande parte dos traumas musculares entre os trabalhadores, aproximadamente 60% dos problemas musculares são causados por levantamento de cargas e 20%, puxando ou empurrando-as (BRIDGER,2003). Segundo Lida, (2005, p.179) :

Isso tem ocorrido devido à grande variação individual das capacidades físicas, treinamentos insuficientes e frequentes substituições de trabalhadores [...]. 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.

Ainda Lida, afirma que, “As características das máquinas e ferramentas usadas pelos trabalhadores podem influir no risco de acidentes”, (IIDA, 2005, ). Suas características operacionais devem situar-se dentro dos limites de percepção do corpo humano. As exigências de movimentos musculares e energéticos também devem ser levadas em consideração, pois, quanto mais essas se aproximarem dos limites máximo e mínimo suportados pelo corpo, maiores serão os riscos (IIDA, 2005).

Para um colaborador brasileiro, os limites de pesos que podem ser levantados sem causar problemas à sua saúde são apresentados na Tabela 1:

Pessoa X Limitações	Homens	Mulheres
Adultos (18 a 35 anos)	40 Kg	20 Kg
De 16 a 18 anos	16 Kg	8 Kg
Menores de 16 anos	Proibido	Proibido

**Tabela 1 - Padronização de levantamento de peso**

**Fonte: Adaptada de Tavares, 2007, p. 47.**

Para as mulheres recomenda-se 50% a menos dos valores máximos de levantamento de peso indicados para os homens, isso porque o corpo feminino possui tolerâncias menores em relação ao trabalho pesado, sua massa muscular é menor, o peso de seu corpo é mais leve, o que faz com que o peso do corpo sobre o centro de gravidade seja menor dificultando seus movimentos. Já para os jovens, sempre é recomendado que não execute o levantamento de peso até os 16 anos para que seu esqueleto não seja prejudicado, pois ainda está se desenvolvendo,

enquanto que até os 18 anos é padrão que leve-se em consideração 40% do peso destinados os adultos (NETTO; TAVARES, 2006).

Ainda é importante ressaltar que, para transporte de cargas nos braços, deve-se mantê-lo próximo do corpo, na altura da cintura, mantendo sempre os braços esticados e ao transportar pesos menores, os dois braços precisam ter o mesmo peso para não sobrepor um ao outro.

### 3 METODOLOGIA

Essa etapa consiste no tipo de pesquisa que será utilizada, os procedimentos aplicados para coletas de dados, a forma que as análises serão feitas e a delimitação da pesquisa de como será realizada.

O conceito de metodologia segundo Lehfeld (2007), é que o estudo e avaliação aos vários métodos disponíveis, identificando suas limitações ou não no que diz respeito às implicações de sua utilização. Sendo que a metodologia corresponde a um conjunto de procedimentos a ser utilizado na obtenção do conhecimento e a aplicação do método, por meio de processos e técnicas, que garantem a legitimidade científica do saber obtido.

Lakatos e Marcorni (2007), ressaltam que o método científico aplicado nesse trabalho, é uma característica da ciência transformada em uma ferramenta que organiza os pensamentos e traça o caminho a ser seguido para o alcance dos objetivos.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A caracterização da pesquisa busca relatar como a pesquisa se enquadra dentro dos conceitos e definições escolhidas para esse estudo, Segundo Cervo e Bervian (2002, p. 63), pesquisa “é atividade voltada para a solução de problemas teóricos ou práticos com o emprego de processos científicos.” A pesquisa parte, pois, de uma dúvida ou problema e, com o uso do método científico, busca uma resposta ou solução.

A pesquisa tratada neste trabalho é do tipo, bibliográfica, descritiva e qualitativa realizada por meio de formulários, sendo realizado também um estudo de caso em uma refrigeração industrial.

Para Fachin e Odila (2005, p. 112), “a pesquisa bibliográfica é o primeiro passo de qualquer tipo de trabalho científico”. Ainda segundo eles, ela pode ser desenvolvida independente ou com outras modalidades, podendo ser pesquisa de campo.

Buscamos embasamento teórico em bibliografias com o intuito de aliar teoria com a prática e promover melhorias no processo para obter conclusões aos dados coletados. Segundo Lakatos, (2007) a pesquisa bibliográfica:

Abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto (2007, p. 185)

Na pesquisa descritiva, segundo Selltiz (1965), o pesquisador busca descrever um fenômeno ou situação em detalhe, especialmente o que está ocorrendo, permitindo abranger, com exatidão, as características de um indivíduo, uma situação ou um grupo, bem como desvendar a relação entre os eventos. Nesse pensamento utilizamos a pesquisa descritiva para relatar as observações feitas da atividade escolhida.

Com a utilização de formulários Cervo (2007, p. 53) afirma que pode-se destacar a existência de um investigador, ele pode ser aplicado em grupos heterogêneos e, ainda, comportar perguntas mais complexas com garantia de uniformidade na interpretação dos dados e dos critérios fornecidos.

Na pesquisa de campo os autores Marconi e Lakatos (2010, p.183), mencionam que a mesma “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorreram espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los”. O objetivo da ida ao campo é compreender as demandas de transformação do ponto de vista do usuário, com base na sua experiência em situações típicas de trabalho, gerando, a partir daí processos de mudanças e de inovação (BÉGUIN, 2008).

### 3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Para que a pesquisa fosse realizada, alguns procedimentos se tornaram necessários. Inicialmente em visita in loco, à refrigeração ocorreu perguntas informais sobre a atividade de retirada e instalação de ar-condicionados nos alojamentos de granjas de ovos, onde foi possível conhecer e entender essa tarefa.

Em um segundo momento, aconteceu o acompanhamento dessa tarefa, com o intuito de realizar uma análise ergonômica da atividade, a fim de encontrar alternativas para reduzir as dores nos membros superiores e lombar sofrida pelos colaboradores.

Nesse pensamento, durante duas semanas a retirada e instalação de ar-condicionados nos alojamentos foi acompanhada, para conhecimentos mais aprofundados da atividade.

Com isso, conhecendo a atividade, para que o estudo fosse desenvolvido adaptamos o modelo prático de Couto (2002, p. 161) de como fazer uma análise ergonômica que segundo ele, parte do princípio que com conhecimentos em fundamentos de ergonomia e um bom roteiro é possível concluir diversos aspectos ergonômicos envolvidos na tarefa, com grande precisão, sem necessidade de equipamentos sofisticados. Esse método ainda justifica que não utiliza questionários, pois parte do pensamento que, mesmo com aspectos positivos, possuem deficiências, por esse motivo, formulários são mais indicados.

Por esse modelo sugerir que a análise da tarefa seja realizada por um trabalhador experiente, que conheça bem o trabalho, um técnico ou engenheiro que conheça a máquina ou processo, um supervisor que tenha conhecimento da realidade operacional e um profissional que tenha conhecimentos mais profundos em ergonomia, para formar uma força tarefa e evitar número excessivo de pessoas, foram escolhidas e nomeadas e analisada uma equipe de colaboradores com essas características para a realização do formulário.

No preenchimento do formulário utilizamos as premissas de Couto (2002, p. 169), no título "Tarefa", indicamos o trabalho que se localizou a preocupação ergonômica. No título "Preocupações Ergonômicas", descrevemos o desconforto ou causa de dor que originou a análise ergonômica.

No campo um identificação de situações ergonômica inadequadas, descrevemos em cada passo da execução da tarefa, o que fazem os trabalhadores e quais suas dificuldades. Nesse passo o conhecimento ergonômico se fez necessário para se verificar se a ação técnica constitui um risco ergonômico ou não. Utilizamos Quadro I de Couto (2002), que se encontra em nos anexos desse estudo, conta com uma lista de situações de trabalho e caracteriza o que é a ação é técnica, é *de* risco e de alto risco, para analisarmos, segundo ela, situações ergonômicas comuns do trabalho. Para a classificação, quanto à gravidade, se alta, média ou

baixa, contamos com a colaboração de um profissional da área de ergonomia do trabalho para avaliação e classificação dos riscos ergonômicos dessa tarefa. Ainda nessa etapa ocorreram formulações de possíveis soluções para cada situação relatada, descrição geral da tarefa, a equipe de análise descreveu o que é feita na tarefa e posição, o que ela agrega de valor no processo. No campo dois, “Passos do Trabalho” – identificamos as situações ergonômicas, com a classificação do risco oferecido.

No campo três, “Identificador”, informamos como chegamos a esse objeto de estudo, no campo quatro, “Instrumentos de Avaliação Complementar”, aplicamos o *Check-list* de Couto, que permite uma análise confiável do risco de distúrbios e lesões dos membros superiores, sendo aplicado pelo autor há mais de dez anos.

No campo cinco, escrevemos sobre conclusão quanto ao risco ergonômico, no campo seis “Critérios de Prioridade”, caracterizamos a atividade e a enquadrámos em um certo grau de prioridade, deixando em estilo negrito as opções escolhidas, no campo sete “Medidas de Melhoria Ergonômicas”, descrevemos que ferramenta utilizaríamos, no campo 8 instrumento de avaliação complementar, apresentamos o instrumento de avaliação complementas, *Check-list* de Couto, em estilo negrito identificamos as opções observadas, e por fim no campo nove, “Plano de Ação”, sugerimos possíveis procedimentos para reduzir os riscos ergonômicos e oferecer melhor qualidade de vida e segurança dos colaboradores que executam a atividade.

#### 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a utilização do formulário de análise ergonômica de Couto (2002, pág.163) adaptado para a realização da atividade, manutenção das unidades de ar condicionados em granjas de produção de ovos, inicialmente ocorreu as observações e descrição dessa tarefa, os colaboradores envolvidos realizaram a tarefa para a análise, sob preocupações de riscos ergonômicos em membros superiores. A atividade ficou sequenciada e enumerada, como mostra o quadro 1 abaixo:

##### **Sequência de passos para a instalação de ar – condicionados**

1 - Ao chegar à granja de em que ocorreu uma solicitação de serviço e que está instalado o ar-condicionado, retira-se a escada de 07 (sete) degraus com peso de 3 Kg, a caixa de ferramentas e equipamentos com peso de 9,5 Kg, e a unidade de ar-condicionado que será instalado no lugar do ar-condicionado que irá para manutenção, o peso desses varia de 40 Kg a 82 Kg a unidade externa e de 11 Kg a 25 Kg a unidade externa;
2 - Um dos colaboradores entra na recepção da sala da granja, informa da retirada do aparelho e solicita autorização para entrada, assim ele é encaminhado aos boxes de chuveiros onde toma banho e veste um uniforme oferecido pelo incubatório de ovos;
3 - Ao entrar na sala de ovos esse colaborador solicita uma escada e o controle remoto do ar-condicionado e aciona a tecla ligar, seleciona a opção para ar frio;
4 - O colaborador que ficou do lado de fora, posiciona a escada embaixo do compressor do ar condicionado, seleciona as chaves inglesa, Philips, alen 5 mm e 11 mm da caixa de ferramenta e as posiciona em um dos degraus da escada de fácil alcance;
5 - Sobe a escada, com a chave inglesa faz a retirada de duas tampas das sucções das válvulas de serviço em sentido anti-horário;
6 - Nessa sucção instala o aparelho Manifold;
7 - Com a chave alen 5 mm, fecha a válvula de serviço de descarga, aguardando o compressor do ar-condicionado, fazer o procedimento de recolhimento do seu gás refrigerador, até a pressão sendo acompanhada no equipamento Manifold chega a zero;

8 - Após isso fecha a válvula de sucção com a chave alen 5 mm;
9- O ar-condicionado é desligado com o controle remoto pelo colaborador que está dentro da sala;
10 - Com a chave inglesa o colaborador do lado que está na escada desconecta as conexões que estão ligadas na válvula de serviço;
11 - Com a chave philips retira um parafuso da tampa da caixa elétrica e desconecta 4 (quatro) fios que ligam-se à unidade da frente do ar-condicionado;
12 - Com a chave 11 mm, desparafusa 4 (quatro) parafusos que fixam o compressor do ar-condicionado ao suporte de sustentação;
13 - O colaborador desce as escadas;
14 - O colaborador que está dentro da sala sobe a escada, ergue os braços e puxa a unidade do aparelho em sua direção;
15 - Carrega até a sala de entrada do incubatório essa parte e o controle, coloca-os no chão;
16 - Volta ao box de chuveiros, toma banho e veste novamente o uniforme da empresa;
17 - Sai do box de chuveiro, carrega o aparelho e controle até o carro;
18 - Os dois colaboradores erguem os braços em 360 graus, um de cada lado do compressor suspenso pelo suporte, e fazem sua retirada, colocando esse no chão;
19 - Erguem o compressor do chão até a carroceria do carro;
20 - Um colaborador entra na sala de alojamento do incubatório, desloca-se até o box com chuveiros, toma banho, veste o uniforme do incubatório, chega no local onde deve instalar o novo aparelho, sobe a escada com a unidade nas mãos;
21 – Encaixa no buraco da parede dois canos e um fio elétrico que saem da unidade interna e faz o encaixe da unidade empurrando até a parede, fixando no suporte que já esta na parede;
22 – O colaborador sai de dentro do alojamento da granja de ovos;
23 – Para instalação da unidade externa, se altura menor que 2 metros, cada colaborador segura em um lado e erguem até no suporte. Se maior. a unidade é carregada nas costas do colaborador que sobe as escadas e ao chegar perto do suporte manobra o corpo e posiciona a unidade no suporte;
24 – Fixam-se os 4 pés com os parafusos utilizando a chave de boca 11mm;
25 – Posiciona com a mão o cano de cobre da unidade interna em direção as



conexões da unidade externa;
26 – Fixa-se com duas chaves inglesas um cano de cobre com as conexões entre a unidade interna e externa;
27 – Abre-se a tampa da caixa elétrica com a chave Philips e fixam-se os 4 fios que saem da parte interna. A tampa é fechada;
28 – Isolam-se os fios e os canos de cobre com fita PVC;
29 – Retiram-se duas tampas da válvula de serviço com a chave inglesa, e com a alen abrem-se as duas válvulas liberando o gás refrigerante, rosqueiam novamente as tampas da válvula de serviço;
30 – Coloca-se na tomada;
31 – Desce as escadas com as ferramentas;
32 – Avisa o colaborador do incubatório para ligar o equipamento com o controle remoto;
33 – Coloca as escadas e ferramentas no carro;
34 – Um colaborador dirige até a refrigeração;
35 – Ao chegar na refrigeração, um colaborador descarrega as unidades de ar condicionados até local identificado.
36 – Recomeça um novo ciclo.

**Quadro 1 – Sequencia das atividades da instalação de ar – condicionados.**  
**Fonte: Autoria própria, (2017).**

Com o detalhamento da tarefa, foi possível identificar quais passos enumerados utilizavam os membros superiores, maior sofrimento relatado pelos colaboradores, assim como outras partes do corpo, que na realização da atividade ofereciam preocupações ergonômicas.

Utilizando o modelo da tabela do formulário de análise ergonômica de Couto (2002, pag. 163) adaptado para essa atividade, os passos que nas observações ofereceram preocupações ergonômicas, foram selecionados numericamente e uma descrição demonstrando a situação ergonômica inadequada, assim como a parte do corpo e a gravidade em que o colaborador fica exposto na execução desses passos foi descrita, ainda uma sugestão de solução foi indicada.

Para que esse procedimento fosse realizado contamos com o professor Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa com conhecimentos ergonômicos e de segurança do trabalho que analisou todos os passos numerados, indicando aos cabíveis a gravidade a qual poderia se enquadrar em baixo risco ergonômico, médio risco

ergonômico e alto risco ergonômico, suas contribuições foram de grande valia nas possíveis sugestões de soluções nessa atividade.

Diante disso, o quadro 02, identificação de situações ergonomicamente inadequadas e soluções, ficou representado da seguinte forma:

<b>Passos enumerados da atividade</b>	<b>Situações ergonomicamente inadequadas</b>	<b>Partes do corpo envolvidas</b>	<b>Gravidade (Baixa, Média, Alta)</b>	<b>Soluções / Sugestões</b>
1	Levantamento de peso	Braço, coluna	Média	Realizar sempre em duas pessoas
4, 5, 13 ,25	Risco de queda	Corpo	Média	Ancoragem da escada; uso de trava - quedas acima de dois metros.
6, 7, 8, 10, 12, 24, 26, 27	Risco de torção no punho	Punho	Baixa	Realizar treinamentos.
14	Risco de queda; lesão por levantamento de peso	Braço; ombro; coluna.	Média	Ancoragem da escada; uso de trava-quedas acima de dois metros;
15, 17, 18, 23,35	Transporte de peso	Coluna; braço; mãos	Média	Realizar em duas pessoas; utilizar a máquina muque.

**Quadro 2 - Identificação de situações ergonomicamente inadequadas e soluções**  
**Fonte: Autoria própria, (2017).**

Os demais passos da tarefa não demonstraram preocupações ergonômicas, por esse motivo não estão tabelados. Para objeto identificador de situações ergonômicas inadequadas foi utilizando avaliação in loco.

Foi possível identificar nesse diagnóstico as tarefas ergonomicamente inadequadas, que os passos em sua maioria se enquadraram em média gravidade. Esse indicador é de importância, pois um afastamento por lesão dos membros superiores ou queda pode não gerar apenas sofrimento e danos físicos a esse

colaborador, mas também psicológicos e sociais, estendendo-se a organização, a família e a sociedade.

Em sequência ao formulário foi realizado, a avaliação de critérios de prioridade, onde as questões afirmativas foram, ocorre risco ergonômico, há queixas de dores musculares e fadiga excessiva, há históricos de preocupações ergonômica frequente e há queixas medicas comprovadas, estas somaram (sete) pontos, enquadrando essa atividade em “alta prioridade” o que requer atuação imediata.

Uma avaliação complementar, utilizando o Check-list de Couto (2002,pág.191), presento nos anexos desse estudo, baseado nas observações de visita *in loco*, foi aplicada, essa avaliação é sugerida pelo formulário afim de obter-se mais informações ergonômicas importantes analisando detalhadamente a sobre carga física, a força das mãos, a postura do trabalho, o posto de trabalho, a repetitividade e organização do trabalho e as ferramentas do trabalho, afim de comprovar alguns fatos e realizar posteriormente sugestões de melhorias para a execução dessa atividade.

O Check-list, obteve como resultado um fator biomecânico que somou 14 pontos, enquadrando-se nas premissas de Couto (2002, pág.184) em “Significativo”, confirmando a existência de risco de preocupações ergonomicas, foram sugeridas algumas ações:

A primeira sugestão é a de treinamento dos colaboradores que executam essa tarefa, fazendo com que todos a realizem da mesma forma e intercalem as tarefas durante o dia de trabalho, ao realizar a operação pela primeira vez, um entra no incubatório e retira a unidade interna, o outro retira a unidade externa. Ao realizar essa operação pela segunda vez, ocorre o inverso, o que entrou no incubatório na primeira vez agora fica retirando a unidade externa e o outro colaborador retira a unidade interna, ocorrendo essa troca ao decorrer do dia. A unidade interna não necessita de muito esforço físico, dessa forma não ocorre a exaustão do colaborador que retiraria somente a unidade externa;

As unidades de ar-condicionados instalados acima de 2 m (dois metros), sugeriu-se a aquisição de andaimes com trava-quedas, a operação oferece mais segurança e permite uma postura mais confortável, sendo que o colaborador fica mais próximo à unidade externa fazendo com que o esforço estático do braço e do pescoço seja diminuído;

Para manutenção de ar-condicionados de 36000 btu's acima foi sugerida a utilização de uma máquina muque, o peso da unidade externa desses é de 75 Kg para mais, dificultando a retirada e colocação em alturas que necessitam de escadas e ou andaimes, o esforço dos membros superiores, inferiores e coluna para subir ou descer esses equipamentos causa dores musculares e sofrimento dos colaboradores, essa operação ainda oferece risco de queda;

Para que a torção de punho seja evitada, sugere-se que antes da realização da tarefa ocorra a conferência de todas as ferramentas, se estão na caixa, evitando que o colaborador improvise com outra a execução da operação, oferecendo mais riscos dessa torção acontecer, também oferecer treinamentos da melhor forma de manusear as ferramentas na retirada do aparelho, evitando também esforço desnecessário;

Como no quadro de critérios de prioridade ocorreu a afirmação de dores musculares ou fadiga excessiva entre os trabalhadores, relatamos sintomas de estresse na realização dessa tarefa, o que leva os colaboradores não terem motivação ao fazê-la. Dessa forma sugerimos uma palestra motivacional que demonstre a importância dessa operação no setor produtivo e como isso impacta o incubatório e a cadeia produtiva, mostrando que essa operação é essencial para que o produto chegue até nós consumidores com qualidade, mostrando o quanto eles são importantes nessa tarefa;

Ainda foi sugerido que, ao chegar na refrigeração no início da jornada de trabalho, uma ginástica laboral de aquecimento e preparação do corpo e músculos seja implantada e realizada, ela oferece benefícios como prevenção de tensões e lesões, ameniza a fadiga muscular e previne o estresse da jornada de trabalho;

Por fim, realizou-se um cronograma onde constam algumas datas e nomes, que deram início às atividades sugeridas, no intuito de que se possa verificar ou não melhorias ergonômicas de saúde e segurança relatadas pelos colaboradores com a aplicação delas. Também vale ressaltar que outras mudanças e aplicações ergonômicas podem ser feitas, melhoradas e aplicadas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve o intuito de analisar os riscos e condições ergonômicas que afetam os membros superiores, lombar, causando o estresse ocupacional da atividade de instalação de ar-condicionados em alojamentos de produção de ovos.

O embasamento teórico demonstrou como a ergonomia vem sendo importante atualmente nas organizações, sua aplicação contribui para redução de acidentes e erros humanos, saúde, conforto e eficiência do colaborador. A análise da tarefa consegue demonstrar como realmente ela está sendo desenvolvida no posto de trabalho, podendo ser identificados pontos inadequados ergonomicamente antes não vistos pelo projeto e gerente, podendo afetar o trabalhador em sua integridade e produtividade. Ainda o estresse ocupacional por estarem realizando uma tarefa sem condições adequadas condiciona o aparecimento de doenças, falta de motivação e sofrimento.

Nesse sentido, ocorreu a análise ergonômica que verificasse os riscos da atividade de manutenção de ar-condicionados em granjas de produção de ovos por um estudo de caso, através de observações e utilização de um formulário e um check-list proposto por Couto (2005) a tarefa foi descrita detalhadamente e avaliada conforme as premissas desse autor.

A análise apontou que a atividade considerada simples pelos gerentes, e mesmo colaboradores, oferece riscos à segurança e saúde de quem a realiza, que reclamações de dores e sofrimento para sua realização haviam sentido, verificando que tarefas realizadas são ergonomicamente inadequadas.

Com isso foram elaboradas algumas ações que podem ser executadas para a contribuição na redução de riscos ergonômicos, buscando que essas sejam implantadas e dados de antes e depois desse estudo comparados futuramente.

Com o estudo foi possível perceber que a atividade de maior importância da empresa e que era considerada de simples operação pelos gerentes, possui riscos de significância e que, se não tratados, podem ocasionar acidentes, absenteísmos, rotatividade. A perda de mão de obra nesse segmento tem muita importância, pois ocorre a dificuldade de contratação de profissionais, além disso, o incubatório que oferece esses serviços visa que sejam realizados por colaboradores que ofereçam confiança, eficiência e qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R.F. et al. **A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional ISSN: 0303-7657 (versão impressa). 2 Rev. bras. Saúde ocup. vol.40 no.131 São Paulo,2015.
- ABRANTES, A.F. **Atualidades em Ergonomia: logística, movimentação de materiais, engenharia industrial, escritórios**. 1. ed. São Paulo: IMAM, 2004.
- ALBERT, E. & URURAHY, G. **Como se tornar um bom estressado**. Rio de Janeiro: Salamandra Consultoria Editorial Ltda, 1997. 139 p.
- Apostila ar condicionado e exaustão. Disponível em: <http://repositorio.uniceub.br/handle/235/7455>. Acesso em 02 de fevereiro de 2017
- AJMAL M, Power S, Smith T, Shorten GD. **Ergonomic task analysis of ultrasound-guided femoral nerve block: a pilot study**. J Clin Anesth. 2011; 23:35–41.
- BÉGUIN, P. **Argumentos para uma abordagem dialógica da inovação**. Laboreal, Portugal, v. 4, n. 2, p. 72-82, 2008.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P., A Metodologia científica. 5ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
- CLEIN, C; TONELLO, R.; PESSA, S. L. R.. Influência do ambiente de trabalho na saúde física e emocional do trabalhador: estudo ergonômico em uma fábrica de máquinas industriais. Revista ADMpg (Impresso), v. 7, p. 53-59, 2014.)
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições**. Belo Horizonte: Ergo, 2002, 202 p.
- DUL, J., WEERDMEESTER, B. Ergonomia Prática. Tradução de Itiro lida. 3 ed. São Paulo. Edgard Blücher, 2012. 160 pág.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva, 2006
- FERREIRA-JÚNIOR, M. **Saúde no trabalho**. São Paulo, SP: Roca, 2000.
- GUÉRIN, F. et. al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blücher. 2011.
- HARDING, H. A. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas; 1981
- IIDA, ITIRO. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- JOHNSON, M. **The body in the mind: the bodily basis of meaning, imagination and reason**. Chicago: The University of Chicago Press, 1987

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LINZMAYER, E. **Guia básico para administração da manutenção hoteleira**. São Paulo: SENAC; 1994. p.94.

Manual tecnico komeco. **Condicionadores de ar condicionados**. versão 14.05.12,p.29.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Previdência Social. Portaria MTPS nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. NR-17 **Ergonomia**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 nov. 1990. Disponível em: . Acesso em: 12 fevereiro 2017.

MOREIRA, N. C. **Qualidade de vida no trabalho**: um estudo de caso na Universidade Federal de Viçosa [monografia]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2009.

NETTO, O. A. A.; TAVARES, W. R. Introdução à engenharia de produção. Florianópolis: Visual Book, 2006.

PINHEIRO, Ana Karla da Silva; FRANÇA, Beatriz Araújo. **Ergonomia aplicada à anatomia e à fisiologia do trabalhador**. Goiânia: AB, 2006

SANTOS, VENÉTICA. **Confiabilidade humana e projeto ergonômico de centros de controle e processos de alto risco**. Editora: Synergia, IBP, Rio de Janeiro, 2009. 296 págs.

SANTOS, N. dos; FIALHO, F.; **Manual da Análise Ergonômica do Trabalho**. 2. ed. Curitiba: Editora Genesis, 1997.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SOUZA, I.; VENDITTI JÚNIOR, R. **Ginástica laboral**: contribuições para a saúde e qualidade de vida de trabalhadores da indústria de construção e montagem – case Techint S.A. Revista Digital, ano 10, nº 77. Buenos Aires, Outubro, 2004. Disponível em: [www.efdeportes.com/efd77/laboral.htm](http://www.efdeportes.com/efd77/laboral.htm). Acesso em: 25 jan. 2017.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho**. São Paulo: Editora FTD, 1987.

WYREBSKI J. **Manutenção produtiva total** - Um modelo adaptado [tese]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 1997.

## APÊNDICES

### FORMULÁRIO DE ANÁLISE ERGONÔMICA

Tarefa:

---



---

1. Descrição geral da tarefa – Processo de retirada da unidade de ar-condicionado:

---



---

2. Identificação de situações ergonomicamente inadequadas e solução.

Descrição Da Atividade	Situações Ergonomicamente Inadequadas	Partes Do Corpo	Gravidade (Baixa, Média, Alta)	Solução

3. Identificador: Avaliação *in loco*

4. Instrumentos de avaliação complementar: Check-List de COUTO.

5. Conclusão quanto ao risco ergonômico:

---



---



---



---

6. Critérios de prioridade

- Avaliação do risco ergonômico: Ausência de risco (0) Risco (1) Alto risco (3)

- Há dados históricos de preocupações ergonômicas: Não (0) Alguma (2) Frequente (4)



- Há queixas de dores musculares ou fadiga excessiva entre os trabalhadores nessa tarefa? Não (0) Sim (1)

- Há queixas médicas comprovadas? Não (0) Sim (1)

- Há casos de restrições ou afastamento do trabalho? Não (0) Sim (1)

Quadro das prioridades

Baixa prioridade	Média prioridade	Alta prioridade
1 – 2 – 3	4 – 5 – 6	7 – 8 – 9 – 10
Nenhuma ação	Acompanhar	Atuação imediata

7. Medidas de melhorias ergonômicas:

---



---



---



---

8. Instrumento de avaliação complementar:

---



---



---

9. Ações a serem executadas para melhorias ergonômicas:

---



---



---



---

## ANEXOS

### CHECK-LIST DE COUTO - VERSÃO DEZEMBRO/2000 AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MEMBROS SUPERIORES RELACIONADOS AO TRABALHO.

#### 1. Sobrecarga física

1.1 Há contato da mão ou punho ou tecido moles com alguma quina niva de objetos ou ferramentas?

Sim (0) Não (1)

1.2 O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?

Sim (0) Não (1)

1.3 O trabalho é feito em condições ambientais de frio excessivo?

Sim (0) Não (1)

1.4 Há necessidade de uso de luvas?

Sim (0) Não (1)

1.5 Entre um ciclo e outro há possibilidade de um pequeno descanso?

Não (0) Sim (1)

#### 2. Força nas mãos

2.1 Aparentemente as mãos têm que fazer muita força?

Sim (0) Não (1)

2.2 A posição de pinça (pulsar, lateral ou palmar) é utilizada para fazer força?

Sim (0) Não (1)

2.3 Quando usados para apertar botões, teclas ou componentes, para montar ou inserir, ou para exercer compressão digital, a força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão é de alta intensidade?

Sim (0) Não ou não se aplica (1)

2.4 O esforço manual detectado é feito durante mais que 10% do ciclo ou é repetido mais que 8 vezes por minuto?

Sim (0) Não (1)

#### 3. Postura no trabalho

3.1 Há algum esforço estático da mão ou do antebraço como rotina na realização do trabalho?

Sim (0) Não (1)

3.2 Há algum esforço estático do braço ou do pescoço como rotina na realização do trabalho?

Sim (0) Não (1)

3.3 Há extensão ou flexão forçada do punho como rotina na execução da tarefa?

Sim (0) Não (1)

3.4 Há desvio lateral forçando o punho como rotina na execução da tarefa?

Sim (0) Não (1)

3.5 Há abdução do braço acima de 45 graus ou elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina na execução da tarefa?

Sim (0) Não (1)

3.6 Existem outras posturas forçadas dos membros superiores?

Sim (0) Não (1)

3.7 O trabalhador tem flexibilidade na postura durante a jornada?

Não (0) Sim (1)

#### **4. Postos de trabalho**

4.1 O posto de trabalho permite flexibilidade no posicionamento das ferramentas, dispositivos e componentes, incluindo inclinação dos objetos quando isso for necessário?

Não (0) Sim (1)

4.2 A altura do posto do trabalho é regulável?

Não (0) Sim (1)

#### **5. Repetitividade e organização do trabalho**

5.1 O ciclo de trabalho é maior que 30 segundos? Ou a mesma operação ou mesmo movimento é feito menos de 1000 vezes num turno?

Não (0) Sim (1) Não há ciclos (1)

5.2 No caso de ciclo maior que 30 segundos, há diferentes padrões de movimentos?

Não (0) Sim (1)

5.3 Há rodízio nas tarefas?

Não (0) Sim (1)

5.4 Percebem-se sinais de estar o colaborador com o tempo apertado para a realização da sua tarefa?

Sim (0) Não (1)

5.5 A mesma tarefa é feita por um mesmo trabalhador durante mais que 4 horas por dia?

Sim (0) Não (1)

6. Ferramenta de trabalho

6.1 Para esforço em preensão:

O diâmetro da manopla da ferramenta tem entre 20 e 25mm (mulheres) ou entre 25 e 35 mm (homens)?

Para esforços em pinça:

O cabo não é muito fino nem grosso e permite boa estabilidade da pega?

Não (0) Sim (1)

6.2 A ferramenta pesa menos de 1 kg ou, caso pesar mais de 1 kg, encontra-se suspensa por dispositivos capazes de reduzir o esforço humano?

Não (0) Sim (1) Não há ferramenta (1)

### **Critérios de interpretação:**

Somar total de pontos:

- Acima de 22 pontos: ausência de fatores biomecânicos;
- Entre 19 e 22 pontos: fator biomecânico pouco significativo;
- Entre 15 e 18 pontos: fator biomecânico de moderada importância;
- Entre 11 e 14 pontos: fator biomecânico significativo;
- Abaixo de 11 pontos: fator biomecânico muito significativo.