UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TALITA BARBOSA TOMAZ

ESTUDO E ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DE SUCOS

JUIZ DE FORA
2018

TALITA BARBOSA TOMAZ

ESTUDO E ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DE SUCOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: D.Sc., Eduardo Breviglieri Pereira de Castro

JUIZ DE FORA

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Barbosa Tomaz, Talita.
Estudo e adequação ergonômica em uma empresa de sucos / Talita Barbosa Tomaz. -- 2018.
60 p.

Orientador: Eduardo Breviglieri Pereira de Castro
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2018.

1. Análise Ergonômica. 2. Método Owas. 3. Método OWAS. I. Breviglieri Pereira de Castro, Eduardo, orient. II. Título.

TALITA BARBOSA TOMAZ

ESTUDO E ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DE SUCOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 29 de junho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. D.Sc., Eduardo Breviglieri Pereira de Castro

Prof.ª D.Sc., Cristina Márcia Barros de Castro

Prof.ª D.Sc., Roberta Cavalcanti Pereira Nunes

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais Vânia Lúcia Barbosa Tomaz e Milton Cornélio Tomaz, por me apoiarem em todos os momentos da vida e nas minhas decisões. Agradeço em especial à minha mãe, por ser a principal figura inspiradora, na qual eu admiro e procuro sempre superar as expectativas. Do mesmo modo um grande agradecimento a toda a minha família pelo apoio e por acreditar em mim, sempre ajudando nas dificuldades enfrentadas e nos desafios da vida. Gostaria de agradecer aos meus professores pela competência, inspiração na busca do conhecimento e dedicação ao trazer o que há de melhor para a sala de aula, sempre confiando na capacidade dos alunos, independente das diferenças individuais. Em especial ao Eduardo, por introduzir de forma inteligente e estruturada aspectos relevantes em suas aulas que foi a inspiração e a base para a elaboração desse trabalho, assim como pela sua contribuição para a elaboração deste estudo. Agradeço também aos sócios proprietários da empresa pela oportunidade da realização do trabalho e por toda disponibilidade e atenção que me deram durante este período.

RESUMO

A aplicação dos conceitos ergonômicos aos postos de trabalho caracteriza-se como um processo construtivo e participativo que objetiva a solução de problemas, visto que tal adequação reduz a incidência de prejuízos tanto humanos quanto financeiros. Esta adequação pode se dar através de diversos métodos, como os de análise postural**.** O objetivo deste trabalho foi verificar a relação e influência das condições ergonômicas dos postos de trabalho com os incômodos e dores relatados por seus trabalhadores. Após o acompanhamento e análise das atividades exercidas por eles, foram levantados pontos de melhoria e propostas medidas para correção e adequação do posto de trabalho.

Palavras-chave: Método OWAS, análise ergonômica

ABSTRACT

The application of ergonomic concepts to the work stations is characterized as a constructive and participative process that aims at solving problems, as this adequacy reduces the incidence of both human and financial losses. This suitability may occur through several methods, such as postural analysis. The objective of this study was to verify the relationship and influence of the ergonomic conditions of the work stations with the annoyances and pain reported by their workers. After follow-up and analysis of the activities carried out by them, improvement points and measures were proposed for correcting and adapting the work position.

Keywords: OWAS method, ergonomic analysis

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema postural do sistema OWAS 24
Figura 2 - Determinação da classe de constrangimento da sequência de posturas no tempo 25
Figura 3- Modelo de Questionário Nórdico 29
Figura 4 i fazer fluxograma 30
Figura 5- Descarga dos sacos de maracujás 31
Figura 6 - Abertura dos sacos de maracujá 32
Figura 7 - 1ª seleção dos maracujás 33
Figura 8 - 2ª seleção dos maracujás 33
Figura 9 - Esteira que leva os maracujás para serem moídos 34
Figura 10 - Garrafas sendo enviadas para máquina que fará o envasamento do suco e sucos sendo envasados 34
Figura 11 - Montagem das caixas 35
Figura 12 - Descarte das cascas do maracujá 35
Figura 13 - Sucos após envasamento 36
Figura 14 - Sucos após envasamento 36
Figura 15 - Preparado dos pallets para serem levados ao depósito 37
Figura 16 - Percentual de funcionários que relataram dores osteomusculares nos últimos 12 meses, nas diferentes regiões corpóreas 43
Figura 17 - Descarga dos maracujás - Primeira Etapa: 44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado do primeiro bloco de perguntas 39
Quadro 2 - Resultado do primeiro bloco de perguntas para a 1ª e 2ª etapa: 40
Quadro 3- Resultado do primeiro bloco de perguntas para a 3ª e 4ª etapa: 41
Quadro 4- Resultado do primeiro bloco de perguntas para a 5ª e 6ª etapa: 41
Quadro 5 - Resultado do segundo bloco de perguntas 41
Quadro 6 - Resultado do terceiro bloco de perguntas 42
Quadro 7 - Resultado do quarto bloco de perguntas 42
Quadro 8 - Categorias de ação - Método Owas 44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Níveis de intervenções para os resultados do método REBA 25
Tabela 2 – Níveis de intervenções para os resultados do método RULA 26
Tabela 3 – Análise método OWAS - Primeira Etapa (Duração de 8 segundos por saco)..... 43
Tabela 4 – Análise método OWAS - 1ª etapa (Postura 01)..... 43
Tabela 5 – Resultado da análise postural do método OWAS - 1ª etapa (Postura 01): 44
Tabela 6 – Análise método OWAS - Segunda Etapa (Duração de 9 segundos por saco)..... 44
Tabela 7– Análise método OWAS - Terceira Etapa (Duração de 12 segundos por caixa)..... 45
Tabela 8– Análise método OWAS- Quarta Etapa (Duração de 12 segundos por caixa) 46
Tabela 9– Análise método OWAS- Quinta Etapa (Duração de 12 segundos por caixa) 47
Tabela 10– Análise método OWAS- Quinta Etapa (Reaproveitamento das cascas) 48
Tabela 11– Análise método OWAS- Sexta Etapa (Armazenamento) 49

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

DORT: Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

LER: Lesões por Esforço Repetitivo

NIOSH: National Institute for Ocupational Safety and Health

OWAS: Ovako Working Posture Analysing System

QNSO: Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares

REBA: Rapid Entire Body Assessment

RULA: Rapid Upper- Limb Assessment

LPR: Limite de Peso Recomendável

LTC: Lesões por Trauma Cumulativo

FDH: Fator de Distância Horizontal em relação à carga

FAV: Fator de Altura Vertical em relação ao solo

FDVP:Fator de Distância Vertical percorrida

FFL: Fator Frequência de Levantamento: menor que uma vez a cada 5 minutos

FRLT:Fator de Rotação Lateral do Tronco

FQPC:Fator de qualidade de perca da carga

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 14

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 14
1.2 JUSTIFICATIVA 16
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 16
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 17
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 17
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 18

2. ERGONOMIA E PRODUTIVIDADE 18

2.1 A ERGONOMIA 18
2.2 DOENÇAS OCUPACIONAIS 21
2.3 QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO 23
2.4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA 23

3. A EMPRESA "A" E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO 30

3.1 A EMPRESA "A" 30
3.2 O PROCESSO DE PRODUÇÃO E TRABALHO DA EMPRESA 30
3.2.1 1ª etapa: Descarga do maracujá: 31
3.2.2 2ª etapa: Abertura dos sacos de maracujá: 32
3.2.3 3ª etapa: 1ª seleção dos maracujás: 32
3.2.4 4ª etapa: 1ª lavagem dos maracujás: 33
3.2.5 5ª etapa: 2ª Lavagem dos maracujás, Montagem das caixas e Reaproveitamento das cascas: 34
3.2.6 6º etapa: Armazenamento 37

4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES E RESULTADOS 38

4.1 MÉTODOS E ATIVIDADES ESCOLHIDAS PARA AVALIAÇÃO 38

4.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NÓRDICO MÚSCULOESQUELÉTICO 38
4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS 43
4.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÃO 51

5. CONCLUSÃO 52

ANEXO I QUESTIONÁRIO NÓRDICO MUSCULO-ESQUELÉTICO 53

REFERÊNCIAS 55

INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A adequação ergonômica do local de trabalho pode reduzir a incidência de muitos prejuízos para a empresa, tanto humanos quanto financeiros. A saúde dos funcionários pode ser considerada um fator decisivo na motivação e produtividade dos mesmos. Isto pode ser facilmente percebido quando há na empresa o absenteísmo ou o afastamento dos trabalhadores, impactando diretamente na capacidade produtiva.

Anualmente, segundo a revista brasileira da medicina do trabalho, tanto empresas quanto a previdência social gastam grandes quantidades de recursos para compensar lesões, doenças ocupacionais e outros tipos de prejuízos que poderiam ser evitados caso melhores condições de trabalho fossem fornecidas. O gasto da previdência com o auxílio doença vem crescendo a cada ano e hoje são em torno de um bilhão e meio de reais segundo informes da previdência social. A Tabela 1 mostra a distribuição da concessão de auxílio-doença e de aposentadoria por invalidez de natureza previdenciária e acidentária segundo a CID.

Tabela 1-Distribuição da Concessão de Auxílio-Doença e de Aposentadoria por Invalidez de Naturezas Previdenciária e Acidentária

Capítulo da CID	2012	2013	2014	2015	2016	Total	Representatividade Percentual da Concessão Total no Período%
Capítulo XIX - Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas	494.570	498.124	496.718	374.148	450.026	2.313.586	31,044%
Capítulo XIII - Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	304.027	310.436	311.786	236.937	266.505	1.429.691	19,184%
Capítulo V - Transtornos mentais e comportamentais	140.208	147.145	144.061	109.951	127.562	668.927	8,976%
Capítulo XI - Doenças do aparelho digestivo	127.255	133.637	136.348	101.168	125.994	624.402	8,378%
Capítulo IX - Doenças do aparelho circulatório	91.452	91.796	90.786	67.123	81.647	422.804	5,673%
Capítulo II - Neoplasias [tumores]	70.921	74.288	77.901	63.997	81.636	368.743	4,948%
Capítulo XV - Gravidez, parto e puerpério	56.202	63.278	69.562	50.912	62.741	302.695	4,062%
Capítulo XIV - Doenças do aparelho geniturinário	45.373	46.508	48.239	34.497	45.072	219.689	2,948%
Capítulo VI - Doenças do sistema nervoso	30.319	31.083	30.492	23.897	27.925	143.716	1,928%
Capítulo I - Algumas doenças infecciosas e parasitárias	23.308	23.556	23.230	16.839	21.232	108.165	1,451%
Capítulo VII - Doenças do olho e anexos	22.277	22.699	22.833	15.561	20.509	103.879	1,394%

Capítulo XXI - Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	17.427	18.870	19.884	14.314	16.528	87.023	1,168%
Capítulo IV - Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	15.554	17.017	18.098	13.806	17.796	82.271	1,104%
Capítulo XII - Doenças da pele e do tecido subcutâneo	16.576	17.152	17.069	11.781	14.314	76.892	1,032%
Capítulo X - Doenças do aparelho respiratório	15.395	16.298	15.281	9.803	13.203	69.980	0,939%
Capítulo VIII - Doenças do ouvido e da apófise mastóide	4.459	4.353	4.159	2.775	3.415	19.161	0,257%
Capítulo XVII - Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	3.682	3.861	3.959	3.045	3.775	18.322	0,246%
Capítulo XX - Causas externas de morbidade e de mortalidade	2.457	2.981	3.259	2.405	2.986	14.088	0,189%
Capítulo III - Doenças do sangue e dos órgãos hematopoiéticos e alguns transtornos imunitários	2.275	2.401	2.381	1.826	2.216	11.099	0,149%
Capítulo XVI - Algumas afecções originadas no período perinatal	271	282	304	234	307	1.398	0,019%
Indefinido	120	102	90	80	86	478	0,006%
Capítulo XXII - Códigos para propósitos especiais	-	2	2	-	1	5	0,000%
Indefinido	72.232	79.157	80.942	67.226	65.963	365.520	4,905%
Total	**1.556.360**	**1.605.026**	**1.617.384**	**1.222.325**	**1.451.439**	**7.452.534**	**100%**

Fonte: Informe da Previdência Social (BRASIL, 2017, p.10)

Diante de tais gastos fica ainda mais evidente a importância de se manter um ambiente e condições de trabalho adequadas para os trabalhadores, permitindo que suas atividades sejam realizadas com segurança, conforto e eficiência. Isso resultará em maior permanência do mesmo na empresa e proporcionará ao colaborador uma melhor integridade física e qualidade de vida, além do incentivo de estar a cada dia contribuindo para o crescimento da empresa.

Dessa maneira, o presente trabalho tem como intuito estudar e propor adequação ergonômica por meio de pesquisa e análise do ambiente de produção da Empresa "A". O objetivo é então compreender melhor as atividades realizadas pelos funcionários, visando melhorar as condições oferecidas aos mesmos e verificar a influência dessas melhorias na produtividade.

A empresa escolhida para realizar o trabalho, é a Empresa "A", que é uma empresa familiar no ramo de bebidas e derivados, fundada em 1967 no interior do estado do Rio de Janeiro na cidade de Rio Bonito - RJ tem em seu portfólio a produção de sucos concentrados de diferentes sabores e tamanhos, castanha de caju, farinha de maracujá, coco ralado e mel. A mesma cresceu através da venda dos sucos concentrados e foi durante anos líder de mercado no estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo em sua venda.

1.2 JUSTIFICATIVA

A preocupação das empresas com o bem-estar e saúde de seus colaboradores esta adquirindo uma importância cada vez maior e esta ainda mais evidente no ambiente empresarial. Por isso, a contribuição de uma correta análise e adequação ergonômica do posto de trabalho é fundamental.

Uma das principais prioridades da empresa deve ser a saúde do trabalhador, pois afastamentos decorrentes de problemas de saúde e problemas ergonômicos representam custos elevados, conforme mostrado na tabela 1. Os riscos aos quais os trabalhadores podem estar expostos no posto de trabalho devem ser levantados a fim de preservar sua integridade, bem como as empresas devem proporcionar condições de trabalho adequadas (mobiliário, iluminação, ruído, temperatura) para o desempenho das atividades.

Após avaliações a empresa estará apta a realizar adequações ergonômicas aos postos de trabalho, e poderá conseguir melhorias tanto no bem-estar do funcionário quanto na produtividade da empresa.

A constante utilização das máquinas, a postura e a repetição de movimentos inerentes à atividade fabril são características do posto de trabalho da organização. Em razão dessas características, o atendimento às exigências ergonômicas é fator decisivo para o aumento da produtividade e a melhoria do bem-estar dos colaboradores.

A aplicação dos conceitos ergonômicos aos postos de trabalho caracteriza-se como um processo construtivo e participativo que objetiva a solução de problemas. Essa aplicação exige o conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida para realizá-las e das dificuldades para atingir o desempenho e a produtividade exigidos para assim avaliar e melhorar a condição postural dos trabalhadores da empresa.

O tema abordado foi escolhido mediante observação da condição de trabalho dos funcionários durante visita realizada à empresa "A" por parte da autora que verificou posturas inadequadas ergonomicamente nos postos de trabalho.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

Como já mencionado, o interesse pelo estudo da ergonomia aplicada às atividades produtivas vem crescendo muito, e para corroborar com tal tema o presente trabalho tem como escopo avaliar os postos de trabalho da unidade do Rio de Janeiro da empresa de sucos "A", em seus aspectos ergonômicos, e determinar a sua influência sobre a produtividade

respondendo à seguinte questão-problema: " O bem-estar dos funcionários e a produtividade da empresa estão sendo influenciados por falta de adequações ergonômicas?"

Durante as avaliações posturais realizadas nos postos de trabalho foi possível determinar quais das atividades apresentavam inadequação postural e quais soluções seriam viáveis para a empresa aplicar. O trabalho não abrangeu tais aplicações e por isso não foi possível avaliar a melhoria após sua implantação .

Uma das atividades que mais chamou a atenção da autora foi a descarga dos sacos de maracujá, em que os trabalhadores se posicionam de qualquer maneira cima do caminhão para arremessar na rampa os sacos que pesam entre 25 e 30 quilos (vide figura 3.1).

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é verificar a relação e influência das condições ergonômicas dos postos de trabalho dos funcionários da empresa "A", localizada em Rio Bonito - RJ, com os incômodos e dores relatados por seus trabalhadores, para assim apontar melhorias para a redução desses índices e o consequente aumento da capacidade produtiva. Desta forma, após o acompanhamento das atividades, foram escolhidas aquelas que apresentarem piores resultados para proposição de melhorias com o intuito de minimizar e em alguns casos sanar os problemas posturais encontrados.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Mediante definição do tema abordado foi realizada uma pesquisa bibliográfica para a busca de mais conhecimento e base de sustentação do tema, através de pesquisas em livros, sites da web, artigos, dentre outros.

A metodologia utilizada na elaboração do trabalho foi a análise e acompanhamento das atividades realizadas pelos trabalhadores da fábrica da unidade de Rio Bonito-RJ, para verificar os pontos de melhoria de cada posto de trabalho, e propostas soluções.Para auxílio desta analise foram aplicados dois métodos ergonômicos, o questionário nórdico que ajudou no conhecimento das atividades e incômodos sentidos pelos funcionários e a partir dele o método *Owas* que auxiliou na determinação das piores posturas para proposição de melhorias.

A partir dos resultados obtidos, foram escolhidas as principais atividades consideradas prejudiciais aos trabalhadores e sugeridas medidas de adequação do posto de

trabalho ao operador e correção postural, que se adotadas podem contribuir para o conforto dos operadores e evitar o desenvolvimento de doenças

Em relação à abordagem o trabalho é de caráter qualitativo pois visa analisar e interpretar as ações e comportamentos de uma população, no caso, trabalhadores da empresa de sucos a fim de identificar as possíveis falhas nos movimentos realizados durante o período de trabalho que podem comprometer tanto a saúde dos mesmos, quanto a produtividade da empresa.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi organizado em 5 capítulos:

O capítulo 1 (Introdução) discorre sobre os objetivos, metodologia e justificativas do trabalho, buscando fornecer as informações iniciais para o esclarecimento do objetivo do presente estudo, de forma a facilitar o entendimento de todo o contexto e das atividades feitas durante a elaboração do mesmo.

O capítulo 2 (Revisão Bibliográfica) esclarecerá tópicos importantes para o desenvolvimento do trabalho e compreensão do leitor, principalmente os relacionados a medicina do trabalho, os fatores humanos ligados ao ambiente de trabalho e as relações entre o homem e o posto de trabalho.

O terceiro capítulo apresenta o método empregado no desenvolvimento do trabalho aprofundando a pesquisa de campo, seus componentes e uma discussão a respeito dos resultados obtidos nas pesquisas, com a apresentação dos dados quantitativos e das correlações obtidas entre as respostas.

O quarto e o último capítulo apresenta as conclusões do estudo realizado.

2. ERGONOMIA E PRODUTIVIDADE

2.1 A ERGONOMIA

Segundo Grandjean (1998), a palavra ergonomia, vem do grego e significa: ergon = trabalho e nomos = legislação, normas.Desta forma, a ergonomia é definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem. Já de acordo com Cazamian, Pierre (1974) a ergonomia é o estudo multidisciplinar do trabalho humano que tenta descobrir as leis para melhor formular as regras de sua aplicação. A Ergonomia é, portanto, conhecimento e

ação. O conhecimento é científico e se esforça por superar os modelos e explicativos gerais, enquanto a ação visa melhor adaptar o trabalho aos trabalhadores de modo a lhes proporcionar bem-estar e satisfação e pode, ou não, ter como efeito secundário um aumento do rendimento.

Em 1989, no Congresso Internacional de Ergonomia, adotou-se o conceito em que define a ergonomia como o estudo científico da relação entre o homem e seus meios. O objetivo é a melhor adaptação dos meios tecnológicos, do ambiente de trabalho e de vida ao homem através da utilização de disciplinas científicas (AMARAL, 2010).

Entre todas essas definições, é possível concluir que a ergonomia surgiu da necessidade de se realizar as atividades humanas aplicando menor esforço físico e mental possível, prevenindo lesões, erros, desconfortos ou fadiga. O conceito de ergonomia abrange três aspectos fundamentais: o conforto; a segurança; e a eficiência. Assim, pode se apontar as melhores condições para os colaboradores que atuam num ambiente produtivo e, consequentemente, maximizando a produção e a produtividade (ORSELLI, 2008).

Com base nesses conceitos, a ergonomia utiliza várias áreas da ciência para atingir seus objetivos, como por exemplo, a anatomia, psicologia, engenharia, desenho industrial, entre outras que envolvem o ser humano e o ambiente de trabalho em geral. Com isso, tem sido fator de aumento da produtividade e da qualidade do produto, de forma que sua aplicação visa a melhoria das condições ambientais, tais como, ruído, iluminação, temperatura, repetitividade dos movimentos, etc. (ORSELLI, 2008).

Segundo Gustavo Periad, o estudo do trabalho teve início na Administração Cientifica em 1911, pelo engenheiro Frederick Winslow Taylor. Seu intuito era de aplicar a ciência à administração. Possuía ênfase nas tarefas, buscando a eliminação do desperdício, da ociosidade operária e a redução dos custos de produção. Buscava o melhor custo/benefício aos sistemas produtivos, fazendo com que o trabalhador produzisse mais em menos tempo, sem elevar os custos de produção da empresa.

Esse estudo levou sistematicamente à investigação de todos os fatores que afetam a eficiência e a economia, sendo analisado para obter melhorias. A partir disso, dois campos de estudo emergiram separados, porém relacionados. O estudo do método, cujo foco é a determinação dos métodos e atividades que devem ser incluídos em trabalho e a medição do trabalho que se preocupa com a medição do tempo que deve despender a execução de trabalhos (SLACK, 2008).

A abordagem taylorista estuda vários aspectos: a postura e os movimentos corporais (sentados, em pé, empurrando, puxando e levantando cargas), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima, agentes químicos), informação (informações captadas pela

visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, interessantes). A conjugação adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho quanto na vida cotidiana. Ela reuniu, selecionou e integrou os conhecimentos relevantes dessas áreas, para desenvolver métodos e técnicas específicas para aplicação desses conhecimentos na melhoria do trabalho e das condições de vida, tanto dos trabalhadores, como da população em geral (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

De acordo com Iida (2005), para atingir o seu objetivo, a ergonomia estuda diversos aspectos do comportamento humano no trabalho e outros fatores importantes para o projeto como:

- O homem - características físicas, fisiológicas, e sociais do trabalhador; influência do sexo, idade, treinamento e motivação.
- Máquina - entende-se por máquina todas as ajudas materiais que o homem utiliza no seu trabalho, englobando os equipamentos, ferramentas, mobiliário e instalações.
- Ambiente - estuda as características do ambiente físico que envolve o homem durante o trabalho, como a temperatura, ruídos, vibrações, luz, cores, gases e outros.
- Informação – refere-se às comunicações existentes entre os elementos de um sistema, a transmissão de informações, o processamento e a tomada de decisões.
- Organização – é a conjugação dos elementos acima citados no sistema produtivo, estudando aspectos como horários, turnos de trabalho e formação de equipes.
- Consequências do trabalho – aqui entram mais as informações de controles como tarefas de inspeções, estudos dos erros e acidentes, além dos estudos sobre gastos energéticos, fadiga e “stress”.

Ou seja, a ergonomia busca a segurança, satisfação e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos.

Sabendo-se que os sistemas produtivos evoluem com o desenvolvimento da tecnologia, à medida que as máquinas a cada dia assumem o trabalho pesado, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos, ao homem é designado o esforço mental e dos sentidos.(FABRICIO,2009).

Para um correto dimensionamento do espaço de trabalho deve-se considerar: a postura, o tipo de atividade manual e o vestuário (IIDA, 2000). Ainda segundo Iida (2000), existem dois enfoques para analisar o posto de trabalho: o tradicional e o ergonômico. No tradicional estudam-se os movimentos corporais necessários para executar um trabalho e a medida de tempo gasta em cada movimento, também é

chamado de estudo de tempos e movimentos. É baseado na economia de movimentos e busca o menor tempo gasto para desempenhar a atividade. Já o enfoque ergonômico busca desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, colocando o operador em uma postura adequada de trabalho, os objetos ao alcance dos movimentos corporais e facilidade de percepção de informações. Diversos critérios podem ser utilizados para avaliar a adequação dos postos de trabalho, mas do ponto de vista ergonômico, a postura e o esforço físico exigido dos trabalhadores, através dos principais pontos de concentração de tensões, que tendem a provocar dores nos músculos e tendões devem ser utilizados (IIDA, 2000)

2.2 DOENÇAS OCUPACIONAIS

No início do século XX, com a criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), a expansão do modelo capitalista criado na Revolução Industrial e a evolução de diversas áreas de estudo, dentre outros acontecimentos, propiciou o nascimento da Saúde Ocupacional, que conseguiu ampliar o campo da Medicina do Trabalho agregando a ela saberes interdisciplinares e multiprofissionais. (MENDES, 1991).

Assim a Saúde Ocupacional surgiu, principalmente nas grandes empresas, com o traço da multi e interdisciplinaridade, com a organização de equipes progressivamente multiprofissionais, e a ênfase na higiene industrial, refletindo a origem histórica dos serviços médicos e o lugar de destaque da indústria nos países industrializados. (MENDES, 1991).

Em meados da década de 1960, iniciaram-se movimentos de trabalhadores empenhados em participar ativamente de discussões pertinentes a área. Esses movimentos atingiram a América Latina nos anos 70, configurando e estruturando a área temática da Saúde do Trabalhador (FRIAS JÚNIOR, 1999).

Para Bolleti e Correia (2015) as doenças provocadas pelo trabalho são chamadas de ocupacionais, quando são adquiridas no âmbito profissional, como por exemplo os problemas de coluna, que podem ser causados por excesso de peso, falta de equipamento adequado, ou posturas inadequadas durante a rotina de trabalho. Outro exemplo são os problemas de audição, devido à exposição ao excesso de barulhos do ambiente. A visão também pode ser prejudicada se exposta a situações de risco, ocasionando problemas no futuro e danos a saúde.

2.2.1 Fadiga

Segundo Grandjean (1998), a fadiga está relacionada a uma capacidade de produção diminuída e uma perda de motivação para qualquer atividade.

Diversos fatores se combinam para resultar nesse efeito de redução reversível da capacidade de realizar tarefas do organismo. Fatores fisiológicos que envolvem a intensidade e duração do trabalho, fatores psicológicos como a monotonia, a falta de motivação e o relacionamento social com supervisores e colegas de trabalho, e finalmente os fatores ambientais (iluminação, ruídos, temperaturas).

As consequências da fadiga afetam diretamente a qualidade do trabalho. Dentre elas, se destacam menores padrões de precisão e segurança, simplificação das tarefas, alteração na memória de curta duração e maior índice de erros. Porém devido à sua subjetividade, a mesma não será considerada durante as avaliações das posturas dos funcionários no posto de trabalho.

2.2.2 Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho

Muitos profissionais atualmente só têm preocupação em executar o movimento para cumprir suas tarefas, sem se preocupar com a execução em si. Isso pode vir a causar doenças ocupacionais ao longo do tempo, conforme os danos posturais forem se acumulando, pois na execução dessas tarefas haverá somatória de traumatismos, gerando assim doenças ocupacionais (NEVES, 2015).

De acordo com Naressi, Orenha E Naressi (2013), O DORT é uma síndrome que se caracteriza por uma série de micro traumatismos osteomusculares, em articulações, ligamentos, tendões, vasos sanguíneos e nervos, que ao se acumular podem evoluir para problemas mais graves. Os distúrbios osteomusculares ocupacionais mais frequentes são as tendinites (particularmente do ombro, cotovelo e punho), as lombalgias (dores na região lombar) e as mialgias (dores musculares) em diversos locais do corpo. As consequências podem ser dor, parestesia, edema, rigidez, tendinites e tenossinovites, podendo conduzir à desabilitação funcional do membro.

De acordo com Naressi, Orenha e Naressi (2013), O DORT é caracterizado por esforços repetitivos, porém são alterações que se manifestam principalmente no pescoço, braços, punhos e demais membros superiores em decorrência do trabalho. Atualmente, sabe-se que, além dos fatores mecânicos, também estão envolvidos fatores sociais, familiares, econômicos, bem como graus de insatisfação no trabalho, depressão, ansiedade, problemas pessoais ou outros, tornando altamente questionável o diagnóstico de LER ou DORT em muitos trabalhadores.

2.3 QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

A qualidade de vida no trabalho se relaciona diretamente com dois aspectos muito importantes que são o bem-estar do trabalhador e a eficácia organizacional. Com a necessidade das empresas de se tornarem mais competitivas no mercado veio à busca incessante da qualidade total. A preocupação com a qualidade de vida no trabalho tem aumentado nos últimos anos. As empresas estão optando por oferecer um ambiente de trabalho com uma maior qualidade de vida para seus colaboradores com o intuito de aumentar a sua produtividade e melhorar a sua imagem perante seus clientes em relação a responsabilidade social. (ESMANHOTO,2008). Porém assim como a fadiga, a qualidade de vida no trabalho também não será considerada durante as avaliações das posturas dos funcionários no posto de trabalho.

2.4 M ÉTODOS DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

A avaliação ergonômica pode ser resumida a estudos realizados no ambiente de trabalho, analisando a relação homem-tarefa-máquina. Para que esta análise seja completa utiliza-se técnicas de avaliação que demandam dias de estudo, observações, registros de imagens dos postos de trabalho, além de entrevistas e questionários aplicados aos próprios funcionários.(SOARES,MIRELLE,2013).

Para facilitar esse estudo, existem algumas ferramentas e métodos que auxiliam o levantamento dos dados, como o OWAS, REBA, RULA, NIOSH dentre outros.Cada método possui um objetivo em específico e é escolhido a partir da necessidade e característica de cada empresa.

O método RULA é mais indicado para atividades que possuem os membros superiores e pescoço em destaque. O REBA e o OWAS são mais indicados para atividades em que todo o corpo realize esforço. Já o Niosh é mais indicado para atividades em que seja necessário mensurar a carga de trabalho manuseada.

2.4.1 - OWAS

O método OWAS– *(Ovako Working Posture Analysing System)* é um sistema de avaliação postural dos colaboradores desenvolvido em 1977 por três pesquisadores finlandeses que trabalhavam em uma empresa siderúrgica. Através dele é possível registrar as

posturas combinadas entre as costas, braços, pernas e forças exercidas para determinar o efeito resultante sobre o sistema músculo esquelético. Também é possível examinar o tempo relativo gasto em uma determinada postura para cada região do corpo (IIDA, 2005).

É possível obter os dados por observação direta, ou indireta, através de vídeo ou fotografias. A análise pode ser tabelada com protocolos específicos ou mesmo com o auxílio de software (WinOWAS). Cada uma das 72 posturas típicas pré-definidas resulta de combinações das posições do dorso (4 posições típicas), braços (3 posições) e pernas (7 posições). A Figura 1 exibe o esquema de classificação postural e a Figura 2 exibe o esquema de classificação temporal pelo método OWAS (IIDA, 2005).

A depender da postura assumida e de outros fatores, como esforço, duração e fase da tarefa, podem ser atribuídos quatro níveis de intervenção: o primeiro é classificado como postura normal, dispensando maiores cuidados; o segundo é uma postura que deve ser verificada na próxima revisão dos métodos de trabalho; a terceira é uma postura que merece atenção em curto prazo; e a quarta é a postura que requer intervenção imediata (IIDA, 2005).

Figura 1- Esquema postural do sistema OWAS

PIERNAS		1			2			3			4			5			6			7		
CARGA/FUERZA		MENOS DE 10 KGS	ENTRE 11 Y 20 KGS	MAS DE 20 KGS	MENOS DE 10 KGS	ENTRE 11 Y 20 KGS	MAS DE 20 KGS	MENOS DE 10 KGS	ENTRE 11 Y 20 KGS	MAS DE 20 KGS	MENOS DE 10 KGS	ENTRE 11 Y 20 KGS	MAS DE 20 KGS	MENOS DE 10 KGS	ENTRE 11 Y 20 KGS	MAS DE 20 KGS	MENOS DE 10 KGS	ENTRE 11 Y 20 KGS	MAS DE 20 KGS	MENOS DE 10 KGS	ENTRE 11 Y 20 KGS	MAS DE 20 KGS
ESPALDA	BRAZOS																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fonte: Yajaira Cardenas A. (2011).

Figura 2 - Determinação da classe de constrangimento da sequência de posturas no tempo

	% Do tempo da atividade	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
COSTAS	1. Reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3-Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1/2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Fonte: Disciplinas – EPD014 – Ergonomia em Engenharia de Produção, notas de aula.)

As tabelas 2 e 3 abaixo mostram um exemplo de como chegar ao resultado da categoria postural para um caso genérico em que temos as seguintes posturas: (2-1-3-2) - 80% do tempo.

Tabela 2 - Análise método OWAS - Seleção das posturas

Fonte: Disciplinas – EPD014 – Ergonomia em Engenharia de Produção, notas de aula.)

Tabela 3 - Resultado da análise postural do método OWAS

COSTAS	BRAÇOS	1			2			3			4			5			6			7			PERNAS
		1	2	3	1	2	3	1		3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	FORÇA
1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1		1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1		1	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Fonte: Disciplinas – EPD014 – Ergonomia em Engenharia de Produção, notas de aula. (Adaptado)

2.4.2 - REBA

O Método REBA *(Rapid Entire Body Assessment)* foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, visando à redução das lesões no corpo humano, de forma a facilitar a coleta e medições estáticas e dinâmicas. Nesse método, divide-se o corpo em dois grupos: o Grupo A contém o tronco, pescoço e pernas; e o Grupo B os braços, antebraços e punhos. Esse método utiliza uma ferramenta de análise postural para detectar tarefas que exigem movimentos e posturas inesperadas, geralmente ocasionadas pela manipulação de cargas. Trata-se, portanto, de uma ferramenta útil para a prevenção de riscos e capaz de alertar sobre as inadequadas condições de trabalho (PAVANI; QUELHAS, 2006).

Para utilizar esse método deve-se analisar o trabalhador durante a execução da atividade e pontuar as posturas de tronco, pescoço, pernas, cargas, braços, antebraços e punhos. Após a pontuação de cada grupo obtém-se uma pontuação final a qual deve ser comparada com uma tabela para verificação dos níveis de risco (PAVANI; QUELHAS, 2006).

A Tabela utilizada para verificação dos níveis de risco e as ações do método REBA (Tabela 2) possui 5 níveis, onde o nível de ação 0 significa uma postura de trabalho aceitável e que não necessita de melhorias na atividade, entre os níveis de ação 1 e 3, podem ser necessárias intervenções nas posturas de trabalho e no nível de ação 4 o fator de risco é muito alto, sendo necessário ação imediata no ambiente de trabalho, visando corrigir a postura do executor (PAVANI; QUELHAS, 2006).

Tabela 4 - Níveis de intervenções para os resultados do método REBA

Nível de Ação	Pontuação	Nível de Risco	Intervenção e Posterior Análise
0	1	Inapreciável	Não necessário
1	2 – 3	Baixo	Pode ser necessário
2	4 – 7	Médio	Necessário
3	8 – 10	Alto	Prontamente necessário
4	11 - 15	Muito Alto	Atuação imediata

Fonte: Pavani e Quelhas (2006, p. 4)

2.4.3 - RULA

O Método RULA (*Rapid Upper-limb Assessment*) funciona de forma bem semelhante ao método REBA quando se analisa a questão das pontuações de cada parte afetada pela atividade exercida. As pontuações e níveis de intervenções podem ser visualizados na Tabela 3. Um diferencial entre os dois métodos, é que o método RULA analisa apenas os distúrbios dos membros superiores e pescoço. Entre os chamados fatores complementares, são levados em consideração os movimentos rápidos e/ou as pancadas, porém neste método não se considera aspectos externos, como por exemplo, vibrações, temperaturas extremas, iluminação, ruído, dentre outros fatores (PAVANI; QUELHAS, 2006).

Tabela 5- Níveis de intervenções para os resultados do método RULA.

1	1 – 2	Postura aceitável se não for mantida/repetida por longos períodos.
2	3 – 4	São necessárias investigações posteriores, algumas intervenções podem se tornar necessárias.
3	5 – 6	É necessário investigar e mudar em breve.
4	>_ 7	É necessário investigar e mudar imediatamente.

Fonte: Pavani e Quelhas (2006, p. 3)

2.4.4 - NIOSH

O Método NIOSH (*National Institute for Ocupational Safety and Health*) foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores para determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada manualmente durante o trabalho. É um método mais complexo, que se baseia em cálculos, podendo ser utilizado desde simples planilhas no Excel até

sofisticados softwares (PEGATIN, 2008). Basicamente, esse método utiliza a seguinte equação matemática (Equação 1) para definição do peso ideal a ser carregado/transportado:
LPR = 23 x FDH x FAV x FDVP x FFL x FRLT x FQPC (Equação 1) onde:

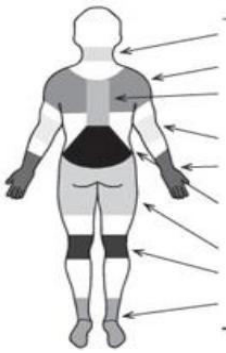
- LPR (Limite de Peso Recomendável): Carga fácil e confortável (boa);
- 23 é o peso limite ideal, considerando que a carga esteja posicionada corretamente;
- FDH (Fator de Distância Horizontal em relação à carga);
- FAV (Fator de Altura Vertical em relação ao solo);
- FDVP (Fator de Distância Vertical percorrida);
- FFL (Fator Frequência de Levantamento): menor que uma vez a cada 5 minutos;
- FRLT (Fator de Rotação Lateral do Tronco);
- FQPC (Fator de qualidade de perca da carga);

O NIOSH é um método bastante utilizado no Brasil e no mundo, podendo ser aplicado desde análises dos postos de trabalho, perícias ocupacionais, até simulações de projetos de melhoria (PEGATIN, 2008).

2.4.5 QUESTIONÁRIO NÓRDICO DE SINTOMAS OSTEOMUSCULARES

O Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (Figura 3) permite avaliar os sintomas de DORT e sua relação com a morbidade osteomuscular, hábitos pessoais, variáveis demográficas e ocupacionais. Ele é utilizado em forma de entrevista com os colaboradores, na qual estes apontarão os locais que mais sentem dor e qual a frequência. O Questionário Nórdico é muito simples e eficaz, conseguindo detectar os principais sintomas de DORTs (BACHIEGA, 2009).

Figura 3- Modelo de Questionário Nórdico



	Sintomas nos últimos 12 meses		Impedimentos devidos aos sintomas nos últimos 12 meses		Sintomas nos últimos 7 dias	
	N	%	N	%	N	%
Pescoço	60	47,6	21	16,6	32	25,3
Ombros	62	49,2	19	15	34	26,9
Parte superior das costas	62	49,2	24	19	32	25,3
Cotovelos	15	11,9	5	3,9	0	0
Punhos/mãos	53	42	23	18,2	23	18,2
Parte inferior das costas	65	51,5	34	26,9	40	31,7
Quadril/coxas	30	23,8	14	11,1	17	13,4
Joelhos	42	33,3	15	11,9	20	15,8
Tornozelos/pés	52	41,2	18	14,2	26	20,6

Fonte: Bachiega (2009, p. 34).

Esse diagrama facilita a localização de áreas dolorosas. Segundo a Figura 3 a imagem do corpo humano de costas é dividida em diversos segmentos e, após a jornada das atividades do trabalhador, o pesquisador faz com que ele aponte as regiões onde sente dores. Este método pode ser aplicado com ou sem auxílio de softwares específicos, o que pode ser vantajoso em algumas situações de pesquisa.

Com sua aplicação simples, não necessita de interrupção do trabalho na coleta de dados. Porém baseia-se exclusivamente na colaboração do trabalhador entrevistado, que pode vir a omitir ou aumentar alguma queixa.

Mesmo assim, Iida (2005) afirma que esse método é útil quando se pretende realizar uma análise abrangente, rápida e de baixo custo. Com isso, o autor ressalta que pode ser feito um levantamento inicial das situações que requerem análises mais profundas e medidas corretivas.

Independentemente do método utilizado, é imprescindível manter condições de trabalho adequadas para os colaboradores. No Brasil e no mundo, segundo Marques (2013), as empresas estão aderindo aos conceitos de ergonomia para permitir que o ambiente de trabalho seja favorável a execução de tarefas e benéfico aos colaboradores. Dessa forma, o desempenho produtivo dos colaboradores tende a aumentar, e os índices de absenteísmo e afastamentos a diminuir.

3. A EMPRESA "A" E SEU PROCESSO DE PRODUÇÃO

3.1 A EMPRESA "A"

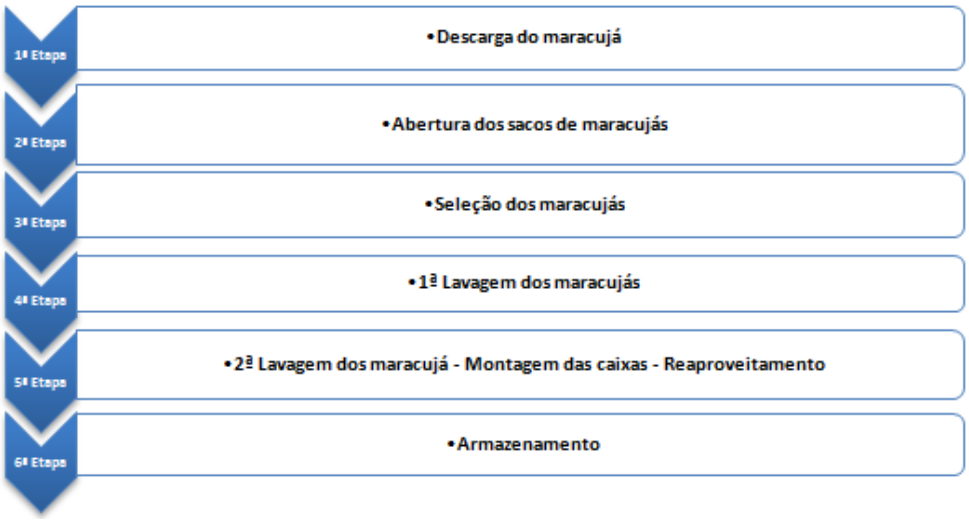
A empresa escolhida para realizar o trabalho, é a Empresa "A", que é uma empresa familiar no ramo de bebidas e derivados, fundada em 1967 no interior do estado do Rio de Janeiro na cidade de Rio Bonito - RJ, que tem em seu portfólio sucos concentrados de diferentes sabores e tamanhos, além de produzir castanha de caju, farinha de maracujá, coco ralado e mel.

A mesma cresceu através da venda dos sucos concentrados e foi durante anos líder de mercado em vendas no estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Atualmente a empresa é composta por 300 funcionários, divididos entre as empresas do Rio de Janeiro e a filial do Piauí, considerando aqueles que ficam no galpão de estoque, na fábrica, no escritório e os vendedores e caminhoneiros.O trabalho foi realizado na fábrica do Rio de Janeiro, em Rio Bonito que contém atualmente 35 funcionários.

3.2 O PROCESSO DE PRODUÇÃO E TRABALHO DA EMPRESA

A empresa "A" realiza a produção de sucos concentrados de diferentes sabores como maracujá, goiaba, manga, caju, pêssego, uva, acerola e abacaxi. O setor estudado no presente trabalho foi a fábrica onde acontece a produção dos sucos e o processo de produção a ser analisado será a fabricação do suco de maracujá. O processo de produção foi dividido em seis etapas para facilitar a análise, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4: Processo de produção



A primeira etapa é a chegada do caminhão de frutas na fábrica, que atualmente é descarregado por dois trabalhadores. Os mesmos se posicionam em cima do caminhão para descarregá-lo, jogando os sacos de maracujá de aproximadamente trinta quilos em uma esteira que os leva para dentro da fábrica.

Ao final da esteira, (segunda etapa) há outro funcionário que é responsável pelo corte dos sacos para que as frutas passem para a segunda esteira onde estão posicionados mais três funcionários (terceira etapa), responsáveis por retirar aqueles maracujás que estiverem ruins ou verdes.Após a primeira seleção,(quarta etapa) as frutas seguem para a lavagem e em seguida são selecionadas novamente, por mais três funcionários.

A quinta etapa é automatizada: apresenta o segundo processo de lavagem e envio dos maracujás para serem moídos, pasteurizados e depois envasados e lacrados. Em paralelo a este processo cinco funcionários são responsáveis pela montagem das caixas para armazenagem dos sucos.Quando as garrafas chegam ao final da última esteira, cinco funcionários são responsáveis por colocá-las nas caixas, que são lacradas e posicionadas nos pallets para serem levadas ao estoque.

3.2.1 1ª etapa: Descarga do maracujá:

Ao chegar à fábrica, o caminhão é primeiramente direcionado para a área de pesagem e após verificação da balança é posicionado para retirada dos sacos de maracujá. Atualmente este processo é realizado por dois funcionários que se posicionam em cima do caminhão e jogam os sacos de maracujá de aproximadamente 30 quilos em uma esteira que os leva para dentro da fábrica, conforme Figura 5 abaixo:

Figura 5- Descarga dos sacos de maracujás

Fonte: O autor

3.2.2 2ª etapa: Abertura dos sacos de maracujá:

Conforme figura 6, ao final da primeira esteira há um posto de trabalho em que um operário fica responsável pela abertura dos sacos de maracujá, para que os mesmos sejam direcionados para a segunda esteira onde os maracujás passarão pela primeira seleção e lavagem.

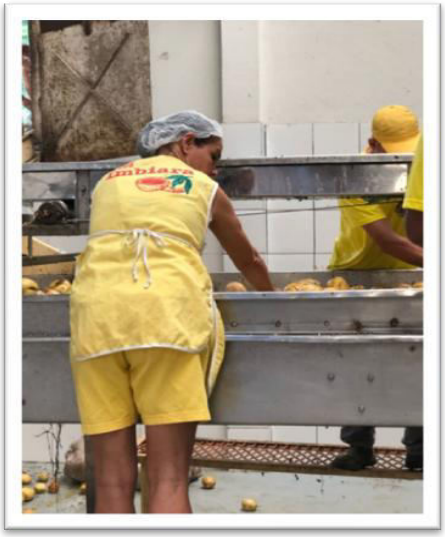
Figura 6 - Abertura dos sacos de maracujá

Fonte: O autor

3.2.3 3ª etapa: 1ª seleção dos maracujás:

Na segunda esteira são posicionados quatro funcionários, dois de cada lado, que são responsáveis pela primeira seleção dos maracujás separando aqueles que ainda estão verdes ou já passaram do ponto. A velocidade de rolagem da esteira é baixa, o que facilita a seleção, conforme mostra a figura 7 abaixo:

Figura 7 - 1ª seleção dos maracujás



Fonte: O autor

3.2.4 4ª etapa: 1ª lavagem dos maracujás:

Após a primeira seleção, os maracujás seguem na esteira para primeira lavagem e segunda seleção que é feita por quarto operários que estão posicionados após a rolagem vide figura 8. Esta etapa é realizada novamente para garantir que todas as frutas ruins sejam retiradas do processo.

Figura 8 - 2ª seleção dos maracujás

Fonte: O autor

3.2.5 5ª etapa: 2ª Lavagem dos maracujás, Montagem das caixas e Reaproveitamento das cascas:

3.2.5.1 2ª Lavagem dos maracujás:

A figura 9 ilustra a segunda lavagem dos maracujás que é automatizada. Continuando na esteira, eles são novamente lavados em um tanque e depois direcionados para serem moídos, pasteurizados, envasados e lacrados(vide figura 10). Durante esta etapa, dois funcionários são responsáveis por controlar a máquina e verificar caso aja algum problema.

Figura 9 - Esteira que leva os maracujás para serem moídos

Fonte: O autor

Figura 10 - Garrafas sendo enviadas para máquina que fará o envasamento do suco e sucos sendo envasados

Fonte: O autor

3.2.5.2 Montagem das caixas:

Em paralelo à segunda lavagem, a fábrica aloca quatro pessoas que são responsáveis pela montagem das caixas para armazenagem dos sucos conforme Figura 11.

Figura 11 - Montagem das caixas

Fonte: O autor

3.2.5.3 Reaproveitamento das cascas:

Após serem moídos, a casca dos maracujás é direcionada para fora da fábrica, na caçamba de um caminhão, em que quatro operários são responsáveis por dispor as cascas na caçamba e realizar seu descarte que atualmente é feito em cochos para alimentar os animais de uma fazenda vizinha conforme Figura 12.

Figura 12 - Descarte das cascas do maracujá

Fonte: O autor

Após envasamento e lacre das garrafas do suco, cinco funcionários são posicionados ao final desta esteira para realizar o armazenamento dos sucos. As garrafas são guardadas nas caixas que já foram montadas na atividade anterior e posicionadas nos pallets para serem levadas ao estoque. A Figura 13 mostra os sucos saindo da esteira após serem rotulados e na Figura 14 é os sucos sendo armazenados na caixa.

Figura 13 - Sucos após envasamento

Fonte: O Autor

Figura 14 - Sucos após envasamento

Fonte: O autor

3.2.6 6º etapa: Armazenamento

Ao final do armazenamento dos sucos e lacre das caixas, um funcionário é responsável por levá-las com o auxílio de um carrinho com rodinhas até o estoque conforme mostra a figura 15.

Figura 15 - Preparado dos pallets para serem levados ao depósito

Fonte: O autor

4. ANÁLISE DAS ATIVIDADES E RESULTADOS

4.1 MÉTODOS E ATIVIDADES ESCOLHIDAS PARA AVALIAÇÃO

O primeiro método escolhido para análise das atividades foi a aplicação do questionário nórdico musculoesquelético para os trabalhadores da fábrica (vide anexo I), em que foi criado um roteiro fechado contento 28 perguntas sobre as características e condições de trabalho, a fim de verificar se o ambiente de trabalho apresenta as condições e ferramentas adequadas para a execução das tarefas, bem como se alguém apresenta alguma patologia que tenha se desenvolvido ou esteja se desenvolvendo devido a condições de trabalho consideradas inadequadas do ponto de vista ergonômico.

O OWAS *(OvakoWorking Posture Analysing System*) foi o segundo método escolhido para uma análise mais criteriosa e representativa, pois além de apresentar uma aplicação que não demanda recursos caros, ele é amplamente conhecido e menos dependente do respondente do que o questionário, diminuindo assim as interpretações errôneas. O método foi dividido em duas partes, onde a primeira consiste na observação das posturas necessárias à realização do trabalho, enquanto a segunda etapa estabelece critérios para proporcionar ambientes e tarefas mais adequadas à saúde, à segurança e principalmente, ao conforto postural nas atividades laborais.

Após acompanhamento e avaliação de todas as etapas citadas no item 3.2, e também da aplicação do questionário para vinte dos trinta e cinco funcionários da empresa, foi determinado que todas atividades teriam seu posto de trabalho analisados, pois de acordo com os resultados obtidos, todas elas apresentam incomodo na região da coluna tendo como maiores percentuais a lombar e dorsal. Para esta escolha também foi levado em consideração a abrangência das atividades exercidas, uma vez que os trabalhadores executam repetidamente os movimentos.

4.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NÓRDICO MÚSCULOESQUELÉTICO

Os resultados a seguir foram obtidos através da análise das respostas fornecidas pelos entrevistados, e relacionam-se, especificamente, ao aspecto físico que o ambiente de trabalho proporciona a eles.

Dos 35 funcionários que hoje compõem a fábrica na unidade de Rio Bonito, apenas 20 (57%) responderam ao questionário, sendo que dos 15 faltantes, 3 estão afastados pelo INSS e os demais ou não se encontravam na fábrica no momento da pesquisa ou preferiram não responder.

Os quadros apresentam os percentuais e frequências dos funcionários que sofreram com algum problema osteomuscular nos últimos 7 dias, 12 meses ou se o indivíduo sofreu algum afastamento nos últimos 12 meses.

Quadro 1 - Resultado do primeiro bloco de perguntas

Regiões do corpo	**Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pescoço	3	15%	17	85%
Ombro	2	10%	18	90%
Região Lombar	15	75%	5	25%
Punhos/mãos	2	10%	18	90%
Quadril/coxas	4	20%	16	80%
Região Dorsal	15	75%	5	25%
Tornozelos/pés	6	30%	14	70%

Fonte: O Autor

O quadro 1 mostra os resultados obtidos do primeiro bloco de perguntas de forma global, onde é possível perceber que os maiores percentuais de dor estão localizados nas regiões da lombar e da dorsal.

Já os quadros 2, 3 e 4 trazem os percentuais relacionando cada etapa do processo à cada região do corpo para assim identificar quais delas apresentaram maiores impactos. A primeira etapa que é a descarga dos maracujás apresentou resultados críticos para várias regiões do corpo, não sendo afetada apenas a região do pescoço, tornozelo e pés. Já na 2ª etapa, o funcionário mencionou ter sentido incomodo na região da lombar, dorsal e punhos, já que o mesmo relatou já ter aberto sozinho mais de 200 sacos em um dia.

O quadro 3 traz os resultados abertos da terceira e quarta etapa, em que é possível notar que as regiões críticas dos funcionários que trabalham na seleção dos maracujás são a lombar e dorsal, o que é justificado pelo grande tempo que eles ficam em pé e se inclinando para frente para separar os maracujás.

O 4 quatro mostra os resultados da quinta e sexta etapa, sendo que a quinta é a que possui o maior número de funcionários que respondeu a pesquisa, tendo como maiores resultados também a região lombar e dorsal.

O quadro 5 traz os resultados do segundo bloco de perguntas que diz respeito à interrupção das atividades no último ano por incomodo em alguma das regiões do corpo. As regiões da lombar e dorsal foram mais uma vez as que apresentaram maior percentual, sendo 20% cada uma.

O quadro 6 apresenta o percentual de funcionários que no momento de responder a pesquisa relataram ter sentido incomodo nos últimos 7 (sete) dias, e novamente as regiões da dorsal e lombar foram as que apresentaram maiores percentuais. Além dela, outra região que chamou atenção foi a região dos ombros uma vez que os funcionários que compõe a 1ª etapa assinalaram "Sim" em 100% das perguntas.

O sétimo e último quadro do questionário, traz a intensidade da dor sentida pelos entrevistados. As regiões mais críticas e que foram assinalados como nível 10 foram as regiões do quadril/coxa, dorsal e lombar, sendo estas as que também apresentaram maior quantidade de marcações entre os níveis 8 e 9.

Quadro 2 - Resultado do primeiro bloco de perguntas para a 1ª e 2ª etapa:

1ª Etapa - Descarga dos maracujás (2 funcionários)				
Regiões do corpo	**Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	0	0%	2	100%
Ombro	2	100%	0	0%
Região Lombar	2	100%	0	0%
Punhos/mãos	1	50%	1	50%
Quadril/coxas	2	100%	0	0%
Região Dorsal	2	100%	0	0%
Tornozelos/pés	0	0%	2	100%

2ª Etapa - Abertura dos sacos de maracujás (1 funcionário)				
Regiões do corpo	**Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	0	0%	1	100%
Ombro	0	0%	1	100%
Região Lombar	1	100%	0	0%
Punhos/mãos	1	100%	0	0%
Quadril/coxas	0	0%	1	100%
Região Dorsal	1	100%	0	0%
Tornozelos/pés	0	0%	1	100%

Fonte: o Autor

Quadro 3- Resultado do primeiro bloco de perguntas para a 3ª e 4ª etapa:

3ª Etapa - 1ª Seleção dos maracujás (3 funcionários)				
Regiões do corpo	**Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	1	33%	2	67%
Ombro	0	0%	3	100%
Região Lombar	2	67%	1	33%
Punhos/mãos	0	0%	3	100%
Quadril/coxas	0	0%	3	100%
Região Dorsal	2	67%	1	33%
Tornozelos/pés	1	33%	2	67%

4ª Etapa - 2ª seleção dos maracujás (3 funcionários)				
Regiões do corpo	**Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	0	0%	3	100%
Ombro	0	0%	3	100%
Região Lombar	3	100%	0	0%
Punhos/mãos	0	0%	3	100%
Quadril/coxas	0	0%	3	100%
Região Dorsal	2	67%	1	33%
Tornozelos/pés	0	0%	3	100%

Fonte: O Autor

Quadro 4- Resultado do primeiro bloco de perguntas para a 5ª e 6ª etapa:

5ª Etapa - 2 lavagem dos maracujas, montagem das caixas e reaproveitamento das cascas (10 funcionários)				
Regiões do corpo	**Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	2	20%	8	80%
Ombro	0	0%	10	100%
Região Lombar	7	70%	3	30%
Punhos/mãos	0	0%	3	100%
Quadril/coxas	2	20%	8	80%
Região Dorsal	7	70%	3	30%
Tornozelos/pés	5	50%	5	50%

6ª Etapa - Armazenamento (1 funcionário)				
Regiões do corpo	**Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	0	0%	1	100%
Ombro	0	0%	1	100%
Região Lombar	0	0%	1	100%
Punhos/mãos	0	0%	1	100%
Quadril/coxas	0	0%	1	100%
Região Dorsal	1	100%	0	0%
Tornozelos/pés	0	0%	1	100%

Fonte: O Autor

Quadro 5 - Resultado do segundo bloco de perguntas

Regiões do corpo	**Durante os últimos 12 meses, teve que evitar suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	0	0%	20	100%
Ombro	2	10%	18	90%
Região Lombar	4	20%	16	80%
Punhos/mãos	0	0%	20	100%
Quadril/coxas	2	10%	18	90%
Região Dorsal	4	20%	16	80%
Tornozelos/pés	1	5%	19	95%

Fonte: O Autor

Quadro 6 - Resultado do terceiro bloco de perguntas

Regiões do corpo	**Teve algum problema nos últimos 7 dias nas seguintes regiões:**			
	Sim	**% (sim)**	**Não**	**% (não)**
Pesçoco	0	0%	20	100%
Ombro	2	10%	18	90%
Região Lombar	3	15%	17	85%
Punhos/mãos	0	0%	20	100%
Quadril/coxas	2	10%	18	90%
Região Dorsal	3	15%	17	85%
Tornozelos/pés	0	0%	20	100%

Fonte: O Autor

Quadro 7 - Resultado do quarto bloco de perguntas

Regiões do corpo	**Assinale o nível de dor máxima:**										
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Pesçoco	17	1	1		1						
Ombro	18							1	1		
Região Lombar	5				5	1	3	2	1	2	1
Punhos/mãos	18	2									
Quadril/coxas	16								2	1	1
Região Dorsal	5		2		3		5		2		3
Tornozelos/pés	14			2		3			1		

Fonte: O Autor

De acordo com os resultados obtidos nos quadros acima, foi possível verificar que as principais regiões em que os funcionários relatam já terem sentido incomodo ao exercer sua atividade pelo menos uma vez foram as regiões da lombar e dorsal, com respectivamente 20% (vinte por cento) das respostas afirmativas.

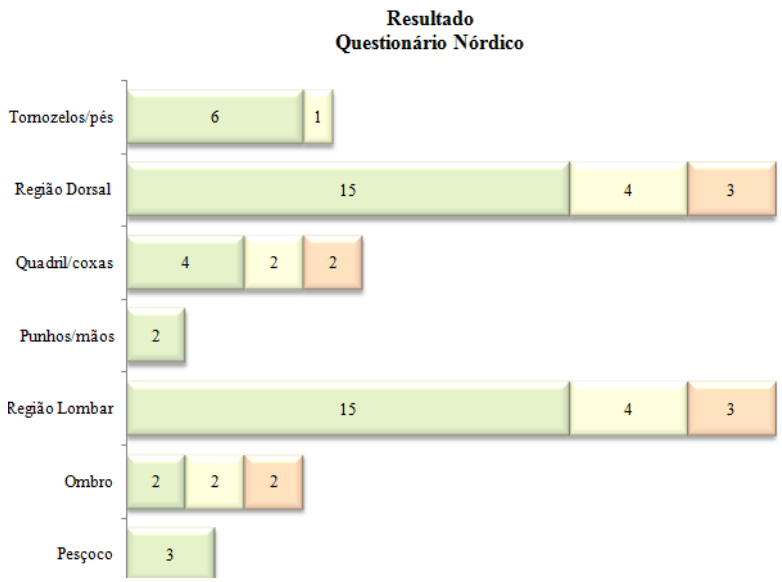
Outras duas regiões que também foram mapeadas como incomodas foram as regiões do ombro e quadril/coxas, em que 10% e 15% respectivamente sinalizaram ter sentido dor nos últimos sete dias anteriores à pesquisa.

Ao analisar o nível de dor máxima assinalado pelos trabalhadores é possível mensurar também que as mesmas regiões citadas acima foram as únicas que tiveram marcações acima de nota oito.

Além da observação dos postos de trabalho através de fotos e vídeos para auxiliarem na tomada de decisão, para determinar as etapas escolhidas para aplicação do método OWAS e sugestões de melhoria foi levado em consideração que todos os setores apresentaram reclamações em diversas regiões do corpo, e por isso todas as etapas foram analisadas.

A figura 16 permite a visualização do percentual dos afastamentos em decorrência de desconfortos musculoesqueléticos relatados pelos entrevistados:

Figura 16 - Percentual de funcionários que relataram dores osteomusculares nos últimos 12 meses, nas diferentes regiões corpóreas .



% de pessoas que já sentiram dor pelo menos 1 vez no último ano

Houve algum desconforto nos últimos 12 meses?	Precisou evitar atividades normais nos utlimos 12 meses ?	Precisou evitar atividades normais nos últimos 7 dias?
30%	5%	
75%	20%	15%
20%	10%	10%
10%		
75%	20%	15%
75%	20%	15%
10%	10%	10%
15%		

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados permitem visualizar as partes do corpo que causaram o maior percentual de incômodo entre os trabalhadores. De modo informal, foi relatado pelos funcionários que em alguns casos, mesmo com dores, eles continuam trabalhando e não procuram auxílio profissional, o que torna os dados ainda mais críticos.

4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO OWAS

Para a aplicação do método de análise postural, foram avaliadas as posturas de trabalho mais danosas à saúde, de acordo com as atividades desenvolvidas pelos funcionários e de acordo com cada etapa. A análise das posturas e exigências físicas do trabalho foi realizada por meio da observação direta dos profissionais, e também com o auxilio de vídeos e fotografias.

Conforme já mencionado as atividades foram subdivididas em várias fases e posteriormente categorizada para a análise das posturas no trabalho. Na análise das atividades, aquelas que exigem levantamento manual de cargas são identificadas e categorizadas de acordo com o sacrifício imposto ao trabalhador, embora não seja este o enfoque principal do método. Não foram considerados aspectos como vibração e dispêndio energético.

As filmagens foram realizadas utilizando-se a câmera do celular J5 da marca Samsung, com monitoramento dos movimentos e posições de perfil em cada atividade executada pelo aplicativo do computador *Windows Média Player*. Para análise das filmagens, as imagens foram congeladas e as posições verificadas sendo levado em consideração o tempo de permanência nessas posturas, devendo prevalecer sempre a categoria mais grave dentre as duas opções (postural/temporal), em uma mesma postura.O resultado esta apresentado nas tabelas abaixo, seguindo os critérios do quadro 8:

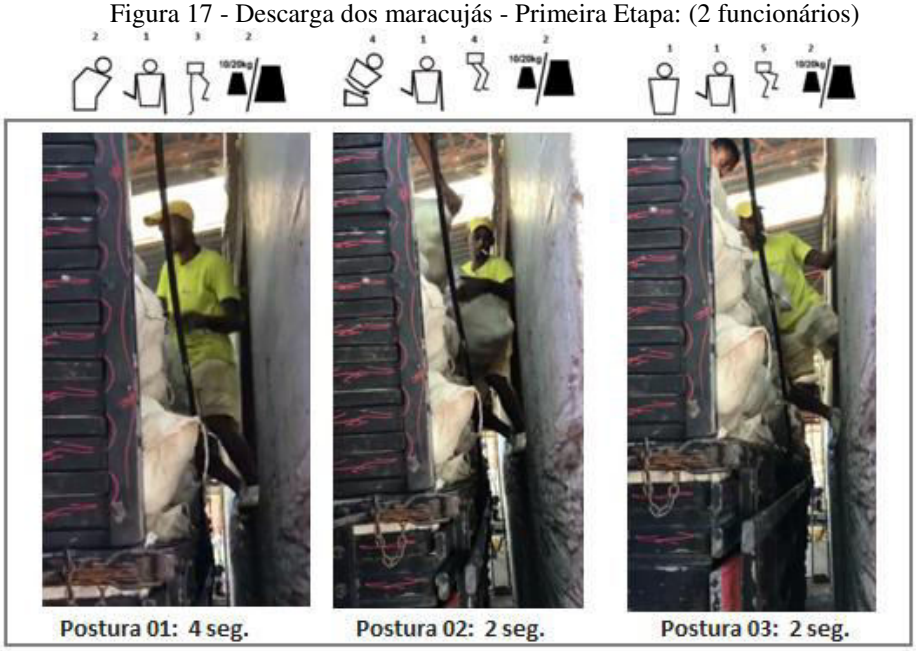
Quadro 8 - Categorias de ação - Método Owas

CATEGORIAS DE AÇÃO:
1 - Não são necessárias medidas corretivas
2- São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo
3- São necessárias medidas corretivas tão logo quanto possível
4- São necessárias correções tão logo quanto possível

Fonte: Elaborado pela autora

A primeira etapa foram divida em 3 posturas como mostra a figura 17 abaixo:

Figura 17 - Descarga dos maracujás - Primeira Etapa: (2 funcionários)



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 3: Análise método OWAS - Primeira Etapa (Duração de 8 segundos por saco):

Postura	Posições				Código	Categoria Postural	Categoria Temporal	Permanência	Tempo Duração (seg)
	Costas	Braços	Pernas	Esforço					
01	2	1	3	2	2-1-3-2-01	2	2	50%	4
02	4	1	4	2	4-1-4-2-02	4	2	25%	2
03	1	1	5	2	1-1-5-2-03	2	2	25%	2

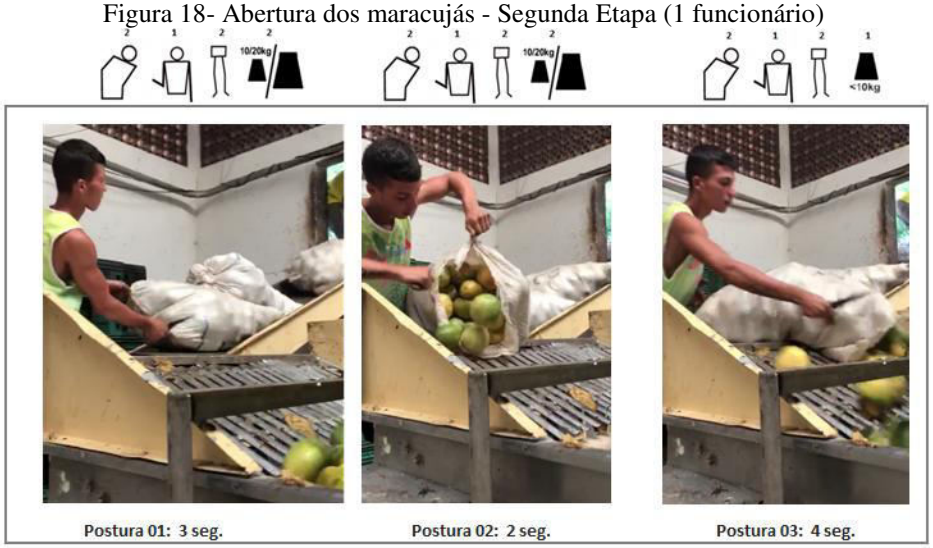
Código 2-1-3-2-01: A postura enquadra-se na categoria 2 em que serão necessárias medidas corretivas, ou seja esta postura já deve ser corrigida na próxima revisão dos métodos de trabalho. O maior agravante desta postura é o fato das costas estar inclinada e o esforço que o funcionário faz para puxar o saco. Outro ponto de atenção é que esta postura representa 50% do tempo da atividade para carregar um saco.

Código 4-1-4-2-02: Esta postura enquadra-se na categoria 4 e necessita de correções imediatas, pois as posições assumidas pelas costas e pernas podem acarretar complicações à saúde do operador em um futuro próximo. As costas encontram-se inclinadas e torcidas, prolongando a inclinação das costas que já ocorre desde a primeira postura. Os dois joelhos estão flexionados, o que sobrecarrega as articulações, além do esforço físico para jogar o saco.

Código 1-1-5-2-03: A postura 03 assim como a 01 enquadra-se na categoria 2 e precisa de medidas corretivas em um futuro próximo. Seu principal agravante é o fato dos joelhos estarem flexionados e realizando grande esforço físico.

A segunda etapa também foi divida em 3 posturas conforme figura abaixo:

Figura 18- Abertura dos maracujás - Segunda Etapa (1 funcionário)



Fonte - O autor

Tabela 6: Análise método OWAS - Segunda Etapa (Duração de 9 segundos por saco):

Postura	Posições				Código	Categoria Postural	Categoria Temporal	Permanência	Tempo Duração (seg)
	Costas	Braços	Pernas	Esforço					
01	2	1	2	2	2-1-2-2-01	2	1	33%	3
02	2	1	2	2	2-1-2-2-02	2	1	22%	2
03	2	1	2	1	2-1-2-1-03	2	2	44%	4

Código 2-1-2-2-01: A postura 01 enquadra-se na categoria 2 em que serão necessárias medidas corretivas em um futuro próximo, ou seja, esta postura já deve ser corrigida na próxima revisão dos métodos de trabalho.

Código 2-1-2-2-02: A postura 02 também enquadra-se na categoria 2 e apresenta os mesmos problemas da postura 01.

Código 2-1-2-1-03: A postura 03 assim como a 01 e 02 também enquadra-se na categoria 2.

De maneira geral a Etapa 2, merece um ponto de atenção pois seu maior agravante esta no esforço da coluna e movimento das costas.

A terceira etapa também foi divida em 3 posturas conforme imagem abaixo

Figura 4.4: 1ª seleção dos maracujás- Terceira Etapa

Fonte - O autor

Tabela 7: Análise método OWAS - Terceira Etapa (Duração de 12 segundos por caixa):

Postura	Posições				Código	Categoria Postural	Categoria Temporal	Permanência	Tempo Duração (seg)
	Costas	Braços	Pernas	Esforço					
01	1	1	2	1	1-1-2-1-01	1	1	41,7%	5
02	2	1	3	1	2-1-3-1-02	2	1	25,0%	3
03	1	3	2	2	1-3-2-2-03	1	2	33,3%	4

Código 2-1-2-2-01: A postura enquadra-se na categoria 1, ou seja, não são necessárias medidas corretivas.

Código 2-1-2-2-02: A postura 02 enquadra-se na categoria 2 e apresenta agravantes no movimento inclinado das costas, apesar de permanecer o menor % de tempo nesta posição.

Código 2-1-2-1-03: A postura 03 assim como a 01 não é necessária medida corretiva.

De maneira geral a Etapa 3, assim como a anterior merece um ponto de atenção para que seja tomadas medidas preventivas e preserve a saúde dos funcionários.

A quarta etapa também foi divida em 3 posturas conforme imagem abaixo:

Figura 4.5: 2ª seleção dos maracujás - Quarta Etapa

Fonte - O autor

Tabela 8: Análise método OWAS - Quarta Etapa (Duração de 8 segundos por movimentação):

Postura	Posições				Código	Categoria Postural	Categoria Temporal	Permanência	Tempo Duração (seg)
	Costas	Braços	Pernas	Esforço					

01	1	1	2	1	1-1-2-1-01	1	1	50%	2
02	2	1	2	1	2-1-2-1-02	2	1	25%	4
03	3	1	2	1	3-1-2-1-03	1	2	25%	2

Código 1-1-2-1-01: A postura enquadra-se na categoria 1, ou seja, não são necessárias medidas corretivas.

Código 2-1-2-1-02: A postura enquadra-se na categoria 2 em que serão necessárias medidas corretivas, ou seja esta postura já deve ser corrigida na próxima revisão dos métodos de trabalho. O maior agravante desta postura é o fato das costas estar inclinada e o funcionário ficar em pé por um longo período de tempo.

Código 3-1-2-1-03: A postura 03 assim como a 01 enquadra-se na categoria 1 e não é preciso que sejam tomadas medidas corretivas.

Para a quarta etapa, o resultado final mostra que ainda não são necessárias medidas corretivas, mas é uma atividade que merece atenção para que não sejam causados problemas futuros.

Já a quinta etapa, possuem 3 atividades em paralelo, foram avaliadas a etapa de montagem das caixas, dividida também em 3 posturas e a etapa de descarte das cascas:

Figura 4.6: Montagem das caixas - Quinta Etapa:

Fonte: O autor

Tabela 9: Análise método OWAS - Quinta Etapa (Duração de 8 segundos por movimentação):

Postura	Posições				Código	Categoria Postural	Categoria Temporal	Permanência	Tempo Duração (seg)
	Costas	Braços	Pernas	Esforço					
01	3	1	2	1	3-1-2-1-01	1	2	25,0%	2

02	1	1	2	1	1-1-2-1-02	1	1	37,5%	3
03	1	1	2	1	1-1-2-1-03	1	1	37,5%	3

Código 1-1-2-1-01: A postura enquadra-se na categoria 1, ou seja, não são necessárias medidas corretivas.

Código 2-1-2-1-02: A postura enquadra-se na categoria 2 em que serão necessárias medidas corretivas, ou seja esta postura já deve ser corrigida na próxima revisão dos métodos de trabalho. O maior agravante desta postura é o fato das costas estar inclinada e o funcionário ficar em pé por um longo período de tempo.

Código 3-1-2-1-03: A postura 03 assim como a 01 enquadra-se na categoria 1 e não é preciso que sejam tomadas medidas corretivas.

Para esta atividade da quinta etapa, o resultado final mostra que ainda não são necessárias medidas corretivas.

Figura 4.7: Reaproveitamento das cascas - Quinta Etapa:

Fonte: O Autor

Tabela 10: Análise método OWAS - 5ª etapa (Atividade Reaproveitamento das cascas):

Postura	Posições				Código	Categoria Postural	Categoria Temporal	Permanência	Tempo Duração (seg)
	Costas	Braços	Pernas	Esforço					
01	2	1	4	2	2-1-4-2-01	3	3	33,3%	3
02	4	1	4	2	4-1-4-2-02	2	3	33,3%	3
03	2	1	3	1	2-1-3-1-03	1	2	33,3%	3

Código 2-1-4-2-01: A postura enquadra-se na categoria 2 em que serão necessárias medidas corretivas, ou seja esta postura já deve ser corrigida na próxima revisão dos métodos de trabalho. O maior agravante desta postura é o fato das costas estar inclinada e o funcionário estar com os dois joelhos flexionados.

Código 4-1-4-2-02: Esta postura enquadra-se na categoria 4 e necessita de correções imediatas, pois as posições assumidas pelas costas e pernas podem acarretar complicações à saúde do operador em um futuro próximo. As costas encontram-se inclinadas e torcidas e os dois joelhos estão flexionados, além do esforço físico para mover a pá.

Código 2-1-3-1-03: A postura 03 assim como a 01 enquadra-se na categoria 2 e precisa de medidas corretivas em um futuro próximo.

Assim como na 1ª etapa, a atividade de reaproveitamento das cascas apresenta grau de criticidade 2 para 67% do tempo, e 4 para 33%, ou seja, também deve ser observado com atenção para que não gere impactos futuros aos funcionários.

Para a sexta etapa foram selecionadas 2 posturas, conforme figura 4.8:

Figura 4.8: Armazenamento - Sexta Etapa:

Fonte: O Autor

Tabela 11: Análise método OWAS - 6ª etapa: Armazenamento

Postura	Posições				Código	Categoria Postural	Categoria Temporal	Permanência	Tempo Duração (seg)
	Costas	Braços	Pernas	Esforço					
01	1	1	2	2	1-1-2-2-01	1	1	5,3%	3
02	2	1	7	2	2-1-7-2-02	3	3	94,7%	54

Código 1-1-2-2-01: A postura enquadra-se na categoria 1 e não necessita de medidas corretivas.

Código 2-1-7-2-02: Esta postura enquadra-se na categoria 4 e necessita de correções imediatas, pois as posições assumidas pelas costas e pernas podem acarretar complicações à saúde do operador em um futuro próximo. As costas encontram-se inclinadas e os dois joelhos estão flexionados, além do esforço físico para empurrar o carrinho.

4.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÃO

Os resultados obtidos através do Questionário Nórdico, foram extremamente importantes para definição de qual método de avaliação postural seria aplicado e também quais as etapas seriam avaliadas.

Os resultados do método OWAS foram bastante condizentes com o questionário uma vez que mostrou que 85% das atividades analisadas precisam de intervenções imediatas ou a curto prazo. As intervenções que serão propostas visam, assim, minimizar as inadequações correspondentes às más posturas e ao posto de trabalho.

Na 1ª Etapa os funcionários fazem um grande esforço para erguer os sacos de maracujás de aproximadamente 25 a 30 quilos e os colocarem na esteira que os levam para dentro da fábrica. A atividade exige ainda mais esforço quando o caminhão vai ficando vazio, pois os mesmos precisam se abaixar e encurvar mais para levantar os sacos. Além disso, esta etapa possui atualmente apenas 2 funcionários, proporcionando um alto esforço repetitivo aos mesmos, principalmente nas altas safras. A etapa ficou caracterizada com nota "4". Sendo assim, para cessar o problema causado, sugere-se que seja adquirida uma máquina que faça a suspensão dos sacos até a esteira, reduzindo o esforço dos trabalhadores, principalmente nos ombros e costas e reduzindo também a elevação dos braços dos mesmo. Como consequência é possível prever um aumento na produtividade, já que realizando menor esforço os funcionários conseguirão descarregar mais caminhões em sua jornada de trabalho.

A 2ª etapa ficou categorizada com nota "2", ou seja, deve-se ficar atento às atividades executadas, para não prejudicar o funcionário em um futuro próximo. Como sugestão de melhoria, é recomendável que a esteira seja mais aderente ao saco, facilitando a chegada até o trabalhador, o que irá reduzir seu esforço ao puxá-los.

A terceira e quarta etapa apresentaram os mesmos resultados, outro ponto que mostra coerência das análises, visto que as duas atividades são de seleção dos maracujás.

Na 3ª etapa os funcionários se posicionam em cima de uma bancada que fica na lateral da esteira de rolagem, de onde eles retiram as frutas que não estão boas, além de subir e descer da bancada para colocar mais maracujás na esteira.

Já na 4ª Etapa os funcionários também em uma bancada e se posicionam nas laterais da esteira de rolagem de onde os maracujás saem da primeira lavagem para então realizar a segunda seleção dos mesmos e retirar aqueles que ainda não estão bons.

De acordo com o resultado da análise, é possível verificar que os mesmos fazem um grande esforço repetitivo com os braços, região dorsal e lombar para retirarem as frutas da esteira. Como seu resultado foi "2", como ponto de atenção sugere-se que a empresa adapte a bancada de forma que os funcionários consigam regulá-la. Outra sugestão é também regular a altura da caixa de descarte dos maracujás, pois assim eles ficarão com a postura mais ereta e irão executar menos movimentos repetitivos.

Outra região com um número razoável de queixas é a região das pernas, que se deve à realização das atividades em pé e sem pausa para descanso, o que prejudica a circulação sanguínea nos membros inferiores. Como sugestão é recomendado que hajam pausas durante o período de trabalho e sejam colocados assentos adequados para os mesmos descansarem.

A análise da 5ª Etapa foi aberta em duas atividades, na primeira delas que é a Montagem das Caixas o resultado foi "1", ou seja, a princípio não há necessidade para intervenção. Já a segunda atividade é a de Reaproveitamento das Cascas, que assim como na etapa 4 apresentou nota "2". Para esta atividade será necessária uma maior investigação para detecção de possíveis mudanças futuras, como por exemplo abertura da lateral dos caminhões para facilitar o descarte das cascas.

A etapa 6 apresentou nota "3" na maior parte do seu tempo, a funcionária faz grande esforço físico para levar o carrinho que está com caixas cheias de suco, até o depósito que fica no final do galpão. Como medida corretiva para esta atividade, sugere-se que sejam adquiridos novos carrinhos, ou adaptados para que a funcionária exerça o mínimo de força possível.

5. CONCLUSÃO

Cada vez mais, as empresas buscam melhorar as condições de trabalho de seus funcionários, visando o bem-estar, a saúde e a segurança dos mesmos, para que assim seja possível proporcionar conforto durante a realização de suas atividades. Ter um posto de trabalho adequado ergonomicamente é hoje essencial para otimização e melhora da produtividade das atividades rotineiras, além de diminuir a insatisfação dos funcionários.O tema abordado foi escolhido mediante observação da condição de trabalho dos funcionários durante visita da autora à empresa de sucos.

O objetivo do estudo foi alcançado, uma vez que através do Questionário Nórdico e da aplicação do método de análise postural OWAS foi possível identificar as posturas mais críticas das etapas definidas no processo de produção de sucos da empresa “A”. Apesar de nem todas as atividades apresentarem resultados de intervenção imediata, é necessário ponto de atenção e investigação de melhorias para as mesmas.Sendo assim, foram propostas intervenções para minimizar as inadequações do posto de trabalho.

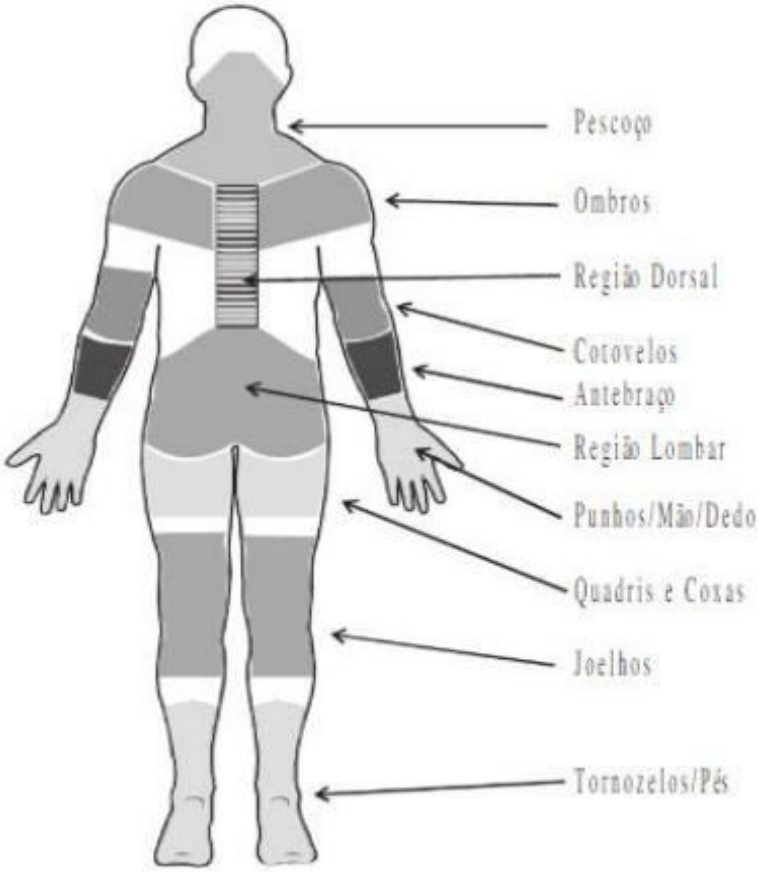
.

ANEXO I
QUESTIONÁRIO NÓRDICO MUSCULO-ESQUELÉTICO

Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Instruções para preenchimento:

Responda a cada questão assinalando um X na caixa apropriada.
Marque apenas um X em cada questão.
Não deixe nenhuma resposta em branco.
Utilize a resposta NA, quando não tiver sentido nenhuma dor nos últimos 12 meses.
Para responder, considere as regiões do corpo conforme figura abaixo:



Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (dor,desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:	Durante os últimos 12 meses, teve que evitar suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:	Teve algum problema nos últimos 7 dias nas seguintes regiões:	Assinale o nível de dor máxima:
1. Pescoço? ☐ Não ☐ Sim	**2. Pescoço?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**3. Pescoço?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**4.** Sem dor **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** Dor máxima
5. Ombros? ☐ Não ☐ Sim ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos	**6. Ombros?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos	**7. Ombros?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos	**8.** Sem dor **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** Dor máxima
9. Região Lombar? ☐ Não ☐ Sim	**10. Região Lombar?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**11. Região Lombar?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**12.** Sem dor **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** Dor máxima
13. Punhos/Mãos? ☐ Não ☐ Sim ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos	**14. Punhos/Mãos?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos	**15. Punhos/Mãos?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA ☐ Direito ☐ Esquerdo ☐ Ambos	**16.** Sem dor **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** Dor máxima
17. Quadris e/ou Coxas? ☐ Não ☐ Sim	**18. Quadris e/ou Coxas?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**19. Quadris e/ou Coxas?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**20.** Sem dor **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** Dor máxima
21. Região Dorsal? ☐ Não ☐ Sim	**22. Região Dorsal?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**23. Região Dorsal?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**24.** Sem dor **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** Dor máxima
25. Tornozelos e/ou pés? ☐ Não ☐ Sim	**26. Tornozelos e/ou pés?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**27. Tornozelos e/ou pés?** ☐ Não ☐ Sim ☐ NA	**28.** Sem dor **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10** Dor máxima

NA - Não se aplica. (Esta alternativa deve ser assinalada quando o colaborador responder não para as questões da primeira coluna.

REFERÊNCIAS

AMARAL, F. A. **Ergonomia**. Universidade Estadual do Maranhão

ARAUJO, L. "**A importância da Ergonomia aplicada às unidades de informação para a atuação profissional dos bibliotecários**"Disponível em <http://www.unirio.br/unirio/cchs/eb/arquivos/tccs-acima-de-9-0 2014.2/TCC%20Laila%20Araujo_2014.1.pdf> Acesso em 25/09/2017

BOLETTI, R. R; CORREA, V. M. **Ergonomia: Fundamentos e Aplicações**. Editora bookman 2015

DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. Tradução de Itiro Iida. 2. ed. São Paulo. Edgard Blücher, 2004.

ESMANHOTO, S.M.P **"Qualidade de vida no trabalho"** Disponível em: <tcconline.utp.br/wp-content/uploads/.../QUALIDADE-DE-VIDA-NO-TRABALHO.pdf> Acesso em 15 de setembro 2017
FRIAS,JÚNIOR,1999 (ARRUMAR!)

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2002.

LIMA, R,M. "**Analise ergonômica do trabalho de uma equipe de limpeza** ". Disponível em < www.producao.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/tcc-raphael-l-m-lima.pdf>. Acesso em 25/09/2017
MENDES ARRUMAR
MOTTA, FABRICIO, V. "**Avaliação Ergonômica de Postos de Trabalho no Setor de Pré-impressão de uma indústria gráfica**". Disponível em <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2009_1_Fabricio.pdf>". Acesso em 25/09/2017.

NARESSI, W. G.; ORENHA, E. S.; NARESSI, S. C. M. "**Ergonomia e biossegurança em odontologia**". São Paulo: Artes Médicas, 2013. 128 p. (Série Abeno: Odontologia Essencial - Parte Clínica)

NEVES,2015 ARRUMAR

ORSELLI, O. T. **Ergonomia: ciência do conforto**. Disponível em: <http://www.mundoergonomia.com.br> Acesso em: 02 de outubro 2017.

PUBLICIDADE, FISIOBRASIL. "**As várias definições de Ergonomia - Muito além da Cadeirologia**". Disponível em <http://www.blogfisiobrasil.com.br/2014/04/as-varias-definicoes-de-ergonomia-muito.html> Acesso em 02 de outubro 2017.

PAVANI, R. A; QUELHAS, O. L. G. "**A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional**". Disponível em: <http://ergonomics.com.br/files/2012/08/comparacao_metodos.pdf>. Acesso em: 05 de outubro 2017.

PEGATIN, T. **Ferramentas Ergonômicas - NIOSH**. Disponível em: <http://topergonomia.wordpress.com/2008/04/01/ferramentas-ergonomicas-niosh/>. Publicado em: 02 de outubro 2017.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008

SOARES, M, M. "**Adequação Ergonômica e Redução do índice de absenteísmo e afastamento: Análise para aumento da capacidade produtiva**". Disponível em < http://aberto.univem.edu.br/bitstream/handle/11077/1092/Mirelle%20Merenda.pdf?sequence=1>. Acesso em 25/09/2017

ANEXO E – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 29 de Junho de 2018.

Talita Barbosa Tomaz	201249028
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)	Matrícula
Talita Barbosa Tomaz	105.880.306-94
ASSINATURA	CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.