

LIDIANE PEREIRA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NO AMBIENTE DE
TRABALHO**

LIDIANE PEREIRA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NO AMBIENTE DE
TRABALHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Anhanguera, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Engenharia de Produção.

Orientador: Bianca Konai

LIDIANE PEREIRA DOS SANTOS

A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NO AMBIENTE DE TRABALHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Anhanguera, como requisito parcial para a obtenção do título de graduado em Engenharia de Produção.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Mateus Botani de Souza Dias

Prof. Daniel Elias Chaves

Prof. Cléber Borges dos Santos

Osasco, 25 de maio de 2022

Dedico este trabalho...

À minha família, pois sem ela presente no meu dia-a-dia me dando apoio e força para continuar essa importante jornada, seria muito mais difícil.

*O insucesso é apenas uma oportunidade para
recomeçar com mais inteligência.
(Henry Ford)*

SANTOS, Lidiane Pereira dos. **A importância da ergonomia no ambiente de trabalho**. 2022. Número total de folhas: 38. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Engenharia de Produção – Faculdade Anhanguera, Osasco, 2022.

RESUMO

Frente ao mundo que está em constante evolução em todos os sentidos e principalmente no ambiente de trabalho, com o avanço da tecnologia e da globalização, as empresas necessitaram mudar a forma de trabalhar. Devido a essas mudanças, as condições de trabalho estão cada vez melhores comparadas aos tempos passados, visando a melhoria do trabalho e aumento da produtividade. Mediante a isto, o objetivo desse trabalho é o estudo da importância da ergonomia no ambiente industrial, almejando proporcionar melhorias através da análise ergonômica do trabalho. Portanto, essa revisão bibliográfica, metodologia utilizada para a elaboração da pesquisa, aborda subtemas como: a ergonomia no trabalho, análise das consequências do corpo humano mediante as condições no ambiente de trabalho, evidências da importância da ergonomia na indústria. Propondo conscientizar a importância dos instrumentos de trabalho corretos, este trabalho agregará o entendimento dos benefícios da ergonomia no ambiente de trabalho e na vida pessoal, como por exemplo, as posturas adequadas para determinado tipo de atividade. Para a presente pesquisa utilizou-se livros de grandes escritores publicados nos últimos quarenta anos, e assim sendo possível visualizar a evolução existentes da ergonomia no setor industrial.

Palavras-chave: Ergonomia. Segurança. Trabalho. Indústria.

SANTOS, LIDIANE PEREIRA DOS. The importance of ergonomics in the work environment. 2022. Total number of sheets 38. Graduation Course in Production Engineering - Faculdade Anhanguera, Osasco, 2022.

ABSTRACT

Faced with a world that is constantly evolving in every way and especially in the work environment, with the advancement of technology and globalization, as companies need to change the way they work. With these changes, working conditions are increasingly optimized and time-optimized, aiming to improve work. Therefore, the objective of this work is to study the importance of ergonomics in the industrial environment, aiming to provide improvements through the ergonomic analysis of work. Analysis, bibliographic review, methodology used to develop the research, analysis of sub-themes such as: ergonomics at work, analysis of the consequences of work as conditions in the work environment, proof of the importance of ergonomics in the industry. By proposing the work of work tools, it will contribute to add the understanding of work methods and in life to estimate the personal environment, as a correct example of the type of activity. For the present research, books of great books published in the last forty years were used, and thus it was possible to visualize the existing ones of ergonomics in the industrial sector.

Keywords: Ergonomics. Safety. Work.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
EPI	Equipamento de proteção individual
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IBUTG	Índice de bulbo úmido termômetro de globo
IEA	International Ergonomics Association
LER	Lesão por esforço repetitivo
NR	Norma Regulamentadora
QVT	Qualidade de Vida no Trabalho
SisCEB	Sistema de Certificação do Ergonomista Brasileiro
USP	Universidade São Paulo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ergonomia Física.....	17
Figura 2 – Ergonomia Cognitiva	18
Figura 3 – Ergonomia Organizacional	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Limites de tolerância para ruído contínuo e intermitente	32
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. SURGIMENTO E CONCEITO DA ERGONOMIA	15
2.1 ÁREAS ERGONÔMICAS	17
2.2 ERGONOMIA NO BRASIL.....	19
2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS NA INDÚSTRIA	22
3. IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NA INDÚSTRIA.....	25
4. O CORPO HUMANO E O AMBIENTE DE TRABALHO.....	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

O conceito de ergonomia é bastante discutido a partir de Segunda Guerra Mundial, onde foi necessário a produção de máquinas e armamentos, mediante a isto, se tem a necessidade de aprimoramentos na execução de uma determinada atividade para melhorias na adaptação do trabalho vinculado ao homem, sendo assim, a ergonomia é o estudo para aperfeiçoamentos na ação de uma determinada tarefa.

A função da análise ergonômica é a prevenção e identificação de possíveis doenças que são desenvolvidas através de movimentos repetitivos, equipamentos desconfortáveis, e até mesmo o esforço visual, ocasionando conseqüentemente a diminuição da produtividade, descontentamento do funcionário, entre outras insatisfações. É necessário o conhecimento sobre a ergonomia para mostrar os limites e as condições que o corpo humano precisa para evitar possíveis doenças devido ao trabalho.

No século XX evidenciou as máquinas, o século XXI o ser humano é evidenciado, com os conhecimentos na palma da mão. O futuro da ergonomia busca por novas pesquisas, e ainda há muito o que se fazer com os aparecimentos de novas áreas de interesse pela ergonomia, os trabalhos mais informatizados e organizados, os consumidores mais exigentes, o maior aumento industrial, onde se há requisitos ergonômicos como vantagens para o aumento da qualidade de serviço, incluindo a qualificação dos trabalhadores, que são considerados um importante patrimônio da empresa.

Propondo conscientizar a importância dos instrumentos de trabalho corretos, este trabalho agregará o entendimento dos benefícios da ergonomia no ambiente de trabalho e na vida pessoal, como por exemplo, as posturas adequadas para determinado tipo de atividade.

Através da análise que o empregador realiza mediante as ações executadas do trabalhador em uma indústria, é fundamental detectar os riscos ergonômicos presentes em cada uma das funções. Mediante a isto, se estabelece o seguinte problema de pesquisa: Quais os riscos ergonômicos em um ambiente industrial? Compreender que determinada ação sempre há uma reação é fundamental para o estudo desse assunto, pois todo movimento e

execução de uma determinada atividade ocasionará benefícios ou problemas para o empregado e o empregador em uma indústria.

A partir do que foi apresentado acima, o objetivo geral do presente estudo é reunir informações e salientar a importância da relação do funcionário com o ambiente de trabalho e aplicação da ergonomia. Relacionando as necessidades físicas do empregado com atividades e posturas inadequadas na execução das atividades. O estudo ergonômico é importante por ser o ser humano que é o principal responsável pelas melhorias em uma empresa através da análise de doenças ocasionadas pelo excesso e condições de trabalho, é interesse da própria empresa para o aumento da produtividade e bem-estar do funcionário, e para isso abordou-se como objetivos específicos: o estudo da ergonomia, ou seja, das adaptações do ser humano no ambiente de trabalho para o desenvolvimento das atividades de maneira segura, análise das consequências do corpo humano mediante as condições no ambiente de trabalho, evidências da importância da ergonomia na indústria.

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho foi uma revisão de literatura no qual foi realizada uma consulta a livros, dissertações e por artigos científicos selecionados através de busca nas seguintes bases de dados: artigos científicos, revistas eletrônicas, livros e sites confiáveis que vão auxiliar na elaboração do teor abordado. O período que será empregado no estudo diz respeito aos últimos 40 anos. As palavras-chave utilizadas na busca foram: Ergonomia. Segurança. Trabalho.

2. SURGIMENTO E CONCEITO DA ERGONOMIA

Ergonomia é uma palavra de origem grega, que significa normas ou leis de trabalho, pois é derivada dos termos *ergo* que significa trabalho e *nomos* que significa leis ou normas, podendo ser definida como: a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem (GRANDJEAN,1998). Sendo assim, a ergonomia pesquisa as características físicas, psicofisiológicas, cognitivas, organizacionais e sociais no trabalho (CHEREM E MAGAJEWSKI, 2003). Contudo, ergonomia pode ser definida como o conjunto de leis que regem o trabalho (BARROS, 1996).

Segundo o doutor em ergonomia Itiro Iida (2005), a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, sendo trabalho toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e o seu trabalho, envolvendo não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados. Já a definição formal da Ergonomia adotada pela IEA (*International Ergonomics Association*) é:

Uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projetos, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.

Ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema (WEERDMEESTER, 2004).

Ao contrário de muitas outras ciências cujas origens se perdem no tempo e no espaço, a ergonomia tem uma data oficial de nascimento: 12 de julho de 1949. Nesse dia, reuniu-se, pela primeira vez, na Inglaterra, um grupo de cientistas e pesquisadores interessados em discutir e formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência (IIDA, 2004).

Segundo Conte (2012), a origem do estudo de qualidade de vida começou em 1950, com um estudo sociotécnico, mas só na década de 1960 esse tema começou a se constituir uma preocupação por parte de líderes de

diversas áreas. Antigamente, a única preocupação empresarial era a prevenção de acidentes e de doenças adquiridas devido à atividade exercida.

A partir dos anos 1980, as instituições perceberam que, adotando a política de qualidade de vida no ambiente de trabalho, os colaboradores produziam melhor e com maior qualidade, pois estavam satisfeitos profissional, mental e pessoalmente (LACAZ, 2000).

Os objetivos práticos da ergonomia são: a segurança, a satisfação e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com seus sistemas produtivos, logo a eficiência virá com os resultados. Em geral, não se aceita colocar a eficiência como sendo o objetivo principal da ergonomia, porque ela, isoladamente, poderia significar sacrifício e sofrimento dos trabalhadores e isso é inaceitável, porque a ergonomia visa, em primeiro lugar, o bem-estar do trabalhador (IIDA, 2003).

A ergonomia, segundo Cartaxo (1997), tende a buscar a diminuição de doenças relacionadas ao trabalho, os danos musculares devido à fadiga, as situações em que o trabalhador possa estar exposto ao risco de acidentes devido à sua postura. Segundo Wisner (1994) apresenta, ainda, duas finalidades da Ergonomia: o melhoramento e a conservação da saúde dos trabalhadores, e a concepção e funcionamento satisfatório do sistema técnico do ponto de vista da produção e da segurança.

Silva (2010) aponta que, no final do século XVII (1ª Revolução Industrial) ocorrem estudos para substituição dos homens por máquina para acelerar o processo das grandes construções. E que Bélidor (1693-1761) tentou medir a capacidade de trabalho físico dos operários em locais de trabalho em meados do século XVIII. No fim do século XIX, Taylor (1856-1915) introduziu o conceito da Administração Científica revolucionando o sistema produtivo industrial do começo do século XX dando advento às linhas de produção de Henry Ford.

No final do século XVIII o trabalho era bastante desgastante com jornadas excessivas, trabalhadores expostos a condições insalubres, mortes e trabalho semiescravo. Tal situação era devido ao contexto socioeconômico da época, onde as indústrias europeia e americana estavam se adequando e

buscando elevar a produção em frente a escassez de mão de obra qualificada e no limite da matéria prima (ABRAHÃO, 2009).

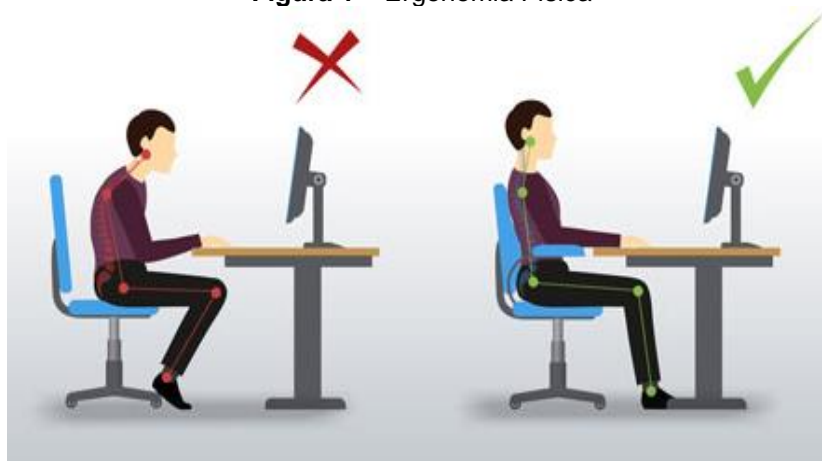
Esclarece Abrantes (2011) que, em 1945 após a segunda guerra mundial, a produção passou a exigir uma interação cognitiva entre homem-máquina principalmente com o uso de painéis e mostradores, onde o trabalhador passa a visualizar um dado ou valor numa determinada velocidade e tem que tomar uma decisão, após o cérebro efetuar o processamento da informação. Nasce nesse momento a ergonomia cognitiva, representada pelo médico suíço Etienne Grandjean (1914-1991) e o engenheiro alemão Karl H. E. Kroemer (nascido em 1933).

2.1 ÁREAS ERGONÔMICAS

A Ergonomia tende a promover uma abordagem holística do trabalho considerando os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais dentro das empresas. Conforme Vidal (2002), “a Ergonomia se define como uma disciplina e através dela, os domínios de especialização representam profundas competências em atributos humanos específicos e características das interações humanas entre si e destes com os sistemas, quais sejam”.

Segundo a IEA (2000), existem três áreas de especialização da ergonomia, sendo elas a ergonomia física, a ergonomia cognitiva e a ergonomia organizacional.

Figura 1 – Ergonomia Física



Fonte: Giovanna Grepi (2021)

Ergonomia Física: conforme ilustra a Figura 1, é relativa às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física; tendo como objeto de estudo a postura do trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde (IEA, 2000).

Figura 2 – Ergonomia Cognitiva



Fonte: INBRAEP (2021)

Ergonomia Cognitiva: envolvendo processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio, e resposta motora, conforme afetam interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Abordam carga mental de trabalho, tomada de decisão, performance especializada, interação homem computador, stress, como mostra a Figura 2, e treinamento conforme estes se relacionam aos projetos que envolvam seres humanos e sistemas (IEA, 2000).

Figura 3 – Ergonomia Organizacional



Fonte: José Roberto Marques (2019)

Ergonomia Organizacional: refere-se à otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos: comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações, projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, como ilustrado na Figura 3, projeto participativo, ergonomia comunitária e trabalho cooperativo, novos paradigmas do trabalho, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade (IEA, 2000).

2.2 ERGONOMIA NO BRASIL

A introdução da Ergonomia no Brasil ocorreu em meados dos anos de 1960 de forma tardia, se comparada aos países mais industrializados, o que permitiu a ela receber influências diversas (MORAES; SOARES, 1989).

Moraes e Soares (1989) afirmam que as primeiras vertentes de implantação da ergonomia no Brasil ocorreram juntamente às engenharias e ao design, sem aplicação experimental, conforme citado. Na USP de Ribeirão Preto e na FGV do Rio de Janeiro, duas novas abordagens passaram a ser aplicadas com base no enfoque da psicologia, sendo respectivamente o desenvolvimento de pesquisas experimentais sobre o comportamento de motoristas e trabalhos com ênfase nas análises sociotécnicas

Após tomar o depoimento dos precursores brasileiros da ergonomia, Moraes e Soares (1989) e Moraes (1999) concluíram que houve seis principais vertentes para a difusão da ergonomia no país:

A primeira vertente ocorreu na década de 1960, no curso de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, com o professor Sérgio Penna Kehl, através da abordagem “O Produto e o Homem”.

a) A segunda vertente, iniciada no início da década de 1970, ocorreu com a introdução do ensino de ergonomia no curso de Engenharia de Produção, do Programa de Pós-graduação em Engenharia da UFRJ. Contou com o professor Itiro lida como docente e constituiu-se num centro de disseminação de conhecimentos da ergonomia, produzindo várias teses e dissertações nessa área de conhecimento.

b) A terceira vertente ocorreu em 1976, com a introdução do ensino de ergonomia no curso de Desenho Industrial da Escola Superior de Desenho Industrial da UERJ, com o professor Karl Heinz Bergmiller, lecionando ergonomia para o desenvolvimento de projetos de produtos, seguindo o modelo de Tomás Maldonado da Escola de Ulm.

c) A quarta vertente, na década de 1970, foi identificada através de estudos relacionados à psicologia ergonômica, com ênfase na percepção visual aplicada no estudo do trânsito, no curso de Psicologia da USP de Ribeirão Preto, no qual se implantou uma linha de pesquisa, coordenada pelos professores Reinier Rozestraten e Paul Stephaneck.

d) A quinta vertente, na década de 1970, compreendeu a área de Psicologia do Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais da Fundação Getulio Vargas, no Rio de Janeiro, o qual foi coordenado pelo professor Franco Lo Presti Seminério e promoveu, em 1974, o 1º Seminário Brasileiro de Ergonomia, marco fundamental na história da ergonomia brasileira. Também coube a esse instituto a implantação do primeiro curso de especialização em ergonomia no Brasil, no ano de 1975.

e) A sexta vertente foi marcada, ainda nos anos 1970, pela visita do professor Alain Wisner do Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris, cuja vinda se deu graças à iniciativa do professor Franco Lo Presti Seminério. O professor Wisner tanto incentivou a ergonomia brasileira quanto orientou um

dos primeiros trabalhos de ergonomia da Fundação Getúlio Vargas, cujo tema era a plantação de cana-de-açúcar na área rural da cidade de Campos, no Rio de Janeiro. Também incentivou vários brasileiros à pós-graduação em ergonomia na sua instituição de origem, já na década de 1980. Os egressos dessa instituição francesa distribuíram-se por vários Estados e cidades, como Rio de Janeiro, São Paulo, Florianópolis, Belo Horizonte e Brasília, e hoje são responsáveis pelo desenvolvimento (MORAES E SOARES, 1989).

Um importante feito para a ergonomia brasileira foi a criação da Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo). Em 13 de julho de 1983, Itiro lida, Anamaria de Moraes, Franco Lo Presti Seminério e Ued Martins Manjub Maluf firmaram a carta consulta sobre a criação da Associação nas dependências do Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais da Fundação Getúlio Vargas (Moraes, 1999). Segundo a autora, a reunião constitutiva da Associação ocorreu em 31 de agosto de 1983, no auditório da Fundação Getúlio Vargas, quando foi aprovada a denominação “Associação Brasileira de Ergonomia”. A data de sua fundação remete a 30 de novembro de 1983, quando foi criada a sigla Abergo, foi aprovado o Estatuto e foi eleita a primeira diretoria da Abergo, composta pelo professor Itiro lida, como presidente, Reinier Rozestraten, como vice-presidente, Anamaria de Moraes, como diretora-administrativa, Leda Leal Ferreira, como diretora-financeira, e João Bezerra de Menezes, como diretor-técnico (MORAES, 1999).

Segundo o congresso da Abergo de 2004, foi introduzido o Sistema de Certificação do Ergonomista Brasileiro (SisCEB), o qual concede o título de “Ergonomista Certificado” aos profissionais que se submetem ao processo. A certificação é uma tendência mundial e por isso recebe o apoio da *International Ergonomics Association* (IEA) e do Ministério do Trabalho e Emprego. Segundo Soares (2004), durante o período de 2002 a 2008, o Brasil foi o primeiro país da América Latina a emitir a certificação de ergonomistas.

2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS NA INDÚSTRIA

As Normas Regulamentadoras, também conhecidas como NR, regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho. Essas normas são citadas no Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (COSTA, 2022).

Estas foram aprovadas pela Portaria N.º 3.214, 8 de junho de 1978, são de observância obrigatória por todas as empresas brasileiras regidas pela CLT e são periodicamente revisadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (COSTA, 2022).

As Normas Regulamentadoras (NR), relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. (Alteração dada pela Portaria n.º 06, de 09/03/83) (COSTA, 2022).

Estão em vigor 37 NR's. A recém-publicada NR 37, trata de “Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo”, da Portaria 1.186 de 20 de dezembro de 2018, e entrará em vigor em dezembro de 2019 (COSTA, 2022).

De acordo a Técnica de Segurança do Trabalho, Holanda (2019), algumas NR's são de caráter mais geral, que se aplicam a todas as atividades econômicas, e as demais estão relacionadas a atividades específicas. A indústria por sua vez, abrange inúmeras normas, sendo as principais:

a) NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho: determina quais e quantos profissionais de segurança do trabalho devem atuar na empresa.

b) NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA: esta comissão é formada por representantes do empregador e dos empregados com o objetivo de prevenir acidentes e doenças decorrentes do trabalho.

c) NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual: trata das obrigações dos empregadores e empregados quanto ao fornecimento, utilização, guarda e conservação dos equipamentos de segurança.

d) NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional: estabelece os exames médicos obrigatórios para as empresas, sendo eles admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudanças de função e demissionais.

e) NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais: visa a saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de riscos ambientais.

f) NR 10 – Instalações e Serviços de Eletricidade: visa estabelecer condições mínimas para garantir a segurança daqueles que trabalham em instalações elétricas, em suas diversas etapas, incluindo projeto, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação.

g) NR 12 – Máquinas e Equipamentos: define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos. Estabelece requisitos ainda no que se refere à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras.

h) NR 17 – Ergonomia: estabelece os parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas do homem.

i) NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais do Trabalho: estipula condições mínimas das instalações de banheiros, vestiários, refeitórios e alojamentos dentro das empresas.

j) NR 35 – Trabalho em Altura: designa os requisitos mínimos e as medidas de proteção para as atividades em altura para trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com essas atividades, sendo atividades habituais, eventuais e/ou manutenções (HOLANDA, 2019).

A atual redação da Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia, foi estabelecida pela Portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. O Ministério do Trabalho e Emprego, no ano de 2000, realizou treinamentos para auditores-fiscais do trabalho com especialização em Saúde e Segurança no Trabalho em

todo o País, analisando a aplicação desta Norma pela 25 fiscalização. Nesses cursos, verificou-se uma ampla diversidade de interpretação, o que representa um obstáculo à efetiva implantação da Norma. (BRASIL, 2002).

Segundo a NR-17, em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa (SEGURANÇA, 2012). Em um ambiente industrial a localização dos equipamentos, bem como o sequenciamento lógico de produção e os níveis adequados de iluminância dentro de cada tarefa favorecem o ambiente de trabalho, promovendo motivação e qualidade de vida para o trabalhador (FIEDLE, 2009).

No Brasil, a norma regulamenta o assunto e estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL, 1990).

A NR 17 prevê, ainda, que as condições de trabalho incluem aspectos relacionados 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, sendo 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 naquela norma (BRASIL, 1990).

De acordo a isso, os pontos informados pela resolução NR17 é uma norma para auxiliar e investigar as diversas situações trabalhistas no que se diz respeito a ergonomia e a saúde do trabalhador.

3. IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NA INDÚSTRIA

De acordo com o que afirma Barreto (2005), na década de 80 e na década seguinte, o modelo de produção flexível sustentado por novas formas de gestão passou a fazer parte do cotidiano fabril impondo novo ritmo de trabalho, buscando a produtividade e qualidade do produto, aumentando a tensão laboral, gerando incertezas e promovendo o aparecimento de novas doenças principalmente na esfera mental, que coexistem com as antigas doenças.

Segundo Verdussem (1978):

Qualquer processo industrial dependera para seu acionamento, de um sistema integrado homem-máquina, que deverá funcionar harmoniosamente. Este sistema é uma sucessão de informações que estimulam os sentidos, levando a decisões que resultam em ações que, por sua vez, determinam novos estímulos, numa contínua alimentação.

Nas palavras de Lida (1993), a ergonomia na indústria contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais. Isso pode ser feito por três vias: aperfeiçoamento do sistema homem-máquina, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho. O aperfeiçoamento do sistema homem-máquina pode ocorrer tanto na fase de projeto de máquinas, equipamentos e postos de trabalho, quanto nas modificações em sistemas já existentes, adaptando-os às capacidades e limitações do ser humano.

Na era industrial, a ergonomia foi essencialmente corretiva, concentrando os seus esforços na análise e correção das condições inadequadas de trabalho já instaladas, treinamentos, formulação de procedimentos e indicadores de segurança (ASSMANN, 2015). Entre 1980 e o fim da década de 1990, os temas dos estudos na área de ergonomia refletiam primordialmente usabilidade, eficiência e acessibilidade das tecnologias (ROBERT; BRANGIER, 2012).

Conforme Fialho (1997):

O termo sistemas homens-máquina diz respeito tanto a um sistema um homem - uma máquina (por exemplo, um posto de trabalho constituído por um digitador e um terminal de computador) como também a um sistema vários homens - várias máquinas (por exemplo, um conjunto de operadores encarregados de toda uma linha de produção de uma usina siderúrgica).

Todavia, o modelo sistemas homens-máquina, apesar dos avanços introduzidos na ergonomia, se caracterizam por uma abordagem muito restrita, do tipo Behaviorista (estimula-resposta), da realidade do trabalho. Além disto este modelo trata das comunicações essencialmente do ponto de vista individual, sem levar em conta os aspectos socioafetivos do trabalho (FIALHO, 1997).

Segundo Kennedy (1962) e Fialho (1997):

A máquina representa ao homem vários níveis de comportamento e essas condições físicas do trabalho, em particular as condições temporais, não podem ser ignoradas, na medida em que toda atividade, física ou mental, pode ser submetida a graves consequências.

Com o avanço tecnológico, o processo e organização do trabalho foram redefinidos: surgiram novos postos e outros desapareceram; e foram incorporadas novas formas de gestão visando à produtividade e qualidade do produto, agora globalizado. As novas formas de gestão aumentaram a exigência de trabalho, fazendo os trabalhadores intensificarem a produtividade e buscarem a qualidade, aumentando as horas extras, e conseqüentemente a jornada de trabalho (BARRETO, 2005).

A ergonomia desde que surgiu, contribui de forma significativa para melhorar a eficiência e a qualidade das operações industriais. De acordo com o pesquisador francês Bispo (2013) vários são os benefícios que se manifestam quando uma empresa investe na ergonomia (BISPO, 2013). Citar-se-ão 10 conforme abaixo:

1 - Redução de até 3% no absenteísmo (ausência do funcionário do posto de trabalho). Sabe-se que quando um talento não está presente para realizar as suas atividades, muitas vezes não apenas a sua produtividade fica comprometida, mas também a de outros colegas de trabalho podem ser prejudicadas (BISPO, 2013).

2 - Diminuição do desperdício da matéria-prima e dos produtos não conformes em até 25%. Vale salientar que quando se evita o desperdício, a empresa tem lucros e, muitas vezes, melhora a sua imagem junto à sociedade, principalmente quando o negócio pode causar impactos sobre o meio ambiente. O sentimento de responsabilidade social torna-se visível aos *stakeholders*, que são indivíduos ou organização que é afetado pelas ações de uma empresa,

todos aqueles que têm interesse na gestão de empresas ou projetos (BISPO, 2013).

3 - Os pedidos dos clientes chegam a ser entregues em até 95%, dentro do prazo estimado. E cliente satisfeito resulta em novas oportunidades de negócio para a organização (BISPO, 2013).

4 - Investimento na ergonomia significa melhoria na qualidade de vida das pessoas, pois estudos comprovam que também ocorre a queda de índices de acidentes e incidentes (quase acidentes) no dia a dia dos trabalhadores (BISPO, 2013).

5 - Com um ambiente ergonomicamente correto para exercer as atividades, os colaboradores conseguem dar uma melhor entrega nas suas atividades. A consequência é sentida na melhoria da qualidade dos produtos e, em decorrência, acontece uma diminuição em produtos com defeitos na linha de produção. Lucro certo para qualquer empresa (BISPO, 2013).

6 - Uma vez que os profissionais têm melhores condições de trabalho, a empresa que investe na ergonomia chega a alcançar apresentar uma queda de até 50% na taxa de retrabalho (BISPO, 2013).

7 - Com a diminuição do retrabalho, a tendência é o crescimento natural da produtividade e, conseqüentemente, as chances de crescimento frente à concorrência tornam-se reais (BISPO, 2013).

8 - Outro aspecto que merece ser destacado a partir dos investimentos ergonômicos é o sentimento de valorização do profissional. Quando as pessoas recebem suporte para exercerem suas atividades com dignidade, estabelecem mecanismos comportamentais que influenciam positivamente suas permanências no ambiente de trabalho (BISPO, 2013).

9 - Ambiente de trabalho em que profissionais atuam com satisfação impacta ainda no sentimento de harmonia entre os talentos e isso, por sua vez, é uma das portas que se abre para que o espírito de equipe seja estimulado (BISPO, 2013).

10 - Melhoria na qualidade de vida do trabalho também ajuda a reduzir os índices de *turnover*, ou taxa de rotatividade de colaboradores em uma empresa. Quando isso ocorre, a empresa retém seus talentos e o capital

intelectual recebeu investimento para o desenvolvimento de competências não sairá à procura de novas oportunidades no mercado (BISPO, 2013).

O homem é superior à máquina, porque tem a capacidade de decidir, julgando e resolvendo situações imprevistas; poder de resolver situações não codificadas não se restringe ao previsível e não requer programação, desenvolvendo seus próprios programas, à medida que se fazem necessários (FIALHO, 1997).

Já a máquina é superior ao homem, pelo fato de não estar sujeita a fadiga nem a fatores emocionais; as decisões de rotina são mais confiáveis, pois são programadas; seleciona muito mais rapidamente as informações e os dados necessários e pode memorizar, com exatidão, o maior número de dados (FIALHO, 1997).

O trabalhador que ocupa um determinado posto de trabalho deve, então, estar situado dentro do conjunto da população de trabalhadores à qual ele pertence. A população de trabalhadores é formada tanto de jovens como de idosos, de homens como de mulheres, de fisicamente perfeitos como de paraplégicos (FIALHO, 1997).

A inadaptação dos postos de trabalho ao conjunto de trabalhadores constitui um problema social, cada vez mais importante. Sendo assim, é preciso projetar postos de trabalho que satisfaçam ao conjunto da população economicamente ativa existente (FIALHO, 1997).

Para a ergonomia a máquina existe somente em função dos trabalhadores que se comunicam com ela. O estudo da máquina só é possível em relação aos comportamentos do homem e em relação com os métodos de trabalho que estruturam estes comportamentos (FIALHO, 1997).

4. O CORPO HUMANO E O AMBIENTE DE TRABALHO

A ergonomia traz inúmeros benefícios para o trabalhador, pois evita acidentes de trabalho, doenças ocupacionais que podem se transformar em crônicas devido ao tempo, lesões corporais, assim como benefícios para o empregado, como por exemplo, nas indústrias, pois há o aumento da produtividade decorrente do rendimento do trabalhador, que se sente motivado a realizar determinada tarefa, devido a isso, é importante salientar quais são os riscos ergonômicos no ambiente de trabalho.

Segundo Verdussen (1978):

Um ambiente de trabalho é o resultado de um complexo de fatores materiais ou subjetivos, todos importantes e que, tantas vezes, são tão fáceis de serem atendidas. Entretanto o custo de qualquer melhoria ambiental é um investimento altamente rentável, pagando-se com o conseqüente aumento de produtividade, redução dos acidentes, doenças ocupacionais e abstencionismo, além de proporcionar o melhor relacionamento empresa-empregado.

O homem precisa encontrar no seu local de trabalho, condições capazes de proporcionar o máximo de proteção e, ao mesmo tempo, satisfação no trabalho. As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executada (VERDUSSEN, 1978).

O conceito de qualidade de vida inclui fatores como a saúde do trabalhador, o bem-estar físico e emocional, a presença da família, amigos, relacionamentos íntimos e outras circunstâncias sofridas durante o seu cotidiano. Para a Organização Mundial da Saúde (1998), qualidade de vida seria a reflexão feita pelos indivíduos se suas necessidades e escolhas estão sendo satisfatórias ou não.

Silveira e Salustiano (2012) declaram que “conforme a Previdência Social (2010), as estatísticas de acidentes e doenças nos ambientes laborais retratam a necessidade da intensificação no conhecimento da ergonomia como fator de extrema importância para as organizações”. Mediante a isso, faz-se necessário o estudo do tema em voga, uma vez que, este tema é de suma importância e tem alcançado uma abordagem mais abrangente por parte das empresas no que se refere a importância da pausa no ambiente de trabalho para diminuir o absenteísmo no trabalho e fidelizar os funcionários com experiência para o alcance de resultados positivos e fazer com que as

empresas percebam que proporcionar postos de trabalhos que atendam às necessidades dos trabalhadores é uma tendência que se firma cada vez mais, avançando em muitos setores.

Bridger (2003) e Iida (2005) relatou que “um simples trabalho de conscientização dos trabalhadores contribuiu para aumentar a produtividade em 10%. Em um caso de aplicação da ergonomia verificou-se economia em 25% em manutenção e 36% de produtividade, em empresas do setor alimentício.”

Falando sobre a ergonomia Minicucci (1995), demonstra que seu objetivo é estudar:

- a) As características materiais do trabalho, como o peso dos instrumentos, a resistência dos comandos, a dimensão do posto de trabalho;
- b) O meio ambiente físico (o ruído, iluminação, vibrações, ambiente térmico);
- c) A duração da tarefa, os horários, as pausas no trabalho;
- d) O modelo de treinamento e aprendizagem, e;
- e) As lideranças e ordens dadas (MINICUCCI, 1995).

Deve-se entender como algumas variáveis interagem para compor o ambiente de trabalho em que a atividade vai se proceder, como a ventilação, o conforto térmico, a iluminação e o ruído a que os trabalhadores estarão expostos. Considerando-se o meio físico de trabalho, em análises ergonômicas, quando as variáveis do ambiente de trabalho excedem certos limites, podem causar desconfortos e doenças aos trabalhadores (DUTRA; LEITE; MASSAD, 2012).

Dentre estes, conforto térmico é quando a quantidade de calor recebida pelo corpo equivale à mesma quantidade de calor perdido, constituindo o equilíbrio térmico (IIDA, 2016). O Índice de bulbo úmido termômetro de globo - IBUTG - funciona como um indicador de conforto térmico que engloba os principais fatores causadores da sobrecarga térmica - alta temperatura, metabolismo, calor radiante e alta umidade relativa do ar - e, também, os principais fatores atenuadores da mesma, como a ventilação do ambiente, a baixa umidade relativa do ar e a baixa temperatura, fornecendo uma escala de

tempo de trabalho e de tempo de repouso para aquela situação (COUTO, 1995).

Conforme Verdussen (1978):

A temperatura é um ponto que deve merecer o maior cuidado, quando se busca criar adequadas condições ambientais de trabalho. Há temperaturas que nos dão sensação de conforto, enquanto outras, por demasiado elevadas ou baixas, tornam-se desagradáveis ou, mesmo, altamente prejudiciais à saúde.

Segundo Fialho (1997):

O equilíbrio térmico do corpo humano é alcançado quando a temperatura do ar se situa entre 25° e 29°. Se a temperatura do ambiente for muito elevada ou muito baixa, o organismo não consegue manter a temperatura central do corpo em torno de 36°, ocorrendo desregulação térmica.

Nas tarefas de natureza motora, a influência da temperatura sobre a perda de sensibilidade e coordenação é evidente, com isso os riscos de acidentes aumentam. Nas tarefas mentais essa perda de sensibilidade é menos perceptível. Pode-se constatar que em temperatura acima do conforto térmico a uma queda de produção (FIALHO, 1997).

O ruído está presente em todas as fábricas que utilizam máquinas rotativas, onde as ondas sonoras geradas provocam desconforto aos ouvidos dos trabalhadores (FILIPPE, 2014). Ao avaliar o ambiente industrial de processamento secundário de madeira, (Fiedler, 2009) concluíram que independentemente do tipo de madeira trabalhada em diferentes máquinas utilizadas, o ruído médio produzido foi superior ao permitido para uma jornada de trabalho.

Segue abaixo, no Quadro 1, os limites toleráveis a ruídos em diversos tipos de atividades.

Quadro 1 - Limites de tolerância para ruído contínuo e intermitente

NIVEL DE RUÍDO DB (A)	MAXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Fonte: MTE Ministério do Trabalho e Emprego

Segundo Lida (2005), as frequências intermediárias, de 30 a 200 Hz provocam doenças cardiovasculares mesmo com baixas amplitudes 1mm e, nas frequências altas, acima de 300 Hz, o sintoma é de dores agudas e distúrbios neuro vasculares. Alguns desses sintomas são reversíveis. Após um longo período de descanso, eles podem reduzir-se, mas retornam rapidamente se o organismo for novamente exposto às vibrações.

Os agentes químicos nocivos à saúde atingem o organismo por via da ingestão, contato com a pele e inalação. Este último é o mais frequente em ambientes de trabalho e é chamado genericamente de aerodispersóides, e classificam-se em: poeiras, fumos, gases, vapores e neblinas (IIDA, 2005).

A iluminação, por interferir diretamente na visão, influencia na capacidade de discriminação visual através de alguns fatores que podem ser

corrigidos em um posto de trabalho, como a quantidade de luz, o tempo de exposição e o contraste entre figura e fundo (IIDA, 2005).

Um dos problemas da má iluminação, segundo Itiro lida (2005), é a fadiga visual, que é caracterizada pelo piscar dos olhos e lacrimejamento. A frequência do piscar vai aumentando, a visão torna-se “borrada” e se duplica. Tudo isso diminui a eficiência visual. Em grau mais avançado, ela provoca dores de cabeça, náuseas, depressão e irritabilidade emocional. Em consequência, há quedas do rendimento e da qualidade do trabalho.

Postura é o estudo do posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros, no espaço. A boa postura é importante para a realização do trabalho sem desconforto e estresse (IIDA, 2005).

A postura correta é de extrema importância para a saúde do trabalhador, pois as más posturas ou posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações. A postura é baseada de acordo com a tarefa ou o posto de trabalho. Quando passam por longos períodos de posturas sentadas ou em pé, provoca-se um estresse, problemas semelhantes ocorrem com o uso prolongado das mãos e dos pés (IIDA, 2005).

Conforme o art. 1º da Lei nº 8.213, de 1991: Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, com o segurado empregado, trabalhador avulso, médico residente, bem como com o segurado especial, no exercício de suas atividades, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 2019)

Existem normas e leis que regulam exclusivamente uso de equipamentos individuais de proteção. A Norma Regulamentadora número 6 (NR-6), do Ministério do Trabalho, é a norma específica para os Equipamentos de Proteção Individual. Segundo a NR-6: “considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, 2019)

A utilização de equipamentos e a implementação de procedimentos eficazes de segurança através de treinamentos, reduzem o número de afastamentos ocorridos por acidente de trabalho, isentando o colaborador de

traumas relativos aos acidentes e eliminando possíveis gastos que ele pode vir a ter até o final de sua vida (IMBEP, 2015).

Resumidamente, a doença seria sofrimento, agravo, prejuízo ou dano causado ao trabalhador/a pelas condições e organização do trabalho. Do ponto de vista previdenciário, a doença do trabalho e profissional se equiparam ao acidente. Assim, doença do trabalho é aquela adquirida ou desencadeada em função das condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relaciona diretamente (BARRETO, 2005).

Conforme Nicoletti (1997), deve ser considerado no ambiente e no posto de trabalho, especificamente:

- a) Medidas de engenharia para reduzir a força exercida no exercício da tarefa;
- b) Revezamento oportuno;
- c) Enriquecimento dos ciclos de trabalho, evitando a repetição de movimentos;
- d) Ajustes nos postos de trabalho para melhorar a postura;
- e) Triagem médica regular e eficiente;
- f) Evitar pressões desnecessárias;
- g) Estabelecer critérios de exposição-resposta;
- h) Promover exercícios de distensionamento;
- i) Definir com clareza as pausas necessárias;
- j) Controle rígido de horas-extras;
- k) Evitar estruturas rígidas no trabalho;
- l) Reduzir o grau de tensão no trabalho; e
- m) Estimular e manter a qualidade de vida no trabalho (NICOLETTI, 1997).

Preocupar-se com a produtividade, deve ser características de todos os departamentos da organização (SILVA, 2009), sendo assim não se pode deixar de focar no acompanhamento de técnicas ergonômicas e formas de adequação para atividades laborativas, capaz de garantir um bom posicionamento que satisfaça a organização e o empregado, pois ambos têm participação essencial para o sucesso no mercado global.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo ergonômico é importante por o homem ser o principal responsável pelas melhorias em uma empresa através da análise de doenças ocasionadas pelo excesso e condições de trabalho, é interesse da própria empresa para o aumento da produtividade e bem-estar do funcionário.

Conforme apontam os resultados do trabalho, os colaboradores, dependendo da função exercida, podem ter problemas de lesões devido à má postura e à repetição da atividade laborativa. A vida dentro do ambiente de trabalho pode ser melhorada através da ergonomia. Pequenas modificações dentro das empresas podem proporcionar um melhor ambiente de trabalho, criando, assim, condições favoráveis aos trabalhadores e proporcionando crescimento positivo à empresa.

As correlações do corpo humano com a situação do ambiente de trabalho foram estudadas e conclui-se que, as pessoas precisam estar bem consigo mesmas para poderem alcançar os objetivos propostos pela inserção correta dos equipamentos, móveis e utensílios da empresa.

É preciso mostrar a necessidade que os princípios ergonômicos têm na melhoria da qualidade de vida no trabalho, das eficácias que isso traz sobre o bem-estar e a saúde física e mental do funcionário no posto de trabalho. A compreensão por parte dos empregados e a introdução do estudo ergonômico na empresa, proporcionará condições necessárias para uma vida com saúde e aptidão no trabalho.

A partir dos dados coletados nesta revisão bibliográfica, conclui-se que algumas posturas adotadas no ambiente de trabalho são prejudiciais à saúde do colaborador. Sendo assim, a repetição da mesma atividade ao longo do tempo pode gerar desconforto, inflamações e mesmo lesões às articulações e lombalgias.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blucher, 2009.

ABRANTES, J.; **A Ergonomia Cognitiva e as Inteligências Múltiplas**. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. RJ, 2011.

ASSMANN, Rômulo. **Gestão do conhecimento e segurança do trabalho: implementar processos que incentivem a criatividade pode reduzir acidentes e doenças ocupacionais**. Revista CIPA, v. 36, n.430, p. 86-89, jul. 2015.

HOLANDA, Amanda de Moraes. **Normas Regulamentadoras na Indústria: O que são e sua importância**. Disponível em: < <https://www.sesi-ce.org.br/blog/author/amanda-de-moraes-holanda/> > Acesso em: 05 de maio de 2022.

BARRETO, Margarida. **A indústria do vestuário e a saúde dos trabalhadores e trabalhadoras**. Disponível em: < <http://www.opas.org.br/sausedotrabalhador/Arquivos?sala237.pdf> > Acesso em: 04 de nov de 2021.

BARROS, Isabel Falcão do Rego. **Fatores antropométricos e biomecânicos da segurança do trabalho**. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas, 1996.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia. MTE, SIT, 1990. IN: BEZERRA, M. L. S.; NEVES, E. B. **Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 em serviços privados de reabilitação fisioterápica dos 54 municípios do Rio de Janeiro e Niterói**. Cadernos de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro.

BRASIL, Portaria n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990. **Adequação da Norma Regulamentadora n.º 17 – ERGONOMIA, inserida na Portaria MTb/GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978, à evolução das relações de trabalho, dos métodos e avanços da tecnologia**. Disponível em: <http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Portaria-3751-de-23-11-1990.pdf>, Acesso em: 04 de nov de 2021.

CARTAXO, C. **Estudo ergonômico do posto de trabalho do armador de laje: uma avaliação quantitativa dos esforços físicos na coluna vertebral decorrentes da postura de trabalho.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). CT/UFPB, 1997.

CONCEITO DEFINIÇÕES E CARACTERIZAÇÃO DO ACIDENTE DO TRABALHO, PRESTAÇÕES E PROCEDIMENTOS. Disponível em: <http://www.drsergio.com.br/legis/acidente>. Acesso em: 04 de nov de 2021.

CONTE, L. Antonio. **Qualidade de vida no trabalho.** 2012. Disponível em :< http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n7/rev_fae_business_07_2003_gestao_10.pdf> Acesso em: 17 de nov 2021.

COSTA, Caleb. **Resumo das Normas Regulamentadoras.** Disponível em: <https://adqconsultoria.com/perfil-post/resumo-das-normas-regulamentadoras>. Acesso em: 04 de nov de 2021.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana.** Belo Horizonte: Ergo, 1995. 353 p.
DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

DUTRA, T. R.; LEITE, A. M. P.; MASSAD, M. D. **Avaliação de fatores do ambiente de trabalho em atividades de um viveiro florestal de Curvelo, Minas Gerais.** Floresta, Curitiba, v. 42, n. 2, p. 269-276, 2012.

FIALHO, Francisco e SANTOS, Neri dos. **Manual de análise ergonômica no trabalho.** Curitiba: Gênese. 1997.

FIEDLER, N. C. et al. **Otimização do layout de marcenarias no Sul do Espírito Santo baseado em parâmetros ergonômicos e de produtividade.** Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 161-170, 2009b.

IIDA, Itiro, **Ergonomia: projeto e produção,** Ed Edgard Blücher, São Pulo, 2ª edição 2005.

MARQUES, José Roberto. **Ergonomia Organizacional: Uma forma de ajudar a gestão de sua empresa.** Disponível em: < <https://www.ibccoaching.com.br/portal/ergonomia-organizacional-uma-forma-de-ajudar-gestao-de-sua-empresa/> > Acesso em: 16 de maio 2022.

FIEDLER, Karl Henrich Eberhard; GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MINICUCCI, A. **Psicologia aplicada à administração.** São Paulo: Atlas, 1995.

NICOLETTI, S. **LER – Lesões por Esforço Repetitivo**. Fascículo 2, Bristol – Myers Squibb Brasil, 1997.

MORAES, Anamaria de; SOARES, Marcelo Mario. **Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma fotografia**. Rio de Janeiro: ABERGO, 1989.

ROBERT, Jean-Marc; BRANGIER, Éric. **Prospective ergonomics: origin, goal, and prospects**. Work, n.41, supl. 1, p. 5235-5242, 2012. DOI: 10.3233/WOR-2012-0012-5235

SILVA, C. P.; Paschoarelli, L. C.; **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros**. Cultura Acadêmica- SP, 2010.

VIDAL, Mario César. **Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada**, 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Virtual científica, 2002.

VERDUSSEN, Roberto. **Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho** – Rio de Janeiro: Livros técnicos e científico, 1978.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho**, Textos selecionados de ergonomia, FUNDACENTRO: São Paulo, 1994.