



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO**  
**CAMPUS MANAUS CENTRO**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS**



**BEATRIZ LEITE GONÇALVES**

**ERGONOMIA DO PROCESSO FINAL DE MONTAGEM DE CÂMERAS DE  
SEGURANÇA**

**MANAUS – AMAZONAS**  
**2018**

BEATRIZ LEITE GONÇALVES

ERGONOMIA DO PROCESSO FINAL DE MONTAGEM DE CÂMERAS DE  
SEGURANÇA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Mecânica do Departamento Acadêmico de Processos Industriais do Campus Manaus Centro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

M.Sc. CARLOS JOSÉ BAPTISTA MACHADO,  
Orientador(a)

MANAUS – AMAZONAS  
2018

---

G635e Gonçalves, Beatriz Leite.  
Ergonomia do processo final de montagem de câmeras de segurança. /  
Beatriz Leite Gonçalves. – 2018.  
53 f.; il.

Monografia (Engenharia Mecânica) – Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2018.  
Orientador: Prof. Me. Carlos José Baptista Machado.

1. Engenharia mecânica. 2. Câmeras de segurança. 3. Ergonomia. 4.  
Avaliação ergonômica. I. Machado, Carlos José Baptista. (Orient.) II.  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III.  
Título.

CDD 621



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
PRÓ REITORIA DE ENSINO  
CAMPUS MANAUS-CENTRO  
DIRETORIA DE ENSINO  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA MECÂNICA

INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO

## ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos vinte dias do mês de Junho de Dois mil e dezoito, às 19 horas no Auditório CDI 2, o estudante **Beatriz Leite Gonçalves** apresentou o seu Trabalho de Conclusão de Curso para avaliação da Banca Examinadora presidida pelo Prof. MSc. Carlos José Baptista Machado (orientador - IFAM) e composta pelos demais examinadores: Prof. Plácido Ferreira Lima (Membro 1 - IFAM) e Prof. Antônio Aurélio Pereira dos Santos (Membro 2 - IFAM). A sessão pública de defesa foi aberta pelo Presidente da Banca, que apresentou a Banca Examinadora e deu continuidade aos trabalhos, fazendo uma breve referência ao TCC que tem como título **Ergonomia do Processo Final de Montagem de Câmeras de Segurança**. Na sequência, o estudante teve até 30 minutos para a comunicação oral de seu trabalho, e cada integrante da Banca Examinadora fez suas arguições após a defesa do mesmo. Ouvidas as explicações do estudante, a Banca Examinadora, reunida em caráter sigiloso, para proceder à avaliação final, deliberou e decidiu pela **Aprovação** com média 9,5 (NOVE E MEIO) do referido trabalho.

Foi dada ciência ao estudante que a versão final do trabalho deverá ser entregue até o prazo máximo de 60 dias, com as devidas alterações sugeridas pela banca. Nada mais a tratar, a sessão foi encerrada às 19h 40 min, sendo lavrada a presente ata, que, uma vez aprovada, foi assinada por todos os membros da Banca Examinadora e pelo estudante.

Prof. Orientador /Presidente: \_\_\_\_\_

Prof. Coorientador: \_\_\_\_\_

Prof. Membro 1: \_\_\_\_\_

Prof. Membro 2: \_\_\_\_\_

Acadêmico: Beatriz

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus pela realização deste sonho, que nem eu acreditava poder realizar. Agradeço a minha mãe, que me educou e me apoiou em todos os momentos. Agradeço ao meu pai, que mesmo não estando mais aqui, me deu forças para continuar. Agradeço aos professores, que nos ensinaram e encaminharam para a vida profissional. Agradeço a todos que me apoiaram nesta longa caminhada: amigos, madrinha, ao Palito, aos amigos de trabalho: Israel Brandão, Saulo Batista, Carlos Eduardo Marques, Ricardo Montenegro, Werner Nilson, André Pinheiro, Anderson Santos, Paulo Francinete, Markiel Freitas e a todos.

## RESUMO

Diante do desenvolvimento industrial, a preocupação com o ambiente proporcionado pelas empresas ao trabalhador e a saúde do mesmo é um dos principais requisitos para a indústria, a nível de aumento de produtividade. Nesta realidade, a ergonomia é um importante aliado desde o projeto à padronização do processo. A ergonomia tem por objetivo proporcionar um bom ambiente, ou seja, um ambiente adequado ao funcionário, para que este se desenvolva de forma plena e sem riscos à sua saúde. No presente trabalho foi utilizada pesquisa bibliográfica para captação de índices de afastamentos por problemas ergonômicos, análise ergonômica com objetivo de identificar riscos ergonômicos e propor soluções, além de mostrar os riscos mais evidentes nas indústrias.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Afastamentos CID-10. Avaliação Ergonômica.

## **ABSTRACT**

Faced with industrial development, the concern with working and health-care companies is an important requirement for an industry, a level of productivity increase. This reality, ergonomics is an important ally of the process standardization project. Ergonomics aims to provide a good environment, that is, a suitable environment for the employee, so that it develops fully and without risks to their health. The present research was bibliographical for capturing indexes of withdrawal due to ergonomic problems, with the ergonomic analysis of ergonomic data and proportions of solutions, besides showing the most evident risks in the industries.

Keywords: Ergonomics. CID-10 assessments. Ergonomic evaluation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Principais variáveis usadas em medições de antropometria estática do corpo	23
Figura 2 – Medições de antropometria	24
Figura 3 – Tenossinovite	27
Figura 4 –Posto 01 para análise (Avaliação Posto 01)	33
Figura 5 - Posto 02 para análise (Avaliação Posto 02)	34
Figura 6 - Posto 03 para análise (Avaliação Posto 03)	35
Figura 7 - Posto 04 para análise (Avaliação Posto 04)	36
Figura 8 - Posto 05 para análise (Avaliação Posto 05)	37

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Comparativo da Quantidade de Benefícios Auxílio-doença concedidos nos anos de 2016 e 2017 (por meses)	32
Gráfico 2 – Comparativo da Quantidade de Benefícios Auxílio-doença concedidos nos anos de 2016 e 2017 (total)	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Seminários/Congressos Brasileiros de Ergonomia	14
Tabela 2 – Quantidade de Auxílios Doença CID-10 : M00-M99 (2016)	29
Tabela 3 – Quantidade de Auxílios Doença CID-10: M00-M99 (2017)	30
Tabela 4 – Doenças mais frequentes dos Benefícios Auxílios-Doença CID-10 : M00-M99 (2017)	30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	12
<b>3</b>	<b>ERGONOMIA COMO FONTE DE CONHECIMENTO</b>	13
<b>4</b>	<b>ERGONOMIA</b>	15
4.1	Definições	15
4.2	Histórico	19
4.3	Concepções Ergonômicas	20
4.4	Antropometria	22
4.5	Biomecânica	24
4.6	Doenças Ocupacionais LER e DORT	25
4.7	Contribuições da Ergonomia	27
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	29
5.1	Ergonomia e Índices de Afastamentos	29
5.2	Ergonomia e Análise de Postos	33
5.3	Principais Riscos Ergonômicos presentes em linhas de produção	38
5.4	Intervenções Ergonômicas	38
5.5	Soluções Ergonômicas	38
	<b>CONCLUSÕES</b>	40
	<b>REFERÊNCIAS</b>	41
	<b>ANEXOS</b>	44

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as disciplinas da Engenharia, uma das que se revelou de grande importância para a realidade das linhas de Montagem é a Segurança do Trabalho, mais especificamente a Ergonomia, que é proporcionar um bom ambiente para o colaborador em termos de aumento de produtividade e redução do índice de afastamentos.

O estudo deste trabalho delimitou-se a averiguar os possíveis vínculos das intervenções ergonômicas com a produtividade da montagem final de câmeras de segurança e a relação da ergonomia em influência aos índices de afastamentos por conta de doenças provenientes de problemas ergonômicos.

Como a Ergonomia pode afetar a produtividade da montagem final de câmeras de segurança?

Quais as características que evidenciam a influência da Ergonomia na produtividade da Montagem Final de Câmeras?

A montagem final de câmeras de segurança tem sua estrutura com postos em pé e sentados e além disso, movimento das mãos e movimentos repetitivos. Estando assim, sujeitos a doenças ocupacionais. Apesar da grande Revolução da Ergonomia com a publicação da NORMA REGULAMENTADORA BRASILEIRA Nº17 que visa a definir critérios que permitam a adaptação das condições de trabalho às características fisiológicas e cognitivas dos trabalhadores, de modo a permitir um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (Item 17.1 – NR 17), a estrutura das empresas, na maioria das vezes, não tem ênfase de adaptar o ambiente de trabalho ao colaborador, mas adaptar o trabalhador ao sistema de operação de trabalho. Silveira e Salustiano (2012 p. 01) expressam que a Previdência Social (2010), as estatísticas de acidentes e doenças nos ambientes de trabalho retratam a necessidade da ampliação do conhecimento ergonômico como fator de suma importância para as empresas Ou seja, o ambiente fornecido ao trabalhador determina qual será seu desempenho na atividade produtiva.

A Ergonomia é um tema de grande relevância social pois, abrange a saúde, o bem-estar, o conforto, a adequação às limitações e habilidades dos trabalhadores através do oferecimento de um bom ambiente de trabalho. Através destes aspectos, cotribui para prevenção de doenças ocupacionais que ocasionam-se através da má postura,

movimentos repetitivos, longos períodos em pé ou sentado, falta da ginástica laboral (que é um tempo de descanso e relaxamento).

A Ergonomia tem intensa relação com a Engenharia. O avanço do estudo ergonômico tem colaborado com os engenheiros de diferentes formas, provendo-lhes orientações gerais e específicas (princípios de projeto, normas e parâmetros ergonômicos) ou atuando diretamente nas equipes de projeto. Desde cedo, percebeu-se a indispensabilidade de ações ergonômicas desde o projeto, pois após esta etapa a dificuldade de mudanças é mais evidente (DANIELLOU, 1988).

Segundo Vidal & Mafra (2008), ao pensar em Ergonomia nas instituições sempre refere-se à inovação, ou seja, relativo à mudanças, seja ela de produto ou de processo.

A Segurança do Trabalho é um tema no qual tenho bastante identificação, pois trata-se de um fator acadêmico e profissional, além disso, trata-se da prevenção de riscos à saúde trabalhadores, qualidade dos aspectos do ambiente e estruturação das atividades, implicando assim, na produtividade.

Este trabalho teve como objetivo geral: compreender os impactos das medidas ergonômicas com o aumento da produtividade na montagem final de câmeras de segurança. E objetivos específicos de identificar os fatores que agravam a saúde dos trabalhadores, analisar a situação ergonômica dos postos de trabalho e identificar os maiores fatores de afastamentos por problemas ergonômicos;

A falta de aplicações ergonômicas nos postos de montagem final de câmeras resulta, ao passar do tempo, na obtenção de doenças ocupacionais por parte dos trabalhadores. Além disso, grande parte de afastamentos são causados por problemas ergonômicos não corrigidos ou sistemas de produção não projetados de forma correta de acordo com a estrutura física e cognitiva do trabalhador.

## **2 METODOLOGIA**

A coleta de dados baseou-se na pesquisa de campo, através de check list, com a finalidade de avaliar a atividade do posto de trabalho, observação in loco através de registro fotográfico dos eventos observados. A pesquisa de campo estrutura-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta

de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc) (FONSECA, 2002).

De acordo com Gil (1999) a observação se define elemento necessário para a pesquisa, pois é a através dela que se faz possível descrever as etapas de um estudo: formular o problema, construir a hipótese, definir variáveis, coletar dados etc.

Ao finalizar a coleta dos dados, a análise deste foi qualitativa, para os dados coletados dos check lists, que avaliaram os fatores que agravam a saúde do trabalhador, através de modelos convencionados por Ergonomistas. Porém, houve uma análise quantitativa do número de afastamentos ocasionados por problemas ergonômicos gerados através da atividade produtiva nos postos de trabalho. Através dos dados coletados, os resultados obtidos através da observação direta, dos formulários e dados coletados referentes a afastamentos referentes a problemas ergonômicos foram apresentados em gráficos e tabelas.

### **3 ERGONOMIA COMO FONTE DE CONHECIMENTO**

Para a confecção deste trabalho, utilizou-se a análise dos artigos referentes à Revista da Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO – ISSN 1519 - 7859). No acervo citado, apresentam-se 103 artigos referentes ao tema Ergonomia em diversos aspectos da sociedade. Observou-se nesta edição da revista que não há muitos artigos direcionados para a área industrial, como se delimita este projeto, há muitos artigos relacionando à Ergonomia e o Design. O objeto central da ergonomia relaciona-se com a atividade laboral, e esta é regida por parâmetros. Além da definição de qualidade, as noções de usabilidade e de saúde, segurança e conforto no trabalho. A Avaliação Ergonômica do Trabalho, desde sua concepção, foi claramente agrupada por regras (WISNER, 1995). No ambiente produtivo de uma sociedade, pode-se tomar transformação como sinônimo. Matérias primas (e energia, aqui subentendida) são transformadas em produtos, de modo geral. A ergonomia interessa-se especialmente pela participação da atividade humana nesse contexto, e para isso toma como base os meios e processos de trabalho. Portanto, a linha central desse processo de transformação, envolve um grande conjunto de conceitos, procedimentos, parâmetros, – e em todas essas categorias está caracterizada a noção de regra – para que a transformação permita

atingir o resultado esperado. Em outras palavras, busca-se estabelecer o parâmetro que certifique qualidade ao resultado concreto da transformação operada. Neste contexto, as regras assumem o papel particular de normas. As normas técnicas em Ergonomia tratam sobre assuntos tão abrangentes como procedimentos de fabricação, características de produtos, orientações relativas a postos de trabalho, etc (BUCICH, 2004).

Além disso, há relatos da situação da Ergonomia no Brasil, a qual segundo Ferreira (2001), a amplitude do conhecimento ergonômico, no Brasil, tem se expandido ao longo do tempo, por meio de cursos, congressos e seminários, porém seu conhecimento ainda não engloba toda população. E há uma preocupação quanto à qualidade da certificação dos profissionais brasileiros.

A produção de comunicações em congressos e seminários de ergonomia vem se expandindo. Desde a sua criação em 1983, a ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia realizou seminários e/ou congressos bianuais, com grande número de trabalhos, que refletem a produção nacional na área e são uma das maiores fontes de informações existentes em português. Houve também seminários com temas mais específicos, como por exemplo, o Seminário Internacional Ergonomia e Projeto nas Indústrias de Processo Contínuo, que gerou uma publicação específica, ou o Seminário Internacional: O trabalho humano com sistemas informatizados no setor de serviços, onde, entre outras abordagens, apareceu a ergonomia. Sem falar nas inúmeras publicações sobre as LER, onde, às vezes, também são encontradas abordagens ergonômicas. Artigos em revistas nacionais também têm sido publicados. Mas, talvez por falta de um veículo próprio, ficam dispersos. Nada podemos falar sobre os relatórios de ergonomia feitos por consultores privados. Devem ser numerosos, haja vista o número de profissionais prestando consultorias em ergonomia. Mas seus relatórios são sigilosos ou de acesso restrito. Podemos concluir, portanto, que há poucas obras de referência em ergonomia em português. Poucas e dispersas, de difícil acesso (FERREIRA, 2001).

TABELA 1 - Seminários/Congressos Brasileiros de Ergonomia.

TÍTULO DO EVENTO	TEMA	ANO e LOCAL	PROMOÇÃO	ANAIS
1º Seminário Brasileiro de Ergonomia	A Ergonomia no mundo, a ergonomia no Brasil	1974 Rio de Janeiro	ABPA – Associação Brasileira de Psicologia Aplicada e FGV/ISOP – Fundação Getúlio Vargas/Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais	Anais: Arquivos Brasileiros de Psicologia Aplicada vol.27, março 1975, 231p.
2º Seminário Brasileiro de Ergonomia	Avaliação e perspectivas da ergonomia no Brasil	1984 novembro Rio de Janeiro	ABERGO- Associação Brasileira de Ergonomia e FGV/ISOP - Fundação Getúlio Vargas/Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais	Anais do 2º Seminário brasileiro de ergonomia Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1985. 281 p.
3º Seminário Brasileiro de Ergonomia (1987) 1º Congresso Latino Americano	A interdisciplinaridade da ergonomia	1987 Dezembro- São Paulo	ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho	Anais I Congresso Latino Americano e III Seminário Brasileiro de Ergonomia e 5º Seminário Brasileiro de Ergonomia. Oboré Editorial Ltda.1992. 240p.
4º Seminário Brasileiro de Ergonomia	_____	1989 dezembro Rio de Janeiro	ABERGO Associação Brasileira de Ergonomia e FGV - Fundação Getúlio Vargas	Anais do 4º Seminário Brasileiro de Ergonomia – ABERGO/FGV – Reproarte
5º Seminário Brasileiro de Ergonomia	O Futuro do Trabalho	1991	ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho	Anais I Congresso Latino Americano e III Seminário Brasileiro de Ergonomia e 5º Seminário Brasileiro de Ergonomia. Oboré Editorial Ltda.1992. 240p.
6º Seminário Brasileiro de Ergonomia e 2º Congresso Latino Americano	_____	1993 outubro Florianópolis	ABERGO Associação Brasileira de Ergonomia FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Regional de Santa Catarina	Anais do Segundo Congresso Latino-Americano e Sexto Seminário Brasileiro de Ergonomia – Editores Leila A Gontijo e Renato J de Souza. 1993. 430p.
7º Brazilian Ergonomics Congress 3 <sup>rd</sup> Latin American Congress IEA World Conference 1995	Ergonomic Interfaces Products information – “Projeto Ergonômico Interfaces Produtos Informação”	1995 outubro Rio de Janeiro	ABERGO Associação Brasileira de Ergonomia	Anais do 7º Congresso Brasileiro de Ergonomia e 3º Congresso Latino-Americano – editado em inglês -
8º Congresso Brasileiro de Ergonomia e 4º Congresso Latino-Americano de Ergonomia	Eco-Ergonomia e Qualidade de Vida	1997 outubro Florianópolis	ABERGO Associação Brasileira de Ergonomia FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho –	Anais disponíveis apenas em CD - rom
9º Congresso Brasileiro de Ergonomia 1º Encontro África-Brasil de EG 5º Congresso Latino Americano de Ergonomia e 3º Seminário Baiano de Ergonomia	Ação Ergonômica – Demandas e Metodologias para o próximo milênio	1999 novembro Salvador	ABERGO Associação Brasileira de Ergonomia	Anais disponíveis apenas em CD - rom
10º Congresso Brasileiro de Ergonomia 1º Encontro Pan-Americano de Ergonomia	A Ação Ergonômica na Empresa: Útil, Prática e Aplicada	2000 novembro Rio de Janeiro	ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia - IEA Endorsed Conference - COPPE	Anais disponíveis apenas em CD - rom

Fonte: Ação Ergonômica Vol.1, nº 2. Página 25

## 4 ERGONOMIA

### 4.1 Definições

Este abrange o tema Ergonomia, a qual defini-se pela Ergonomics Research Society,

Sendo concebida como:

O estudo da interação entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e consideravelmente a aplicação dos conhecimentos biológicos e relacionais (anatomia, fisiologia e psicologia) na solução dos problemas surgidos desse relacionamento. (IIDA, 1998, p. 92). No seu estudo etimológico, Ergo vem de trabalho e Nomos significa lei ou regra. Portanto, define-se como o estudo das condições do trabalho para com o homem, relacionadas ao conforto, desenvolvimento e satisfação. A Ergonomia objetiva adequar os sistemas de trabalho à atividade nele existente, às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro (ABERGO, 2000). Ou seja, através das intervenções ergonômicas, melhores condições, portanto adequadas às características fisiológicas, corpóreas e cognitivas do trabalhador são estruturadas para a execução das suas devidas atividades de trabalho.

Para Souza (2005), o trabalho não só é um fator humano, mas o aspecto fundamental de toda a sociedade, o elemento que ordena as sociedades. Para a ergonomia, o trabalho é um objeto de alta complexidade, pois as medidas ergonômicas têm o objetivo de, através de melhores condições ambientais, tornar o processo eficiente, produtivo e competitivo.

A ergonomia, uma atual disciplina científica, é uma opção viável, uma vez que essa ciência se preocupa, segundo Santos e Zamberlan (1995) com uma contribuição mais efetiva, por meio do desenvolvimento de metodologias e implementação de mudanças, objetivando a transformação do trabalho. A palavra Ergonomia, segundo Garbin et al. (2008, p. 131), é derivada do grego Ergon (trabalho) e nomós (normas, regras, leis) e, de acordo com seu sentido etimológico, refere-se a uma abordagem mais ampla e abrangente, articulada a todos os aspectos da atividade humana. Popularmente, a ergonomia é conhecida como a adaptação do trabalho ao homem, conforme Piekarski e Cavina (2010) embora se saibam que sua abrangência é maior, estendendo-se aos conhecimentos necessários para a construção de máquinas, dispositivos, equipamentos, ferramentas, que possibilitem ao homem realizar sua atividade profissional com o máximo de conforto, segurança e eficiência. Dessa forma, Sell (1994) argumenta que, considerando-se trabalho o que o homem realiza, com o intuito de garantir seu sustento e para desempenhar o papel que lhe cabe na sociedade, tudo o que exerce influência sobre o que se entende por trabalho, como a existência dos postos de trabalho, assim como as diferentes relações que se estabelecem entre o trabalhador, os meios de produção, a

maneira como esse trabalho está organizado, as relações entre a produção e o salário, devem ser consideradas de igual maneira e com o mesmo grau de importância. Dessa forma, são igualmente importantes, numa relação de trabalho, a adequação ergonômica das máquinas, das ferramentas, dos equipamentos diversos que são usados no local de trabalho. Esse posicionamento adotado por Sell (1994) é confirmado pelo conceito emitido durante o Congresso Internacional de Ergonomia de 1969, que caracteriza a ergonomia como “o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaço de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar numa melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida”, conforme Pequini (1995, p. 34). Ferreira (2008) e Pequini (1995) trazem a definição do Conselho Executivo da Associação Internacional de Ergonomia (IEA), em 2000, que esclarece que ergonomia “é a disciplina científica que trata de entender as interações em humanos e outros elementos de um sistema; é a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar de modo a otimizar o bem-estar humano e a performance total do sistema”. Ferreira (1986, p. 91) considera ergonomia como “uma ‘ferramenta’, para atuar na temática de qualidade de vida no trabalho” e continua, apontando que ela tem como função “compreender os problemas (contradições) que obstaculizam a interação (mediação) dos trabalhadores com o ambiente de trabalho, cuja perspectiva é promover o bem-estar de quem trabalha e o alcance dos objetivos organizacionais”. Por outro lado, Wisner (1987, p. 12) propõe, como definição, que ela se constitui no “conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”. Assim, ergonomia é entendida como disciplina científica com foco na investigação de questões relacionadas tanto ao planejamento, projeto e avaliação de tarefas e postos de trabalho, quanto de produtos, ambientes e sistemas. Observa-se, então, que sua maior contribuição consiste em buscar a compatibilização dos postos de trabalho com as necessidades das pessoas, consideradas suas habilidades e limitações, objetivando maior e melhor qualidade de vida. Procura-se atingir esses resultados com as propostas de modificação dos sistemas de trabalho e buscando-se a adequação da atividade às características e necessidades individuais das pessoas, para

que as mesmas apresentem maior eficiência no desempenho de suas tarefas, mas que possam fazê-lo com conforto e segurança. Esses resultados são alcançados quando se estabelece “qual a tecnologia a que a Ergonomia está referida ou que possua um referente de suas finalidades, propósitos e critérios. Esta tecnologia é a tecnologia de realização de interfaces entre as pessoas e os sistemas”. (VIDAL, 2010, p.3). As interfaces às quais o autor se refere consistem na busca da adequação entre as necessidades humanas em relação ao trabalho e os demais aspectos que compõem o sistema de produção, tais como a tecnologia física, o meio ambiente, os equipamentos e materiais utilizados. Dessa forma, Vidal (2010, p.3) considera que “qualquer forma de interação entre o componente humano e os demais componentes do sistema de trabalho constituir-se-á em uma interface, sem que tenhamos necessariamente uma boa interface”. No entanto, as interfaces mais adequadas são aquelas que possibilitarão o atendimento às necessidades humanas de forma conjunta, integrada e coerente com os critérios de conforto, eficiência e segurança, como a ergonomia preconiza. A NR17 estabelece parâmetros que visam permitir a adaptação das condições de trabalho disponibilizadas pela empresa às características dos colaboradores com o objetivo de oferecer mais conforto, segurança e melhora no desempenho das atividades, com o objetivo de atender diferentes necessidades do trabalhador, em diversos campos de atuação. Assim, a NR17 esclarece que as condições de trabalho que nela são abordadas referem-se, no item 17.1.1, “ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho”. Ainda, no item 17.1.2, encontra-se que “para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora”.

A ciência da ergonomia é baseada em várias disciplinas diferentes para coletar informações sobre as habilidades, limitações e características do ser humano que são relevantes no projeto de um melhor local de trabalho. Os ergonomistas examinam a anatomia e a mecânica do corpo para entender como a máquina humana funciona. Engenharia, outro princípio da ciência usado pelos ergonomistas, também ajuda no desenvolvimento de novos processos, ferramentas e tabelas de trabalho. Os locais de

trabalho projetados com base em princípios ergonômicos aumentam a capacidade dos funcionários de trabalhar de forma mais produtiva. Infelizmente, as lesões ocorrem quando as exigências de um trabalho excedem os limites do trabalhador. O objetivo da ergonomia é evitar essas lesões. Os objetivos gerais de um programa de ergonomia são muito simples:

- Reduzir lesões e doenças ocupacionais;
- Reduzir os custos de compensação do trabalhador;
- Aumentar a produção;
- Melhorar a qualidade do trabalho e diminuir o absenteísmo.

A aplicação da ergonomia no design do local de trabalho ajudará a atingir essas metas e melhorar a qualidade de vida dos funcionários

## **4.2 Histórico**

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2000), há registros que desde as civilizações antigas, o homem aplicava saberes ergonômicos com o intuito de aperfeiçoar as ferramentas, os instrumentos e os utensílios de uso na vida cotidiana. Alguns exemplos são as empunhaduras de foices, datadas de séculos atrás, que evidenciam a preocupação em adequar a forma da pega às características da mão humana, de modo a proporcionar conforto durante sua utilização. Com o desenvolvimento do homem no trabalho, a ergonomia aplicou proporcionalmente o campo de seus fundamentos científicos.

Historicamente, Moraes e Mont'Alvão (2000) relatam que o termo ergonomia foi mencionado pela primeira vez, como ciência, pelo psicólogo inglês K.F.Hywell Murrell, no dia 8 de julho de 1949, quando pesquisadores formaram uma sociedade para o estudo dos seres humanos no seu ambiente de trabalho – a Ergonomic Reseach Society, sendo criada, em Oxford, a primeira sociedade de ergonomia, formada por diversas classes de profissionais, entre eles, psicólogos, fisiologistas e engenheiros, todos com interesses comuns, as questões relacionadas à adaptação do trabalho ao ser humano (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000).

A publicação “De Morbis Artificum” (Doenças ocupacionais) em 1700, pelo médico italiano Bernardino Ramazzini (1633 - 1714), foi a primeira a relatar sobre lesões

relacionadas ao trabalho. Ramazzini fazia visita aos locais de trabalho dos seus pacientes com o intuito de identificar as causas de seus problemas. O termo ergonomia foi mencionado pelo polonês Wojciech Jastrzebowski pela primeira vez na publicação do artigo “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza” em 1857.

A primeira definição de Ergonomia foi feita em 1857 no ápice da Revolução Industrial europeia pelo cientista polonês Wojciech Jarstembowsky, estabelecendo que: A ergonomia como uma ciência do trabalho requer que aprendamos a atividade humana em concepções de esforço, pensamento, relacionamento e dedicação (JARSTEMBOWSKY, 1857).

No Brasil, em 31 de agosto de 1983 foi criada a Associação Brasileira de Ergonomia, e em 1989, foi implantado o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, o primeiro mestrado na área do país.

É importante destacar que segundo Brasil (2012), o Ministério do Trabalho e Previdência Social implementa a Portaria n. 3.751 em 23/11/90 a qual baixou a Norma Regulamentadora 17, que aborda especificamente da ergonomia.

### **4.3 Concepções Ergonômicas**

Segundo a IEA apud Vidal (2005) a ergonomia pode ser definida como uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica que inclui três domínios de especialização, que são:

- Ergonomia Física – refere-se às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física. Alguns aspectos relevantes deste domínio são: postura no trabalho, movimentos repetitivos, distúrbios músculo esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde.

- Ergonomia Cognitiva – refere-se aos domínios mentais, tais como percepção, memória, raciocínio, e resposta motora, conforme interferem interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Alguns aspectos relevantes deste domínio

são: carga mental de trabalho, tomada de decisão, interação homem-computador, stress e treinamento.

- Ergonomia Organizacional – refere-se à otimização dos sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Alguns aspectos relevantes deste domínio são: comunicação, projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, cultura organizacional, organizações em rede, gestão da qualidade e inovação.

Segundo Santos e Fialho (1997), um posto de trabalho bem robusto tem proveitos das capacidades humanas, considera as limitações e expande os resultados do sistema, porém, se isto não for possível, o desempenho do sistema é reduzido e a finalidade para a qual o equipamento foi desenvolvido além de não atingido pode-se tornar perigoso, pois pode provocar acidentes por estresse do seu operador.

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

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

O desenvolvimento de uma técnica cientificamente fundamentada, que está em algum lugar entre as tecnologias bem estabelecidas da engenharia e da medicina, inevitavelmente se sobrepõe a outras disciplinas. Em termos de sua base científica, grande parte do conhecimento ergonômico deriva das ciências humanas: anatomia, fisiologia e psicologia. As ciências físicas também contribuíram, por exemplo, para a solução de problemas de iluminação, temperatura, ruído ou vibrações. A maioria dos pioneiros da ergonomia na Europa trabalhou nas ciências humanas, razão pela qual a ergonomia está em equilíbrio entre fisiologia e psicologia. Uma abordagem fisiológica é necessária para abordar problemas como o consumo de energia, posturas e a aplicação de forças, como no levantamento de pesos. Uma abordagem psicológica permite estudar

problemas como a apresentação de informações e o grau de satisfação no trabalho. Naturalmente, há muitos problemas, como estresse, fadiga e trabalho por turnos, que exigem uma abordagem mista para as ciências humanas.

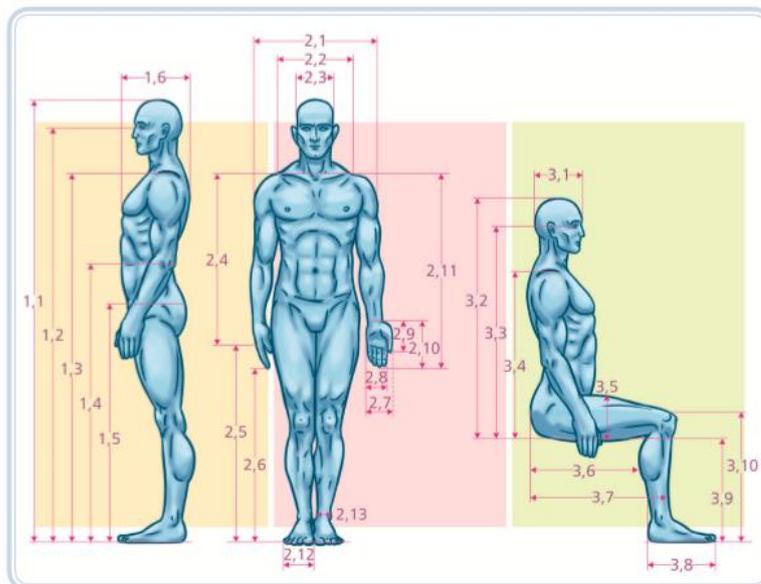
#### **4.4 Antropometria**

O estudo etimológico da palavra Antropometria vem do grego, em que *anthropos* significa homem e *metron*, medida. Dessa forma, pode-se dizer que a Antropometria é o estudo que analisa e quantifica as medidas físicas do corpo humano como um todo ou de suas partes como, por exemplo, altura, peso, medida de mãos e seus dedos, braços, pernas, coxas, quadril, ombros etc. (IIDA, 1997).

Acrescentando-se à análise de postos a antropometria. Segundo Iida (2005), existem três modalidades de antropometria. A primeira, denominada estática, é aquela que as medidas referem ao corpo parado ou com poucos movimentos; a segunda, denominada dinâmica, mede as extensões dos movimentos de cada parte do corpo, mantendo-se o resto do corpo estático e, em terceiro, a antropometria funcional, relacionada com a execução de tarefas específicas, verifica o conjunto de diversos movimentos para se realizar a função. Envolve, também, o movimento dos ombros, rotação do tronco, inclinação das costas e o tipo de função que será exercido pelas mãos. Segundo Iida (2005), ao colher os dados antropométricos, deve-se levar em consideração alguns aspectos: o sexo dos indivíduos, pois homens e mulheres se diferenciam desde o nascimento até a fase adulta, e existe uma diferença significativa na diferença da proporção músculos/gordura entre os homens e mulheres. Ainda segundo Iida (2005), outro ponto a ser considerado é a indispensabilidade do conhecimento das características físicas e socioculturais dos usuários, de ferramentas e equipamentos, pois considerando as ferramentas como parte do próprio ser humano para executar o seu trabalho com o máximo de eficiência e conforto, isto só será possível se na concepção destas o usuário for analisado e considerado. Por outro lado, os dados antropométricos só têm sentido para a ergonomia se analisadas também as atividades que o trabalhador desenvolve, pois os dados por si só não indicam condições que podem contribuir para uma análise ergonômica.

A antropometria é um ramo fundamental da antropologia física. Ela lida com o aspecto quantitativo. Existe um amplo conjunto de teorias e práticas dedicadas a definir os métodos e variáveis para relacionar os objetivos de diferentes campos de aplicação. No domínio da saúde e da segurança do trabalho e ergonomia, sistemas antropométricos estão relacionados principalmente com a estrutura e a composição corporal, assim como as dimensões do corpo humano em relação às dimensões do local de trabalho, máquinas, o ambiente industrial e as roupas.

FIGURA 1 - Principais variáveis usadas em medições de antropometria estática do corpo

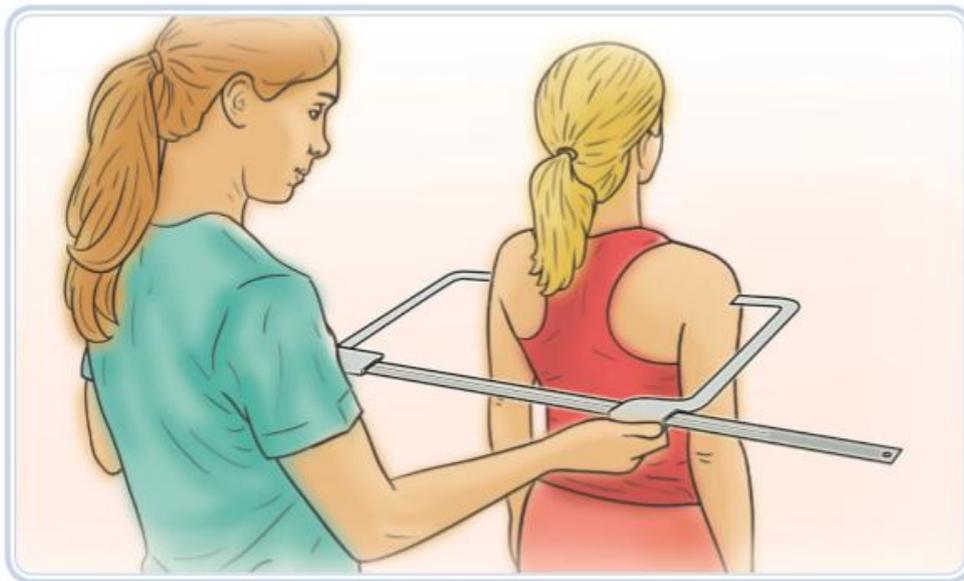


Fonte: CTISM

Uma variável antropométrica é uma característica do organismo que pode ser quantificada, definida, tipificada e expressa em uma unidade de medida. Variáveis lineares são geralmente definidas como pontos de referência que podem ser colocados precisamente no corpo. Os benchmarks são geralmente de dois tipos: esquelético-anatômica, que pode ser localizado e seguido por sentindo proeminências ósseas através da pele, e referências virtuais, que são definidas como distâncias máximas ou mínimas usando os extremos de uma paquímetro. As variáveis antropométricas têm componentes genéticos e ambientais e podem ser usadas para definir a variabilidade individual ou populacional. As variáveis antropométricas são principalmente medidas lineares, como

altura ou distância em relação ao ponto de referência, com o sujeito sentado ou em pé em uma postura tipificada; larguras, como distâncias entre pontos de referência bilaterais; comprimentos, como a distância entre dois pontos de referência diferentes; curvas medidas ou arcos, a distância sobre a superfície do corpo entre dois pontos de referência, e limite como medidas de curvas fechadas em torno de superfícies corporais, geralmente referido pelo menos um ponto de referência ou a uma altura definida. Outras variáveis podem requerer métodos ou instrumentos especiais. Por exemplo, a espessura das dobras cutâneas é medida com um manômetro de pressão constante especial. Os volumes são calculados ou medidos por imersão em água. Para obter informações completas sobre as características da superfície do corpo, uma matriz de pontos de superfície pode ser desenhada por técnicas bioestereométricas.

FIGURA 2 - Medições de antropometria



Fonte: CTISM

#### 4.5 Biomecânica

O principal objetivo da biomecânica é estudar a maneira pela qual o corpo exerce força e gera movimento. Esta disciplina é baseada principalmente em anatomia, matemática e física; as disciplinas relacionadas são antropometria (Estudo de medidas do corpo humano), fisiologia trabalho e cinemática (o estudo dos princípios da mecânica e

da anatomia em relação ao movimento humano). Ao estudar a saúde do trabalho, a biomecânica ajuda a entender por que algumas tarefas causam danos ou doenças. Alguns dos efeitos adversos na saúde são a tensão muscular, problemas nas articulações ou problemas nas costas e fadiga. As tensões e contrações posteriores, bem como outros problemas mais sérios que afetam os discos intervertebrais, são exemplos comuns de acidentes de trabalho que podem ser evitados. Estes geralmente ocorrem devido a uma sobrecarga repentina, mas também podem indicar que o corpo tem aplicado forças excessivas por muitos anos. Os problemas podem aparecer de repente ou levar algum tempo para se manifestar.

Se a tarefa exigir que a pessoa gire ou estique para alcançar algo, o risco de lesão será maior. O local de trabalho pode ser reprojetoado para evitar essas ações. Mais lesões nas costas ocorrem quando a elevação é feita do chão do que quando é feito a partir de uma altura média. Isso indica a necessidade de medidas de controle simples. Isso também se aplica a situações de levantamento de pesos até uma altura alta.

A carga em si também pode influenciar o manuseio, devido ao seu peso e localização. Outros fatores, como sua forma, sua estabilidade, seu tamanho e se desliza ou não, também podem afetar a facilidade ou a dificuldade de seu gerenciamento.

O modo como o trabalho é organizado, tanto fisicamente quanto temporariamente, também influencia seu gerenciamento. É melhor distribuir o trabalho de descarregar um caminhão com várias pessoas por uma hora, do que pedir para um trabalhador ir sozinho e descarregá-lo durante todo o dia. O ambiente influencia a manipulação: a falta de luz, obstáculos ou desníveis no piso ou uma má limpeza podem fazer a pessoa tropeçar.

Habilidades pessoais para a manipulação de objetos, a idade da pessoa e as roupas que vestem, também podem influenciar. Um treinamento adequado é necessário para levantar pesos, fornecer as informações necessárias e dar tempo suficiente para desenvolver as habilidades físicas necessárias para a manipulação de objetos.

#### **4.6 Doenças Ocupacionais LER e DORT**

As doenças LER/DORT foram descobertas no início do Século XVIII, porém somente a partir de 1970, essas doenças foram associadas ao ambiente de trabalho e passaram a ser mais discutidas na literatura científica internacional (NIOSH, 1997).

São considerados sinônimos lesões por esforços repetitivos (LER), distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (Dort), síndrome cervicobraquial ocupacional, afecções musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho (Amert) e lesões por traumas cumulativos (LTC). As denominações oficiais do Ministério da Saúde e da Previdência Social são LER e Dort, assim grafadas: LER/Dort.

As lesões por esforços repetitivos e os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho são, por definição, um fenômeno relacionado ao trabalho (KUORINKA; FORCIER, 1995). Ambos são danos decorrentes da utilização excessiva, imposta ao sistema musculoesquelético, e da falta de tempo para recuperação. Caracterizam-se pela ocorrência de vários sintomas, simultâneos ou não, de aparecimento traiçoeiro, geralmente nos membros superiores, tais como dor, parestesia, sensação de peso e fadiga. Compreendem quadros clínicos do sistema musculoesquelético adquiridos pelo trabalhador submetido a determinadas condições de trabalho.

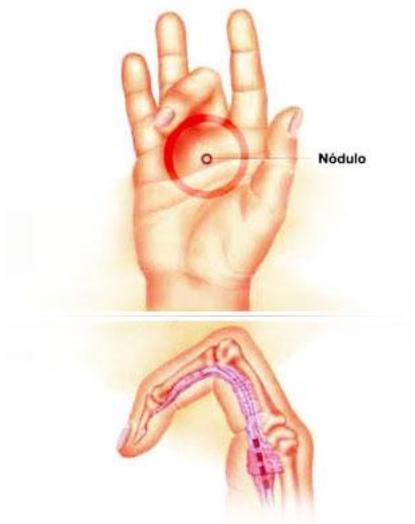
As LER/DORT são decorrentes da relação indevida de quatro fatores biomecânicos principais: força, posturas incorretas dos membros superiores, repetitividade e compressão mecânica (COUTO, 2008).

Segundo Diesat, as principais doenças relacionadas a Ler e DORT são:

- Tendinite - Inflamação aguda ou crônica dos tendões. Manifesta-se com mais frequência nos músculos flexores dos dedos e geralmente é ocasionada por dois fatores: movimentação repetitiva e período de repouso insuficiente. Manifesta-se principalmente através de dor na região que é atenuada por movimentos voluntários. Associados a dor, manifestam-se também edema e crepitação na região.
- Tenossinovite - uma inflamação da membrana que recobre o tendão. Podendo se instalar após um período de hiperatividade envolvendo uma determinada unidade músculo-tendínea, onde o estímulo anormal ou em excesso induz a sinóvia a aumentar a quantidade de líquido, na tentativa de melhora da lubrificação. Tal condição pode estar relacionada a um esforço repetitivo que, se ocorrer dentro do trabalho, deverá ser enquadrado como um caso de DORT.

FIGURA 3 - Tenossinovite

### Dedo em Gatilho



Fonte: CTISM

- Síndrome de Quervain - Constrição dolorosa da bainha comum dos tendões do longo abductor do polegar e do extensor curto do polegar. Quando friccionados, esses tendões costumam inflamar. O principal sintoma é a dor muito forte, no dorso do polegar. Um dos principais fatores causadores deste tipo de lesão está no ato de fazer força torcendo o punho.
- Síndrome do Túnel do Carpo - Compressão do nervo mediano no túnel do carpo. As causas mais comuns deste tipo de lesão são a exigência de flexão do punho, a extensão do punho e a tenossinovite - os tendões inflamados levam à compressão crônica e intermitente da estrutura mais sensível do conjunto que compõe o túnel do carpo: o nervo mediano.

#### 4.7 Contribuições da Ergonomia

Segundo Ricardo Furtado Rodrigues (ABERGO, 2013), para que as indústrias sejam cada vez mais competitivas e focadas na inovação, a ação ergonômica deve estar aliada à gerência estratégica de modo a propiciar melhorias na organização dos sistemas

sócio-técnicos, na gestão dos recursos humanos e, em consequência, garantir o desempenho da empresa como um todo. Ou seja, as medidas ergonômicas estão intimamente ligadas ao desenvolvimento das instituições, pois define melhores condições das relações entre o trabalhador e seu ambiente de trabalho.

É evidente que as vantagens da ergonomia podem ser refletidas em muitas maneiras diferentes: na produtividade e na qualidade, segurança e saúde, confiabilidade, satisfação com o trabalho e desenvolvimento pessoal. Este amplo escopo é o objetivo básico de ergonomia é para alcançar a eficiência em qualquer atividade com um propósito, eficiência no sentido mais amplo, para alcançar o resultado desejado sem desperdiçar recursos, sem erros e sem danos à pessoa envolvida ou outros. O objetivo da ergonomia é garantir que o ambiente de trabalho esteja em harmonia com as atividades do trabalhador. Este objetivo é válido em si, mas a sua concretização não é fácil por uma série de razões. O operador humano é flexível e adaptável e aprende continuamente, mas as diferenças individuais podem ser muito grandes. Algumas diferenças, como a força física e constituição, diferenças culturais, estilo ou habilidades que são mais difíceis de identificar. Tendo em vista a complexidade da situação, pode parecer que a solução é fornecer um ambiente flexível em que o operador humano pode otimizar uma forma especificamente apropriada de fazer as coisas. Infelizmente, esta abordagem não se pode sempre colocar em prática, como a forma mais eficiente nem sempre é óbvia e, portanto, o trabalhador pode continuar fazendo uma coisa há anos de forma inadequada ou em condições inaceitáveis. Assim, é necessário adaptar uma abordagem sistemática: a partir de uma teoria bem fundamentada, estabelecer metas mensuráveis e comparar os resultados com os objetivos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Ergonomia e Índice de Afastamentos

Consultando-se uma pesquisa realizada por professores da UNB, a qual foi apresentada por Lopes (2011), em 2008, uma média de 4% dos 32,5 milhões de trabalhadores brasileiros afastaram-se do trabalho por períodos que atingiram e, por vezes, ultrapassaram 15 dias consecutivos.

De acordo com pesquisa bibliográfica realizada no site da Previdência Social, observa-se a grande quantidade de benefícios Auxílio-doença previdenciários, cujo CID evidencia doenças provenientes de problemas ergonômicos referentes ao ambiente de trabalho. Pode-se observar, em comparação aos anos 2016 (Tabela 2) e 2017 (Tabela 3), que a quantidade de trabalhadores acometidos por doenças osteomusculares é muito alta. Esta estimativa é quanto a problemas na coluna, ombros, braços, punhos, característicos de disfunções ergonômicas.

TABELA 2 – Quantidade de Auxílios Doença CID-10: M00-M99 (2016)

<b>Acompanhamento Mensal dos Benefícios Auxílios-Doença Previdenciários Concedidos segundo os Códigos da CID-10 - Janeiro a Dezembro de 2016</b>											
<b>Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (M00-M99)</b>											
26328	35569	46870	40507	40736	39961	31986	36169	31765	28739	30710	26506

Fonte: Previdência Social

TABELA 3 – Quantidade de Auxílios Doença CID-10: M00-M99 (2017)

<b>Acompanhamento Mensal dos Benefícios Auxílios-Doença Previdenciários Concedidos segundo os Códigos da CID-10 - Janeiro a Dezembro de 2017</b>											
<b>Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (M00-M99)</b>											
27759	27869	36564	28175	34653	32227	28529	36693	31186	24891	30851	27335

Fonte: Previdência Social

TABELA 4 – Doenças mais frequentes dos Benefícios Auxílios-Doença CID-10: M00-M99 (2017)

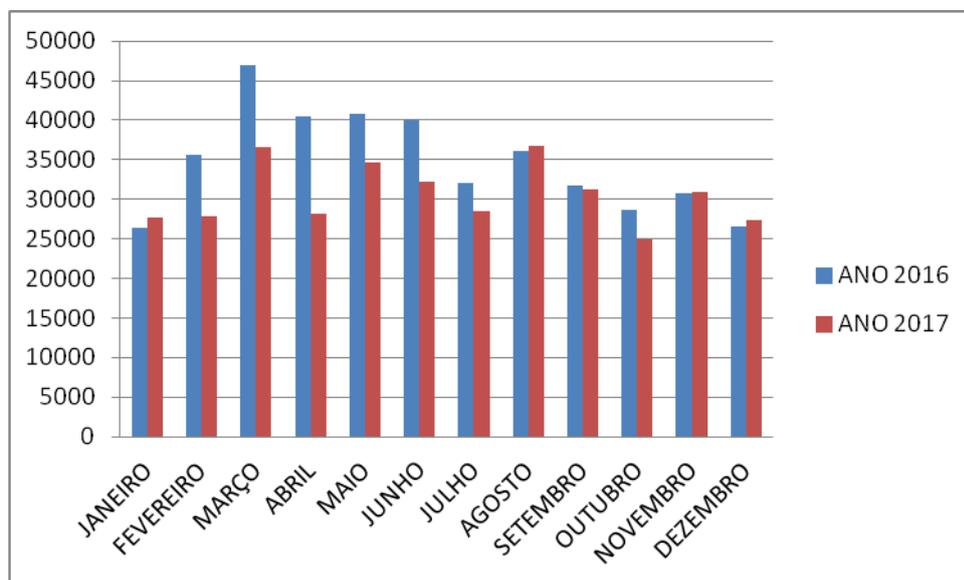
<b>ACOMPANHAMENTO MENSAL DOS BENEFÍCIOS AUXÍLIOS-DOENÇA PREVIDENCIÁRIOS CONCEDIDOS SEGUNDO OS CÓDIGOS DO CID-10 JANEIRO A DEZEMBO 2017</b>													
<b>DOENÇAS DO SISTEMA OSTEOMUSCULAR E DO TECIDO CONJUNTIVO MAIS FREQUENTES DO PERÍODO</b>													
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
M16: Coxartrose [Artrose do Quadril]	621	641	821	625	779	748	673	855	738	571	696	711	
M17: Gonartrose [Artrose do Joelho]	1.036	995	1.387	1.084	1.376	1.239	1.075	1.457	1.270	1.040	1.222	1.130	
M19: Outras Artroses	437	412	568	406	537	472	459	588	494	339	486	384	
M20: Deformidades Adquiridas dos Dedos das Mãos e dos Pés	288	252	345	280	349	344	285	374	284	239	317	281	
M23: Transtornos Internos dos Joelhos	3.027	3.035	3.990	3.046	3.814	3.614	3.223	4.140	3.442	2.689	3.393	3.098	
M25: Outros Transtornos Articulares Não	1.116	1.195	1.394	1.172	1.392	1.264	1.103	1.427	1.290	963	1.189	1.005	

<b>Classificados em Outra Parte</b>												
<b>M47: Espondilose</b>	<b>313</b>	<b>330</b>	<b>401</b>	<b>296</b>	<b>351</b>	<b>292</b>	<b>277</b>	<b>417</b>	<b>320</b>	<b>252</b>	<b>329</b>	<b>281</b>
<b>M50: Transtornos dos Discos Cervicais</b>	<b>394</b>	<b>404</b>	<b>559</b>	<b>415</b>	<b>525</b>	<b>499</b>	<b>451</b>	<b>566</b>	<b>520</b>	<b>391</b>	<b>438</b>	<b>424</b>
<b>M51: Outros Transtornos de Discos Intervertebrais</b>	<b>4.367</b>	<b>4.569</b>	<b>5.777</b>	<b>4.497</b>	<b>5.654</b>	<b>5.333</b>	<b>4.749</b>	<b>5.900</b>	<b>5.023</b>	<b>4.106</b>	<b>5.045</b>	<b>4.504</b>
<b>M54: Dorsalgia</b>	<b>6.473</b>	<b>6.434</b>	<b>8.487</b>	<b>6.590</b>	<b>7.978</b>	<b>7.276</b>	<b>6.326</b>	<b>8.224</b>	<b>7.067</b>	<b>5.681</b>	<b>7.074</b>	<b>6.153</b>
<b>M65: Sinovite e Tenossinovite</b>	<b>1.441</b>	<b>1.451</b>	<b>1.917</b>	<b>1.442</b>	<b>1.717</b>	<b>1.635</b>	<b>1.303</b>	<b>1.823</b>	<b>1.489</b>	<b>1.206</b>	<b>1.514</b>	<b>1.293</b>
<b>M75: Lesões do Ombro</b>	<b>3.416</b>	<b>3.381</b>	<b>4.654</b>	<b>3.515</b>	<b>4.415</b>	<b>4.136</b>	<b>3.768</b>	<b>4.740</b>	<b>4.144</b>	<b>3.199</b>	<b>3.920</b>	<b>3.434</b>
<b>M77: Outras Entesopatias</b>	<b>608</b>	<b>581</b>	<b>805</b>	<b>590</b>	<b>680</b>	<b>644</b>	<b>574</b>	<b>736</b>	<b>592</b>	<b>485</b>	<b>638</b>	<b>553</b>
<b>M79: Outros Transtornos dos Tecidos Moles, Não Classificados em Outra Parte.</b>	<b>479</b>	<b>512</b>	<b>617</b>	<b>447</b>	<b>537</b>	<b>523</b>	<b>460</b>	<b>557</b>	<b>509</b>	<b>377</b>	<b>561</b>	<b>449</b>

Fonte: Previdência Social

Observa-se, através da Tabela 4, que as doenças mais frequentes que receberam Benefícios Auxílio-Doença são provenientes de problemas ergonômicos, provenientes de más posturas, repetitividade, atividades realizadas por muito tempo em pé ou sentadas, falta de revezamento. Analisando os dados, verifica-se problemas em coluna (postura, falta de regulagem de altura de postos de trabalho), mãos e dedos (repetitividade de movimentos), ombros (falta de análise da Engenharia de Processos quanto à padronização de movimentos, estudando a ergonomia incluída nas atividades), entre outros.

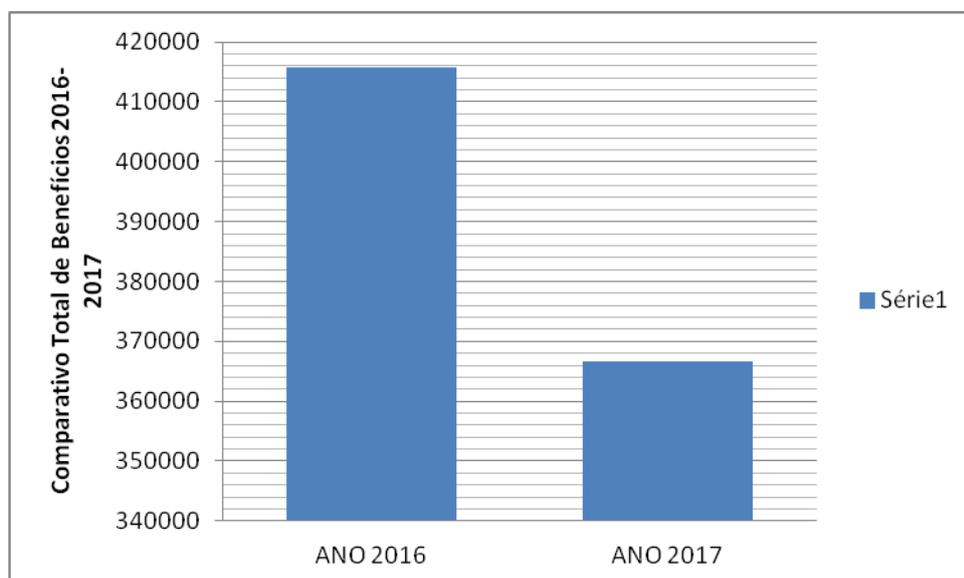
GRÁFICO 1 – Comparativo da Quantidade de Benefícios Auxílio-doença concedidos nos anos de 2016 e 2017 (por meses)



Fonte: Autor

Comparando-se os meses entre janeiro e dezembro dos anos de 2016 e 2017, percebe-se que na maioria destes a quantidade de concessões do benefício diminuiu, porém a quantidade de problemas relacionados à doenças osteomusculares é de grande preocupação, pois são provenientes de problemas laborais, causados por falta de conhecimento ergonômico desde o projeto até o processo de estruturação do processo de produção.

Gráfico 2 – Comparativo da Quantidade de Benefícios Auxílio-doença concedidos nos anos de 2016 e 2017 (total)



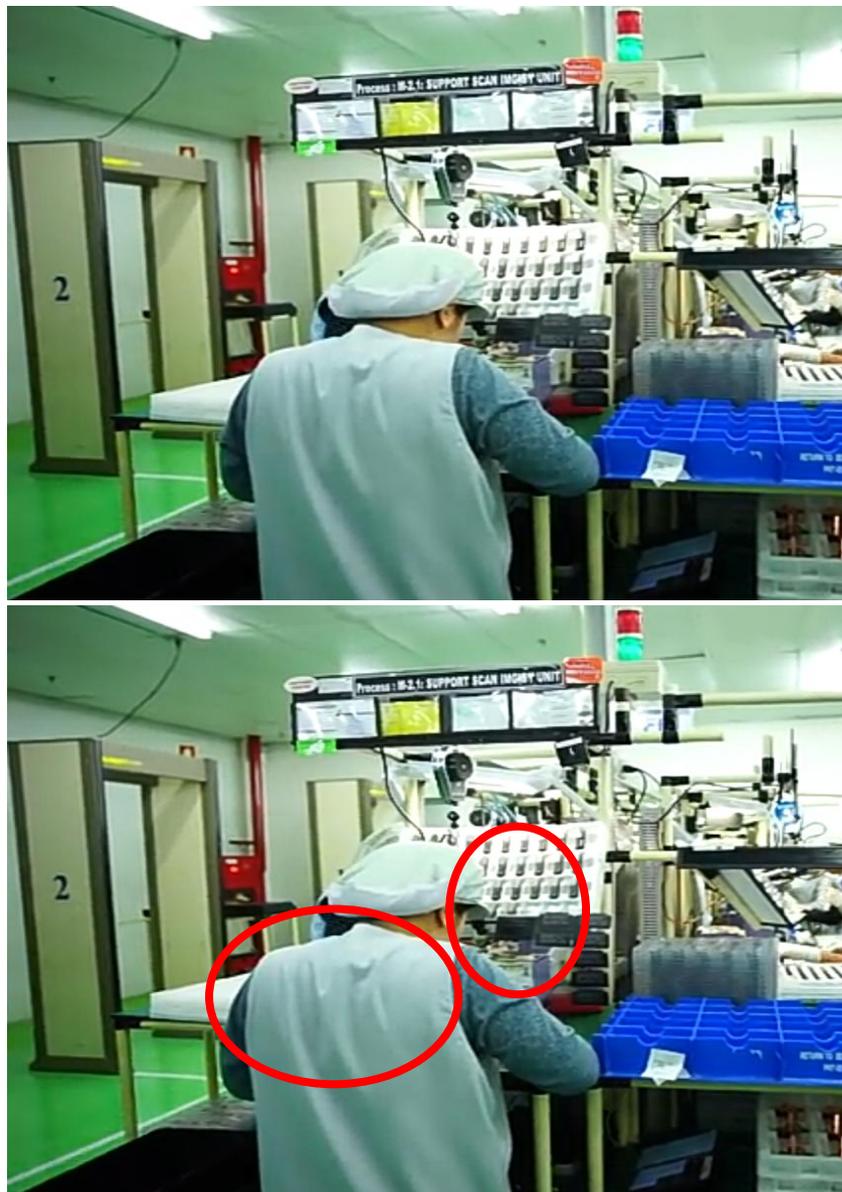
Fonte: Autor

Através do gráfico comparativo entre os anos de 2016 e 2017, observa-se uma diminuição de concessões de Benefícios Auxílios-Doença, porém este número ainda é alarmante.

## 5.2 Ergonomia e Análise de Postos de Trabalho

Foi realizada análise ergonômica em uma linha de produção, através de registro em vídeo. Foi realizada análise subjetiva, construída a partir de check list, desenvolvido por Couto.

FIGURA 4 - Posto 01 para análise (Avaliação Posto 01)



Fonte: Autor

Através da análise, percebe-se que o posto acima apresenta as seguintes irregularidades ergonômicas:

1. Para realizar as atividades do posto, a funcionária faz a inclinação da coluna;
2. A bancada onde se faz necessário pegar materiais, faz com que a funcionária eleve seus braços, em vezes, acima do ombro;
3. A bancada não tem regulagem de altura, tendo-se inclinação de coluna;
4. A funcionária fica em pé por muito tempo do seu dia;
5. Não há apoio para o antebraço, tendo-se de ficar em posição desfavorável por muito tempo.

Realizando-se o Check List para Avaliação Simplificada das Condições Biomecânicas do Posto de Trabalho (Anexo 1), desenvolvido por Couto, conclui-se que a condição biomecânica do posto é péssima.

FIGURA 5 - Posto 02 para análise (Avaliação Posto 02)



Fonte: Autor

Através da análise, percebe-se que o posto acima apresenta as seguintes irregularidades ergonômicas:

1. A bancada onde se faz necessário pegar materiais, faz com que a funcionária eleve seus braços, em vezes, acima do ombro;
2. A bancada não tem regulagem de altura para ajustar à altura da funcionária;
3. A funcionária fica em pé por muito tempo do seu dia;

4. Não há apoio para o antebraço, tendo-se de ficar em posição desfavorável por muito tempo;
5. Os materiais necessários não estão agrupados de forma que o alcance seja fácil.

Realizando-se o Check List para Avaliação Simplificada das Condições Biomecânicas do Posto de Trabalho (Anexo 2), desenvolvido por Couto, conclui-se que a condição biomecânica do posto é ruim.

FIGURA 6 - Posto 03 para análise (Avaliação Posto 03)

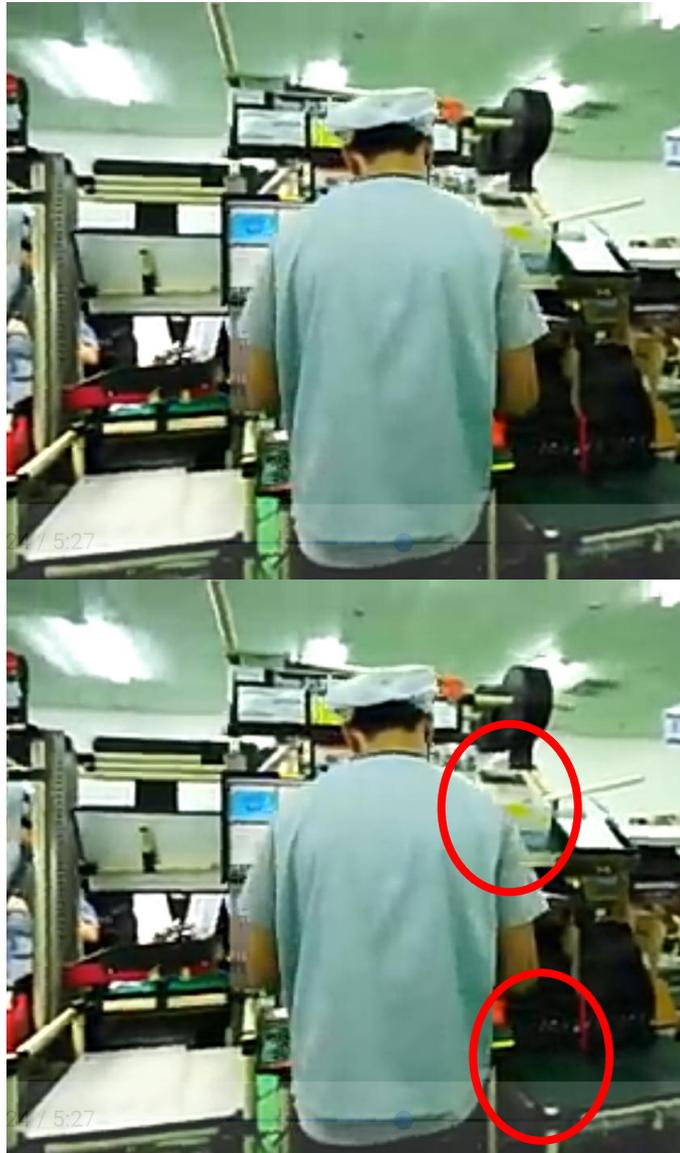


Fonte: Autor

1. A bancada não tem regulagem de altura para ajustar à altura da funcionária;
2. A funcionária fica em pé por muito tempo do seu dia;
3. Não há apoio para o antebraço, tendo-se de ficar em posição desfavorável por muito tempo;
4. A funcionária realiza movimentos repetitivos.

Realizando-se o Check List para Avaliação Simplificada das Condições Biomecânicas do Posto de Trabalho (Anexo 3), desenvolvido por Couto, conclui-se que a condição biomecânica do posto é ruim.

FIGURA 7 - Posto 04 para análise (Avaliação Posto 04)



Fonte: Autor

Através da análise, percebe-se que o posto acima apresenta as seguintes irregularidades ergonômicas:

1. A bancada onde se faz necessário pegar materiais, faz com que o funcionário eleve seus braços acima do ombro;
2. A bancada não tem regulagem de altura, tendo-se inclinação de coluna;
3. O funcionário fica em pé por muito tempo do seu dia;
4. Não há apoio para o antebraço, tendo-se de ficar em posição desfavorável por muito tempo;

5. Há imensa disparidade entre a altura do funcionário e a altura da bancada.

Realizando-se o Check List para Avaliação Simplificada das Condições Biomecânicas do Posto de Trabalho (Anexo 4), desenvolvido por Couto, conclui-se que a condição biomecânica do posto é péssima.

FIGURA 8 - Posto 05 para análise (Avaliação Posto 05)



Fonte: Autor

Através da análise, percebe-se que o posto acima apresenta as seguintes irregularidades ergonômicas:

1. A bancada onde se faz necessário transportar materiais, faz com que o funcionário tenha um movimento propício a impactos nos braços e coluna;
2. A bancada não tem regulagem de altura, tendo-se inclinação de coluna;
3. O funcionário fica em pé por muito tempo do seu dia;
4. Não há apoio para o antebraço, tendo-se de ficar em posição desfavorável por muito tempo;
5. Há imensa disparidade entre a bancada e o local de transporte da caixa.

Realizando-se o Check List para Avaliação Simplificada das Condições Biomecânicas do Posto de Trabalho (Anexo 4), desenvolvido por Couto, conclui-se que a condição biomecânica do posto é péssima.

### **5.3 Principais Riscos Ergonômicos presentes em linhas de produção**

Através das avaliações dos postos e de pesquisa bibliográfica Beecorp (2017), os principais riscos ergonômicos apresentados em empresas são:

- Repetitividade nas atividades e movimentos;
- Postura inadequada;
- Iluminação fora dos parâmetros da NR 17;
- Ritmo excessivo de trabalho;
- Monotonia das atividades (falta de revezamento);
- Levantamento e manuseio de cargas (excesso de peso);
- Bancadas com alturas inadequadas;
- Estruturação do processo sem análise ergonômica.

### **5.4 Intervenções Ergonômicas**

Para diminuição do índice de afastamentos por problemas de lesões por esforços repetitivos e doenças osteomusculares, é necessário maior conhecimento sobre Ergonomia por parte da Engenharia, a qual projeta e define os processos, com o intuito de se ter processos que interligam produção e qualidade de vida do trabalhador. Observou-se através dos dados colhidos junto à Previdência Social que os índices de afastamentos por problemas ergonômicos diminuiu à medida que o conhecimento ergonômico se dissemina.

### **5.5 Soluções Ergonômicas:**

- Pausas regulares, podendo ser de 10 minutos para um café pela manhã;
- É essencial se ter ginástica laboral, a qual alonga o corpo para prepará-lo ao dia de trabalho, assim como, previne doenças como LER e DORT;
- O conhecimento sobre Ergonomia não é somente importante aos supervisores e Engenheiros, mas os colaboradores devem ter conhecimento sobre boa postura, evita pegadas cruzadas de mãos, entre outras atividades que podem causar doenças;

- O revezamento é muito importante para uma linha de produção, pois evita a repetitividade e ao funcionário fica muito tempo na mesma posição (tanto para postos sentados quanto para postos em pé);
- Bancadas reguláveis ao nível de altura são itens importantíssimos à avaliação ergonômica. A postura do colaborador depende diretamente da altura da bancada a qual ele executa suas atividades;
- A iluminação do ambiente é um item de avaliação ergonômica. Pouca iluminação faz com que o colaborador force sua visão, causando fadigas e dor de cabeça, assim como o excesso causa problemas visuais;
- A temperatura é um item ergonômico de conforto, a temperatura inadequada causa estresse e pode causar perda de produtividade;
- O clima organizacional e o ambiente proporcionado ao funcionário descreve a sua capacidade de produção.

## CONCLUSÕES

O objetivo do estudo foi atingido, pois, através de pesquisas bibliográficas e check list de verificação e análise, mostrou-se a importância da ergonomia para diminuição de custos, ou seja, atuando para a redução do índice de afastamentos por problemas osteomusculares, a qual se pôde verificar a elevada quantidade de Benefícios Auxílios-Doença concedidos pela Previdência Social.

Foi realizado estudo de caso em linha de produção, a qual se concluiu que a análise ergonômica e as suas intervenções são de suma importância para o processo desde o projeto à padronização da produção. O estudo mostrou que a análise crítica quanto aos processos de produção interfere diretamente no fluxo de produtividade, pois tendo um ambiente de trabalho adequado, há a prevenção de doenças laborais e o aumento de produtividade.

Através deste, viu-se a importância do conhecimento ergonômico tanto por parte da Engenharia, que projeta e determina o processo, como dos colaboradores, responsáveis pela execução da produção, para assim, conseguir chegar ao objetivo da Ergonomia, que é proporcionar um bom ambiente, referente às características físicas e cognitivas adequadas, gerando fluxo de produção e prevenção de doenças laborais.

## REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia e fatores humanos: bases científicas**. In: MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C.R. (Orgs.). **Ergonomia Trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011, v. 1, p. 111-131.

GUIMARÃES, L.B.M. Ergonomia. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo – RS, n. 251, p. 4, 47-62, nov. 2012. (Entrevista concedida)

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1997

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgar Blucher, 2005

JASTRZEBOWAKI, W. **An outline of ergonomics, or the science of work**. . Varsóvia: Central Institute for Labour Protection, 1857.

NIOSHI - **National Institut for Occupational Safety and Health. Elements of Ergonomics Programs**, 1997.

VIDAL, M. C. R. - **Ergonomia na empresa - útil, prática e aplicada** - Ed. Virtual Científica - Rio de Janeiro, 2001.

VIDAL, M. C. R. - **Os paradigmas da Ergonomia** - COPPE/ UFRJ - Rio de Janeiro, 1992.

VIDAL, M. C. R., MAFRA, J. R. D., BONFATTI, R. J. - “**Conceitos básicos de ergonomia**” - Curso de Especialização Superior em Ergonomia, CD-Rom - COPPE/UFRJ - Rio de Janeiro, 2002.

MORAES, A. Ergonomia: **conceitos e aplicações, análise ergonômica de postos de trabalho**. Manaus: WHG Engenharia e Consultoria, 1996. 163 p.

IEA – **International Ergonomics Association. Definição internacional de ergonomia**. Santa Mônica: USA 2000. Disponível: <http://ergonomics-iea.org>.

GRANDJEAN, E. **Fitting the task to the man - An Ergonomic Approach**. London, Taylor & Francis, 1982. 379 p.

GUÉRIN, F., LAVILLE, A., DANIELLOU, F., DURAFFOURG, J., KERGUELE, A. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia**. São Paulo, Blücher Ltda, 2001. 200p

ABERGO - **Anais do X Congresso Brasileiro de Ergonomia** (CD-Rom) - ABERGO - Rio de Janeiro, 2000 .ABERGO - <http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm>, consultado em 20-02-2018.

NORMA regulamentadora de segurança e saúde do trabalho. NR-17 - Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm> Consultado em 15-01-2018.

NIOSH. **Work practices guide for manual handling**. Technical report nº 81.122. US Department of Health and Human Services. National Institute for Occupational Health, Cincinnati, Ohio, 1981.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, F. A. P. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. Curitiba: Gênese, 1997.

SECRETARIA DE PREVIDÊNCIA, MINISTÉRIO DA FAENDA. Estatísticas. **Informações Estatísticas Relativas à Segurança e Saúde Ocupacional. Auxílios-doença acidentários e previdenciários concedidos segundo os códigos da Classificação Internacional de Doenças – CID-10.** Disponível em <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/estatisticas/tabelas-cid-10/>>. Acesso em 20-02-2018

FRANCESCHI, Alessandro de. - **Ergonomia** - CTISM – Santa Maria, 2013.

## ANEXO A

### CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DAS CONDIÇÕES BIOMECÂNICAS DO POSTO DE TRABALHO (POSTO 01)

1 - A bancada de trabalho/máquina está localizada em altura correta (trabalho pesado: ao nível do púbis / trabalho moderado: na altura do cotovelo / trabalho leve: a 30 cm dos olhos)?

Não (0) Sim (1)

2 - A bancada ou máquina tem regulagem de altura de forma a possibilitar ao trabalhador adequar a altura do posto de trabalho a sua?

Não (0) Sim (1)

3 - Tem-se que sustentar pesos com os membros superiores para evitar seu deslocamento seja na vertical seja na horizontal?

Sim (0) Não (1)

4 - Tem-se que apertar pedais estando de pé, em frequência maior que 3 vezes por minuto?

Sim (0) Não (1)

5 - O trabalho exige a elevação dos braços acima do nível dos ombros?

Sim (0) Não (1)

6 - O trabalho exige ficar parado na posição de pé durante grande parte do tempo (mais que 60%)?

Sim (0) Não (1)

7 - No caso de se trabalhar sentado, há espaço suficiente para as pernas?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

8 - A cadeira tem inclinação correta, compatível com o trabalho executado?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

9 - O corpo trabalha no eixo vertical natural, ou em ângulo de 100 graus entre as coxas e o tronco (no caso de trabalho sentado?)

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

10 - Os membros superiores têm que sustentar pesos?

Sim (0) Não (1)

11 - Fica-se de pé, parado, durante a maior parte da jornada?

Sim (0) Não (1)

12 - Estando sentado, fica-se em posição estática?

Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)

13 - Existem pequenas contrações estáticas, porém por muito tempo (por exemplo, pescoço excessivamente estendido, braços suspensos, sustentação dos antebraços pelos braços, falta de apoio para os antebraços)?

Sim (0) Não (1)

14 - Os objetos e materiais de uso frequente estão dentro da área de alcance?

Não (0) Sim (1)

Critério de Interpretação

**13 ou 14 pontos**- condição biomecânica excelente

**10 a 12 pontos** - boa condição biomecânica

**7 a 9 pontos** - condição biomecânica razoável

**4 a 7 pontos** - condição biomecânica ruim

**Menos de 4 pontos** - condição biomecânica péssima

## ANEXO B

### CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DAS CONDIÇÕES BIOMECÂNICAS DO POSTO DE TRABALHO (POSTO 02)

1 - A bancada de trabalho/máquina está localizada em altura correta (trabalho pesado: ao nível do púbis / trabalho moderado: na altura do cotovelo / trabalho leve: a 30 cm dos olhos)?

Não (0) Sim (1)

2 - A bancada ou máquina tem regulagem de altura de forma a possibilitar ao trabalhador adequar a altura do posto de trabalho á sua?

Não (0) Sim (1)

3 - Tem-se que sustentar pesos com os membros superiores para evitar seu deslocamento seja na vertical seja na horizontal?

Sim (0) Não (1)

4 - Tem-se que apertar pedais estando de pé, em frequência maior que 3 vezes por minuto?

Sim (0) Não (1)

5 - O trabalho exige a elevação dos braços acima do nível dos ombros?

Sim (0) Não (1)

6 - O trabalho exige ficar parado na posição de pé durante grande parte do tempo (mais que 60%)?

Sim (0) Não (1)

7 - No caso de se trabalhar sentado, há espaço suficiente para as pernas?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

8 - A cadeira tem inclinação correta, compatível com o trabalho executado?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

9 - O corpo trabalha no eixo vertical natural, ou em ângulo de 100 graus entre as coxas e o tronco (no caso de trabalho sentado?)

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

10 - Os membros superiores têm que sustentar pesos?

Sim (0) Não (1)

11 - Fica-se de pé, parado, durante a maior parte da jornada?

Sim (0) Não (1)

12 - Estando sentado, fica-se em posição estática?

Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)

13 - Existem pequenas contrações estáticas, porém por muito tempo (por exemplo, pescoço excessivamente estendido, braços suspensos, sustentação dos antebraços pelos braços, falta de apoio para os antebraços)?

Sim (0) Não (1)

14 - Os objetos e materiais de uso frequente estão dentro da área de alcance?

Não (0) Sim (1)

Critério de Interpretação

**13 ou 14 pontos**- condição biomecânica excelente

**10 a 12 pontos** - boa condição biomecânica

**7 a 9 pontos** - condição biomecânica razoável

**4 a 7 pontos** - condição biomecânica ruim

**menos de 4 pontos** - condição biomecânica péssima

## ANEXO C

### CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DAS CONDIÇÕES BIOMECÂNICAS DO POSTO DE TRABALHO (POSTO 03)

1 - A bancada de trabalho/máquina está localizada em altura correta (trabalho pesado: ao nível do púbis / trabalho moderado: na altura do cotovelo / trabalho leve: a 30 cm dos olhos)?

Não (0) Sim (1)

2 - A bancada ou máquina tem regulagem de altura de forma a possibilitar ao trabalhador adequar a altura do posto de trabalho á sua?

Não (0) Sim (1)

3 - Tem-se que sustentar pesos com os membros superiores para evitar seu deslocamento seja na vertical seja na horizontal?

Sim (0) Não (1)

4 - Tem-se que apertar pedais estando de pé, em frequência maior que 3 vezes por minuto?

Sim (0) Não (1)

5 - O trabalho exige a elevação dos braços acima do nível dos ombros?

Sim (0) Não (1)

6 - O trabalho exige ficar parado na posição de pé durante grande parte do tempo (mais que 60%)?

Sim (0) Não (1)

7 - No caso de se trabalhar sentado, há espaço suficiente para as pernas?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

8 - A cadeira tem inclinação correta, compatível com o trabalho executado?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

9 - O corpo trabalha no eixo vertical natural, ou em ângulo de 100 graus entre as coxas e o tronco (no caso de trabalho sentado?)

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

10 - Os membros superiores têm que sustentar pesos?

Sim (0) Não (1)

11 - Fica-se de pé, parado, durante a maior parte da jornada?

Sim (0) Não (1)

12 - Estando sentado, fica-se em posição estática?

Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)

13 - Existem pequenas contrações estáticas, porém por muito tempo (por exemplo, pescoço excessivamente estendido, braços suspensos, sustentação dos antebraços pelos braços, falta de apoio para os antebraços)?

Sim (0) Não (1)

14 - Os objetos e materiais de uso frequente estão dentro da área de alcance?

Não (0) Sim (1)

Critério de Interpretação

**13 ou 14 pontos**- condição biomecânica excelente

**10 a 12 pontos** - boa condição biomecânica

**7 a 9 pontos** - condição biomecânica razoável

**4 a 7 pontos** - condição biomecânica ruim

**menos de 4 pontos** - condição biomecânica péssima

## ANEXO D

### CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DAS CONDIÇÕES BIOMECÂNICAS DO POSTO DE TRABALHO (POSTO 04)

1 - A bancada de trabalho/máquina está localizada em altura correta (trabalho pesado: ao nível do púbis / trabalho moderado: na altura do cotovelo / trabalho leve: a 30 cm dos olhos)?

Não (0) Sim (1)

2 - A bancada ou máquina tem regulagem de altura de forma a possibilitar ao trabalhador adequar a altura do posto de trabalho á sua?

Não (0) Sim (1)

3 - Tem-se que sustentar pesos com os membros superiores para evitar seu deslocamento seja na vertical seja na horizontal?

Sim (0) Não (1)

4 - Tem-se que apertar pedais estando de pé, em frequência maior que 3 vezes por minuto?

Sim (0) Não (1)

5 - O trabalho exige a elevação dos braços acima do nível dos ombros?

Sim (0) Não (1)

6 - O trabalho exige ficar parado na posição de pé durante grande parte do tempo (mais que 60%)?

Sim (0) Não (1)

7 - No caso de se trabalhar sentado, há espaço suficiente para as pernas?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

8 - A cadeira tem inclinação correta, compatível com o trabalho executado?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

9 - O corpo trabalha no eixo vertical natural, ou em ângulo de 100 graus entre as coxas e o tronco (no caso de trabalho sentado?)

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

10 - Os membros superiores têm que sustentar pesos?

Sim (0) Não (1)

11 - Fica-se de pé, parado, durante a maior parte da jornada?

Sim (0) Não (1)

12 - Estando sentado, fica-se em posição estática?

Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)

13 - Existem pequenas contrações estáticas, porém por muito tempo (por exemplo, pescoço excessivamente estendido, braços suspensos, sustentação dos antebraços pelos braços, falta de apoio para os antebraços)?

Sim (0) Não (1)

14 - Os objetos e materiais de uso frequente estão dentro da área de alcance?

Não (0) Sim (1)

Critério de Interpretação

**13 ou 14 pontos**- condição biomecânica excelente

**10 a 12 pontos** - boa condição biomecânica

**7 a 9 pontos** - condição biomecânica razoável

**4 a 7 pontos** - condição biomecânica ruim

**menos de 4 pontos** - condição biomecânica péssima

## ANEXO E

### CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DAS CONDIÇÕES BIOMECÂNICAS DO POSTO DE TRABALHO (POSTO 05)

1 - A bancada de trabalho/máquina está localizada em altura correta (trabalho pesado: ao nível do púbis / trabalho moderado: na altura do cotovelo / trabalho leve: a 30 cm dos olhos)?

Não (0) Sim (1)

2 - A bancada ou máquina tem regulagem de altura de forma a possibilitar ao trabalhador adequar a altura do posto de trabalho á sua?

Não (0) Sim (1)

3 - Tem-se que sustentar pesos com os membros superiores para evitar seu deslocamento seja na vertical seja na horizontal?

Sim (0) Não (1)

4 - Tem-se que apertar pedais estando de pé, em frequência maior que 3 vezes por minuto?

Sim (0) Não (1)

5 - O trabalho exige a elevação dos braços acima do nível dos ombros?

Sim (0) Não (1)

6 - O trabalho exige ficar parado na posição de pé durante grande parte do tempo (mais que 60%)?

Sim (0) Não (1)

7 - No caso de se trabalhar sentado, há espaço suficiente para as pernas?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

8 - A cadeira tem inclinação correta, compatível com o trabalho executado?

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

9 - O corpo trabalha no eixo vertical natural, ou em ângulo de 100 graus entre as coxas e o tronco (no caso de trabalho sentado?)

Não (0) Sim (1) Trabalho realizado em pé

10 - Os membros superiores têm que sustentar pesos?

Sim (0) Não (1)

11 - Fica-se de pé, parado, durante a maior parte da jornada?

Sim (0) Não (1)

12 - Estando sentado, fica-se em posição estática?

Sim (0) Não (1) Não se aplica (1)

13 - Existem pequenas contrações estáticas, porém por muito tempo (por exemplo, pescoço excessivamente estendido, braços suspensos, sustentação dos antebraços pelos braços, falta de apoio para os antebraços)?

Sim (0) Não (1)

14 - Os objetos e materiais de uso frequente estão dentro da área de alcance?

Não (0) Sim (1)

Critério de Interpretação

**13 ou 14 pontos**- condição biomecânica excelente

**10 a 12 pontos** - boa condição biomecânica

**7 a 9 pontos** - condição biomecânica razoável

**4 a 7 pontos** - condição biomecânica ruim

**menos de 4 pontos** - condição biomecânica péssima