

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

BORIS HUGO WESTPHAL

**UTILIZAÇÃO DO MÉTODO OWAS PARA AVALIAÇÃO DA POSTURA
DOS TRABALHADORES: ESTUDO DE CAMPO EM UMA INDÚSTRIA
DE AUTOADESIVOS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**LONDRINA/PR
2018**

BORIS HUGO WESTPHAL

**UTILIZAÇÃO DO MÉTODO OWAS PARA AVALIAÇÃO DA POSTURA
DOS TRABALHADORES: ESTUDO DE CAMPO EM UMA INDÚSTRIA
DE AUTOADESIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

Orientador: Prof. Dr. André Luis da Silva

**LONDRINA/PR
2018**



TERMO DE APROVAÇÃO

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO OWAS PARA AVALIAÇÃO DA POSTURA DOS TRABALHADORES: ESTUDO DE CAMPO EM UMA INDÚSTRIA DE AUTOADESIVOS

Por

BORIS HUGO WESTPHAL

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização foi apresentado em 13 de abril de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. O (a) candidato (a) foi arguido (a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Dr. André Luís da Silva

Dr. Fabio Cezar Ferreira

Dr. Marco Antônio Ferreira

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida. À minha família, pelo amparo, motivação e amor, que foram fundamentais para conclusão deste trabalho e para minha vida. Agradeço as pessoas que fizeram parte de toda esta trajetória, pessoas que amo e que sem ela nada disto faria sentido.

Agradeço aos professores pelos ensinamentos e conselhos dados dentro e fora da aula, em especial meu orientador Prof. André Luis da Silva que ajudou a tornar possível o desenvolvimento deste trabalho. À Universidade Tecnológica Federal do Paraná *campus* Londrina, pela disposição de sua estrutura e acervo bibliográfico.

Por fim e não menos importante, agradeço a meus colegas e amigos por todo incentivo e companheirismo em todos os momentos.

A todos, muito obrigado.

RESUMO

WESTPHAL, Boris Hugo. **Utilização do método OWAS para avaliação da postura dos trabalhadores:** estudo de campo em uma indústria. 2018. 45. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Londrina, 2018.

Considerando que o mercado atual se encontra em constante concorrência, as empresas têm buscado várias alternativas que as mantenham, cada vez mais, competitivas. O aumento de produtividade, desenvolvimento de novas tecnologias e implementação de novas ferramentas de gestão sempre foram consideradas como foco principal de grandes organizações. Entretanto estas acabaram se tornando itens básicos para obtenção de sucesso organizacional, resultando, ao longo dos anos, uma mudança de conceito a respeito deste assunto. Atualmente a preocupação com a saúde de seus colaboradores vem ganhando espaço e se tornando uma ferramenta diferencial no mercado, visto que a mesma reflete tanto na redução de custo das empresas, quanto na produtividade, a qual tende de aumentar quando o trabalhador realiza suas atividades contente e motivado. O objetivo deste estudo foi realizar uma análise ergonômica em um setor de produção de uma indústria da cidade de Campo Mourão – PR. A metodologia utilizada foi o método OWAS (*Ovako Working Posture Analyzing System*) para análise das posturas exercidas por um determinado colaborador no setor conhecido como embaladeira. A coleta de dados foi realizada através de registros fotográfico, os quais permitiram gerar um diagnóstico relacionando as posturas inadequadas durante a execução das atividades do trabalhador. Os resultados indicaram duas não conformidades das seis analisadas, ambas as duas indicaram categoria 3, necessitando intervenção a curto prazo com intuito de melhorar a saúde e o bem-estar do mesmo.

Palavra-chave: Ergonomia; Método OWAS; Posto de trabalho; Avaliação postural.

ABSTRACT

WESTPHAL, Boris Hugo. **Using the OWAS method for evaluation of laying of workers:** field study in an industry. 2018. 45. Completion of course work (Specialization in Occupational Safety Engineering) – Federal Technology University – Paraná. Campo Londrina 2018.

Considering that the current market is in constant competition, companies have been looking for several alternatives that will keep them increasingly competitive. Increasing productivity, developing new technologies and implementing new management tools have always been considered as the main focus of large organizations. However, these became basic items for achieving organizational success, resulting, over the years, a change of concept on this subject. Currently, the concern for the health of its employees has been gaining space and becoming a differential tool in the market, since it reflects both in the reduction of costs of the companies, as in the productivity, which tends to increase when the employee performs his activities contents and motivated. The objective of this study was to perform an ergonomic analysis in a production sector of an industry in the city of Campo Mourão - PR. The methodology used was the OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System) method to analyze the postures exerted by a certain collaborator in the sector known as shed. Data collection was performed through photographic records, which allowed generating a diagnosis relating inappropriate postures during the execution of worker activities. The results indicated two nonconformities of the six analyzed, both indicated category 3, requiring short-term intervention in order to improve the health and well-being of the same.

Keywords: Ergonomics; OWAS method; Workstation; Postural assessment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pontuação da ferramenta RULA para as posturas do braço, antebraço e pulso.....	20
Figura 2 - Pontuação da ferramenta RULA para as posturas do pescoço, tronco e pernas.	21
Figura 3 - Grupo A - score do punho, braço e antebraço para o método RULA.....	21
Figura 4 - Grupo B - score do pescoço, tronco e pernas para o método RULA.	22
Figura 5 - Grupo C - score final para o método RULA.	22
Figura 6 - Postura consideradas pelo método OWAS.....	24
Figura 7 - Níveis de ação segundo a postura.....	25
Figura 8 - Interface gráfica do Software ERGOLÂNDIA 5.0®.	27
Figura 9 – Fluxograma do procedimento realizado pelo operador em sua jornada de trabalho.	28
Figura 10 – Operador conduzindo paleteira vazia.....	29
Figura 11 – Avaliação da tarefa 1 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.	29
Figura 12 – Operador carregando paleteira com palete carregado.....	30
Figura 13 - Avaliação da tarefa 2 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.....	31
Figura 14 – Operador conduzindo paleteira carregada para posicionar o palete na máquina.....	32
Figura 15 - Avaliação da tarefa 3 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.....	32
Figura 16 – Operador arqueando o palete carregado.	33
Figura 17 - Avaliação da tarefa 4 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.....	34
Figura 18 – Operador embalando o palete carregado.....	35
Figura 19 - Avaliação da tarefa 5 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.....	36
Figura 20 – Operador conduzindo e posicionando o palete embalado em local apropriado.	36
Figura 21 - Avaliação da tarefa 6 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Codificação OWAS para conduzir paleteira vazia.	30
Tabela 2 – Codificação OWAS para o carregamento da paleteira com palete carregado.	31
Tabela 3 – Codificação OWAS para conduzir o palete carregado até na máquina...33	33
Tabela 4 – Codificação OWAS para a tarefa de arquear palete carregado.	34
Tabela 5 – Codificação OWAS para o processo de embalagem do palete carregado.	35
Tabela 6 – Codificação OWAS para a atividade de retirar o palete embalado da máquina e armazená-lo em local apropriado.	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET - Análise ergonômica do trabalho

DORT - Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

LER - Lesões por Esforços Repetitivos

OWAS - *Ovako Working Posture Analyzing System = Sistema de Análise de Postura de Trabalho Ovako*

RULA - *Rapid Upper Limb Assessment = Avaliação rápida dos membros superiores*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMAS E PREMISSAS	10
1.2 OBJETIVOS.....	10
1.2.1 Objetivos Gerais	10
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
1.3 JUSTIFICATIVA.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 A ERGONOMIA	12
2.2 NORMA REGULAMENTADORA N° 17	13
2.3 POSTO DE TRABALHO	14
2.4 DOENÇAS OCUPACIONAIS.....	14
2.4.1 Doenças ocupacionais LER/DORT	15
2.5 ARMAZENAGEM DE CARGA PALETIZADA	16
2.6 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO	18
2.6.1 Avaliação rápida dos membros superiores – RULA.....	19
2.6.2 Sistema de Análise de Postura de Trabalho Ovako – OWAS.....	22
3 METODOLOGIA	26
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	26
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE	26
3.3 <i>SOFTWARE</i> ERGOLÂNDIA 5.0®.....	26
4 RESULTADOS	28
4.1 DESCRIÇÃO DO CASO	28
4.2 AVALIAÇÕES DAS POSTURAS POR MEIO DA FERRAMENTA OWAS.....	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A ergonomia surgiu através das ideias do homem em adaptar ferramentas, armas e máquinas às suas necessidades e características. O primeiro uso documentado da palavra ergonomia ocorreu em 1857 na Polônia, mas apenas a partir do século XX que foram surgindo estudos mais organizados na área (Couto, 1995).

De acordo com Lida (2005) atualmente há uma maior preocupação, por parte das empresas, em adaptar o trabalho para o homem e não o contrário como ocorria em épocas mais remotas. Uma empresa que deseja obter destaque no mercado atual deve focar na diferenciação de seus produtos e processos incluindo as adaptações no ambiente de trabalho para maior qualidade de vida dos trabalhadores, o que é um fator essencial no alcance de metas e objetivos presentes na mesma, dessa forma os conceitos de ergonomia assumem grande importância em uma organização (FALCÃO et al., 2011).

Hoje em dia a ergonomia se tornou fundamental no processo de adequação de postos de trabalho, no qual aplica métodos e teorias que conseguem aprimorar determinado ambiente ocupacional proporcionando bem-estar dos colaboradores e, conseqüentemente, melhor desempenho e qualidade de qualquer sistema organizacional.

Esses métodos e ferramentas ergonômicas proporcionam agilidade a análise e apontam situações e condições de trabalho que podem acarretar lesões musculoesqueléticas nos colaboradores. Geralmente essas lesões são ocasionadas por posturas inadequadas, movimentos repetitivos, transporte de cargas pesadas, dentre outros fatores que influenciam diretamente no afastamento do trabalhador de seu ciclo operacional, seja por doenças ocupacionais, estresse e/ou fadiga, ou até mesmo por algum acidente de trabalho. Desta forma, é possível diagnosticar situações neste contexto e ainda apontar o grau de criticidade em que o colaborador está submetido ao exercer determinada tarefa.

A aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17) tem a finalidade de estipular parâmetros que possibilitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos colaboradores, com intuito de proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho físico. O não cumprimento desta norma pode provocar afastamentos de trabalho, perdas judiciais e pagamentos de multas. Para garantir a correta execução do procedimento das atividades e o uso de

dispositivos que auxiliam no trabalho, é de fundamental importância que os operadores estejam qualificados e que a empresa despenda de treinamentos aos mesmos (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2009).

Dessa forma a presente pesquisa tem o intuito de determinar a existência de riscos nas atividades realizadas por trabalhadores de uma indústria de autoadesivo, através da realização de análises das posturas adotadas, o esforço realizado e o tempo de realização das atividades, e assim sugerir correções com o auxílio do método *Ovako Working Posture Analyzing System* (OWAS).

1.1 Problemas e premissas

Dentre os fatores ergonômicos que podem desencadear lesões e desconforto nos trabalhadores estão posturas inadequadas, necessidade de aplicação de força, repetitividade, esforço dinâmico pesado, entre outros, que somados a fatores ambientais como calor ou frio por exemplo, e ainda fatores como estresse e carga de trabalho, potencializam as ocorrências de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho – DORT (CARDOSO JUNIOR, 2006).

Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho têm sido considerados como um dos principais grupos de doenças provenientes do trabalho, sendo que, o termo é utilizado como forma de determinar afecções que podem causar lesões ou degenerações, as quais são frequentemente associadas ao trabalho e podem ser ocasionadas de forma combinada ou não a repetitividade no uso dos movimentos inadequados (LOURINHO et al., 2011).

Para Dul e Weerdmeester (2004), as principais causas de absenteísmo e de incapacitação ao trabalho são dores nas costas e aquelas de cunho psicológico, como o estresse, as quais podem ser atribuídas ao mau projeto e uso inadequado de equipamentos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

Verificar as condições ergonômicas de operadores de embaladeiras em uma indústria na cidade de Campo Mourão – PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar as condições de trabalho que os trabalhadores estão sujeitos;
- Analisar o ciclo de trabalho exercido pelo operador de embaladeira e verificar se há risco ergonômico;
- Avaliar a ferramenta de análise escolhida e o *software* Ergolândia versão 5.0 quanto a sua praticidade;
- Proporcionar recomendações ergonômicas para os colaboradores que desempenham a função analisada.

1.3 Justificativa

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), a ergonomia estuda os aspectos como postura, movimentos corporais e fatores ambientais com finalidade de projetar-se ambientes saudáveis, que proporcionem condições para que o trabalho seja realizado de forma eficiente e segura. Assim, a mesma integrou conhecimentos multidisciplinares para o desenvolvimento de métodos a serem aplicados para a melhoria do trabalho e condição de vida dos trabalhadores.

Segundo Abrantes (2004), há diversas formas de alcançar qualidade e produtividade dos produtos e serviços através da mão-de-obra. O crescimento produtivo pode ser adquirido através da união saudável de todos os recursos disponíveis de uma empresa, como por exemplo a aliança entre o trabalho humano e os meios de produção, máquinas, equipamentos, ambiente de trabalho e outros. Ainda este mesmo autor afirma que absenteísmo, perdas de rendimento do trabalhador, perda de produção, entre outros prejuízos, tem um custo expressivo para as organizações, porém muitas vezes não são quantificados ou nem ao menos percebidos

Desta forma a aplicação da análise ergonômica neste setor empresarial resultará no cuidado da saúde dos trabalhadores, priorizando os aspectos psicológicos, fisiológicos e cognitivos dos mesmos. Ainda possibilitará melhoria significativa das condições e ambiente de trabalho, permitindo que os colaboradores exerçam suas habilidades da melhor forma possível.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A ergonomia

Apesar da ergonomia tornar as atividades realizadas pelo homem mais leves e eficientes, este assunto se concretizou como ciência apenas no ano de 1949 através de uma reunião na Inglaterra, de cientistas e pesquisadores, para a formalização desta nova área de aplicação interdisciplinar da ciência (IIDA, 2002).

Segundo Grandjean (1998) a palavra ergonomia vem do grego: *ergon* = trabalho e *nomos* = legislação, e assim é definida como uma ciência de caracterização de trabalho adaptado ao homem. No ambiente empresarial, a ergonomia é considerada uma ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, que em conjunto tem por meta melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores, buscando eliminar as condições de insegurança, a insalubridade e ineficiência, adaptando-as às capacidades, limitações físicas e psicológicas (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

Por sua vez Itiro lida, em seu livro *Ergonomia: Projeto e Produção* salienta a ergonomia como sendo:

O estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho aqui tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas aquelas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação onde ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados (IIDA, 2002, p. 1).

Cronologicamente a ergonomia inicia-se com o estudo das características do trabalhador, para em seguida, possibilite projetar o trabalho que ele consiga executar, evitando assim, problemas com sua saúde. Ou seja, a ergonomia estuda diversos aspectos que contribuem no desempenho do sistema produtivo e tenta diminuir os danos prejudiciais sobre o trabalhador. Desta forma, ela tem o intuito de reduzir a fadiga, o estresse, os erros e acidentes, proporcionando satisfação, segurança e saúde aos colaboradores durante o seu ciclo de trabalho no sistema produtivo, tornando a eficiência como consequência (IIDA, 2005).

Para Abrantes (2004), no mundo organizacional a ergonomia se divide em três tipos, os quais estão presentes nas empresas:

- Ergonomia de correção e de conscientização, a qual busca melhorias nas condições existentes de trabalho, onde a mesma atinge baixos resultados em sua aplicação.
- Ergonomia de concepção cujo se aplica no começo do projeto buscando introduzir os conhecimentos relacionados ao homem, em todas as composições do posto de trabalho, máquinas, equipamentos, sistemas de produção, etc.
- Ergonomia de conscientização, a qual se manifesta através de treinamentos e reciclagens, relacionada a conscientização dos trabalhadores sobre o procedimento correto das atividades de determinado trabalho, como também os riscos presentes nas mesmas.

2.2 Norma regulamentadora nº 17

Segundo a Secretaria de Inspeção do Trabalho (2002), a mesma foi constituída pela Portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. Posteriormente 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 fiscalização.

A NR-17 faz parte de um grupo de 36 Normas Regulamentadoras, as quais abordam a medicina e segurança do trabalho em diversos aspectos. Em particular a NR-17 é responsável pelos assuntos referentes a Ergonomia, buscando a parametrização de todos os fatores que possibilitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos colaboradores, visando gerar o máximo de conforto, desempenho eficiente e segurança (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2009).

As condições de trabalho abordadas dentro da NR-17 incluem condições e aspectos ligados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos instrumentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. Na avaliação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos colaboradores, é dever do empregador realizar a análise ergonômica de todos os postos trabalho, tendo a mesma que proporcionar, no mínimo, as condições de trabalho de acordo com que é estabelecido nesta norma regulamentadora (SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO, 2002).

2.3 Posto de trabalho

Segundo Ilda (2005, p.189) é denominado posto de trabalho toda “unidade produtiva envolvendo um homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho”. Inicialmente este conceito correlacionava apenas os ambientes industriais, porém hoje é reconhecida em diversas outras áreas.

Podemos definir posto de trabalho o local definido e delimitado para a realização de qualquer atividade laboral, este ambiente geralmente é composto de um conjunto de instrumentos, equipamentos, máquinas e mobiliário que auxiliam no desenvolvimento de atividades humanas específicas. Em um caso mais específico, em uma indústria o posto de trabalho compõe o sistema de produção, ou seja, é um dos elementos necessários para desenvolver um produto.

2.4 Doenças ocupacionais

De acordo com Marano (2003, p. 13) as doenças ocupacionais já eram conhecidas a muito tempo, [...] nos papiros egípcios foram encontradas citações de certas anormalidades físicas ou psíquicas [...]. No século XVIII, após a Revolução industrial a medicina vigente começou a perceber a relação entre a doença e a atividade laboral, sendo enquadrada dentro das descobertas científicas da época, dando origem ao termo saúde ocupacional. Neste contexto o homem passa a ser considerado como resultado das suas relações com o ambiente em que vive e trabalha, deixando de ser considerado apenas uma ferramenta descartável que constituía o sistema (GIODA; AQUINO NETO, 2003).

Na necessidade de trabalhar e garantir sua sobrevivência, o trabalhador fica sujeito às lesões psicológicas e físicas, o qual acaba sendo exposto a fatores adversos que podem a curto, médio e longo prazo ocasionar danos fisiopsicológicos, às vezes irreversíveis, prejudicando profundamente sua saúde e capacidade de trabalho (TAUBE, 2002).

Hoje em dia os trabalhadores e empregadores estão muito mais empenhados em proporcionar ambiente e condições de trabalho que resulte no bem-estar de todos. Segundo Oddone et al. (1986) “esse processo é lento, contraditório, desigual no conjunto da classe trabalhadora, depende de sua inserção no processo produtivo e do contexto sócio político de uma determinada sociedade”

O número de trabalhadores com doenças ocupacionais está em constante crescimento, principalmente os casos de LER (Lesões por Esforços Repetitivos) e DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho). As doenças LER/DORT foram reconhecidas no início do século XVIII, porém apenas após o ano de 1970, as mesmas foram relacionadas ao ambiente de trabalho e passaram a ter grande importância na literatura científica internacional (NIOSH, 1997).

2.4.1 Doenças ocupacionais LER/DORT

Em 1998 a Previdência Social substituiu o termo LER (lesão por esforço repetitivo) por DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), visto que a grande maioria das pessoas acreditavam que para eliminar a “doença LER” era apenas necessário a diminuição da repetitividade no ambiente de trabalho. É importante compreender que há outros 37 fatores relevantes além da repetitividade, como por exemplo: força excessiva, posturas inadequadas, fadiga muscular, entre outras (ROCHA, 2008)

Segundo ROCHA (2008), a DORT representa distúrbios ou doenças relacionadas ao sistema musculoesquelético, geralmente atingindo os membros superiores, utilizados ou não, na atividade laboral. A fadiga neuromuscular ocasionada pelo trabalho exercido em posição fixa ou ainda com movimentos repetitivos, o curto tempo de recuperação e a fadiga proveniente do elevado ritmo de trabalho são algumas das principais causas do desencadeamento da DORT. O quadro 1, apresenta alguns distúrbios que compõe o grupo da DORT e seus quadros clínicos.

Quadro 1 - Distúrbios relacionados ao grupo DORT e seus respectivos sintomas.

Distúrbios	Sintomas
1. A tendinite é a inflamação do tendão, uma estrutura fibrosa que une o músculo ao osso.	A inflamação se caracteriza pela presença de dor e inchaço do tendão e pode acontecer em qualquer parte do corpo, mas é mais comum no ombro, cotovelo, punho, joelho e tornozelo
2. Epicondilite ou epicondilite lateral é uma degeneração dos tendões que se originam no cotovelo, atingindo principalmente os músculos extensores do punho e dos dedos.	A epicondilite começa como um pequeno desconforto, geralmente localizado na face externa do cotovelo e que se estende pela face externa do antebraço. Se for continuado o esforço repetitivo, a área atingida torna-se dolorosa ao toque e a dor pode irradiar para baixo até ao punho.
3. A Síndrome do Túnel Cubital é a compressão do nervo cubital na região do cotovelo.	Os principais sintomas são dor e parestesia quando o cotovelo é mantido em flexão.

4. Mialgia é um termo utilizado para caracterizar dores musculares em qualquer parte do corpo.	A mialgia é uma dor muscular, localizada ou não. A dor surge devido a tensões nos músculos. A razão pode-se dever a um excessivo esforço, o que pode ocorrer com uma sobrecarga além da capacidade usual do indivíduo.
--	--

Fonte: Adaptado de ROCHA (2008).

As DORT também podem atingir os membros inferiores e outras partes do corpo. Segundo Scopel (2010) estas lesões ocorrem em quatro estágios, cujo primeiro é caracterizado pela ausência de dor, com apenas um desconforto que melhora com o repouso. O segundo estágio apresenta uma pequena dor tolerável, a qual se torna frequente com o tempo. Já no terceiro estágio o colaborador não consegue executar suas atividades laborais, devido a dor ter se tornado intensa e localizada. Por fim, no quarto estágio a dor se agrava e começa a afetar o estado emocional trabalhador.

De maneira geral, as DORT resultam da extrema utilização do sistema musculoesquelético, sendo quadros clínicos que se instalam progressivamente em pessoas que desenvolvem suas atividades em postos de trabalho sujeitos a fatores de risco relacionados à tecnologia e organização do trabalho. São lesões geradas por repetitividade, esforço excessivo, velocidade na atividade, estado psicossocial do indivíduo afetado, bem como a exposição a aspectos ambientais como ruído, vibrações, frio, umidade, calor, iluminação, mobiliário e dimensionamento do ambiente de trabalho.

Segundo Antonalia (2001), a modernização em geral das atividades e a ampla evolução tecnológica das áreas de serviços são as principais responsáveis pela patologia DORT, visto que resultaram em um grande aumento das tarefas manuais repetitivas, principalmente nos casos em que é utilizado os membros superiores, região cervical e ombros.

2.5 Armazenagem de carga paletizada

Para conquista de novos espaços no mercado, as organizações têm investido no segmento de transporte de carga, adquirindo condições adequadas para aumentar sua segurança e desempenho, no intuito de atender as expectativas do mercado consumidor. A paletização é um dos métodos fundamentais para o transporte e movimentação de carga, é uma prática de extrema importância aliada no transporte e logística nas indústrias. Esta ferramenta consiste em organizar os produtos de forma

compacta em palete com intuito de melhorar o transporte da carga para expedição, além de proporcionar melhor organização do estoque.

Na maioria dos casos, para finalizar a paletização é utilizado o Filme Stretch, o qual tem a intenção de garantir maior proteção as cargas, gerando maior fixação dos produtos no palete, além de promover maior resistência contra possíveis rasgos nas embalagens.

Os paletes são confeccionados de forma padronizada e a partir de diversos tipos de matérias, conforme a atividade em que serão utilizados, sendo os principais de plástico, madeira e aço.

A paletização se tornou essencial para organização interna de estoque das indústrias, a qual suas principais vantagens são:

- Excelente para controle de estoque, adaptando-se a qualquer espaço, peso ou tamanho;
- Ferramenta prática e de manutenção simples, cuja existe uma ampla gama de acessórios para armazenar praticamente qualquer tipo de carga;
- Otimiza o carregamento e o descarregamento dos produtos nas áreas de armazenamento, proporcionando maior segurança e confiabilidade no momento da movimentação.

Em relação as formas de manipulação, diversos são os equipamentos mecânicos que podem ser utilizados, como por exemplo empilhadeiras, paleteiras manuais ou elétrica, isto de acordo com a necessidade da aplicação. As empilhadeiras se destacam devido a maior praticidade e agilidade a movimentação de carga, porém devido a custos as empresas acabam utilizando bastante as paleteiras manuais, cuja, mesmo que de maneira mais lenta, desempenham praticamente o mesmo papel das empilhadeiras.

Para o uso das paleteiras manuais é fundamental que o piso seja plano, sem a presença de erupções que possam ocasionar algum acidente, ou ainda dificultar a passagem do colaborador. Desta forma é necessário que os operadores conheçam o local de trabalho antes de iniciar as atividades, além de manter postura adequada para utilização do equipamento, evitando freadas e arrancadas bruscas. Com relação a manipulação do equipamento, o correto é transitar com o corpo sempre de frente para carga, empurrando, ganhando maior visibilidade e controle sobre a paleteira.

2.6 Análise ergonômica do trabalho

Segundo Lida (2005), “A análise ergonômica do trabalho visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho”. Este processo é bastante elaborado e primeiramente necessita de alguns requisitos básicos, sendo os principais a colaboração dos trabalhadores e apoio por parte da presidência da empresa. A análise ergonômica do trabalho (AET) é realizado por etapas, as quais exigem alguns requisitos iniciais. Primeiro é necessário que o colaborador permita que seja analisado, em seguida o responsável pela análise deve ter conhecimento do comportamento trabalhador em seu local de trabalho e por fim que os objetivos do estudo sejam discutidos com todas as partes envolvidas no projeto.

Conforme Abrantes (2004), para que a análise ergonômica atenda a NR-17, suas etapas devem abordar os fatores relacionados com:

- Mobiliário dos locais de trabalho;
- Condições ambientais de trabalho;
- Levantamento, transporte e descarga individual de materiais;
- Máquinas, ferramentas e instrumentos dos postos de trabalho;
- Organização do ciclo de trabalho.

As análises ergonômicas do trabalho podem ser realizadas de duas maneiras, macroscópica e microscópica, conforme a necessidade do projeto. Quando for uma análise simples, cujo as irregularidades são visíveis em um simples olhar dos especialistas é adotado a análise macroscópica. Já quando for necessária uma análise mais detalhada, cujo deve levar em consideração aspectos como produtividade, postura, revezamento e pausas do colaborador, dados médicos e outros, é abordado uma análise microscópica.

Diversas são as ferramentas que auxiliam na realização de uma análise ergonômica do trabalho, principalmente quando o assunto está relacionado à riscos posturais, as quais podem ser classificados como *check-list*, métodos qualitativos, métodos quantitativos e métodos semi-quantitativos (PAVANI, 2007). As ferramentas semi-quantitativas se resumem em observação direta e/ou indireta, cujos dados são selecionados através de perguntas e análises visuais, sendo convertidos em escalas

numéricas ou diagramas. Uma das ferramentas mais utilizadas neste contexto é conhecida como sistema de análise de postura de trabalho Ovako (OWAS), a qual avalia a atividade de trabalho relacionando a postura da coluna, o movimento dos membros superiores e inferiores e a força muscular envolvida no procedimento.

2.6.1 Avaliação rápida dos membros superiores – RULA

A ferramenta de análise ergonômica conhecida como RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), foi desenvolvida em 1993 por McAtamney e Corlett, da Universidade do Instituto de Ergonomia Ocupacional de Nottingham.

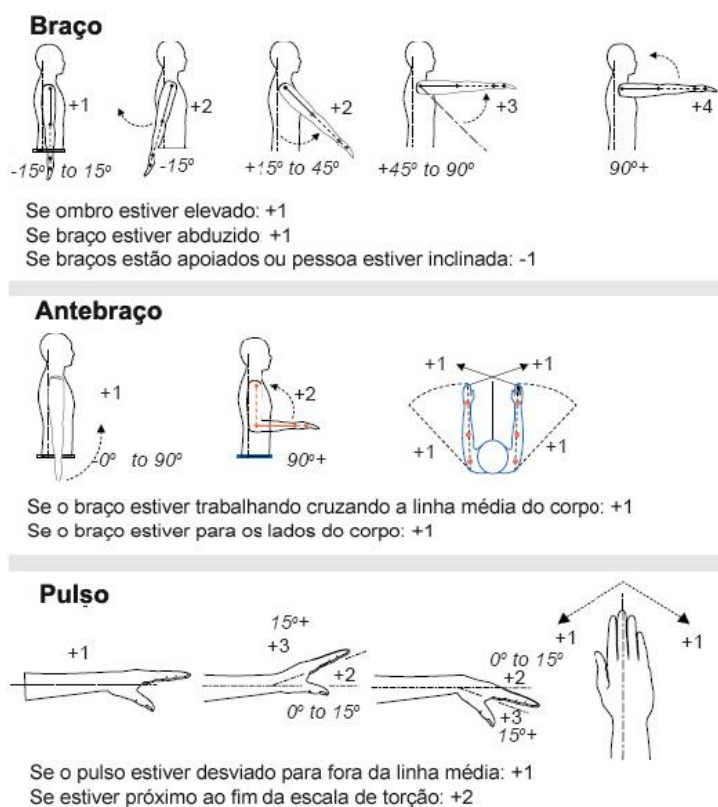
Esta ferramenta proporciona um nível de detalhe que permite colher informações suficientes para uma análise inicial, possibilitando que as recomendações possam ser efetuadas de modo rápido e servindo como avaliação geral. Ainda consegue proporcionar uma comparação quantitativa pré e pós-intervenção ergonômica.

O método utiliza três tabelas de pontuação e diagramas posturais para apontar a exposição aos fatores externos, resultando em um sistema de códigos relacionados a uma classificação e uma lista categorizada de ações, que identifica o nível de intervenção necessária para reduzir o risco de DORT gerado pela carga física imposta ao operador. O resultado obtido torna possível a criação de uma tabela ordenada pela pontuação encontrada, correlacionada a existência de fatores de risco para doenças ocupacionais (McATAMNEY; CORLETT, 1993).

O método RULA utiliza esquemas de posturas do corpo e tabelas que avaliam o risco de exposição à fatores de carga externos. A finalidade é oferecer um método rápido para mostrar aos trabalhadores o real risco de adquirir DORT, além de indicar o esforço muscular que está vinculado à postura de trabalho, força exercida, atividade repetitiva ou estática (PAVANI; QUELHAS, 2006).

A metodologia é realizada por meio do registro das diferentes posturas de trabalho observadas, que são classificadas através de um sistema de *scores*. A partir da gravação é analisado a postura dividindo o corpo em dois grupos A e B. Cada parte do corpo é dividido em setores e recebe *score* numérico a partir de 1, o qual corresponde a postura ou movimento com o mais baixo risco de lesão. Já quando o grau de risco cresce o *score* aumenta, atingindo 7 no máximo (JOELLEN LIGEIRO).

O grupo A contempla os membros superiores, braços, antebraços e punhos conforme a figura 1.



**Figura 1 – Pontuação da ferramenta RULA para as posturas do braço, antebraço e pulso.
 Fonte: Hedge (2000).**

Já o grupo B é composto pelo pescoço, tronco, pernas e pés, visto na figura 2.

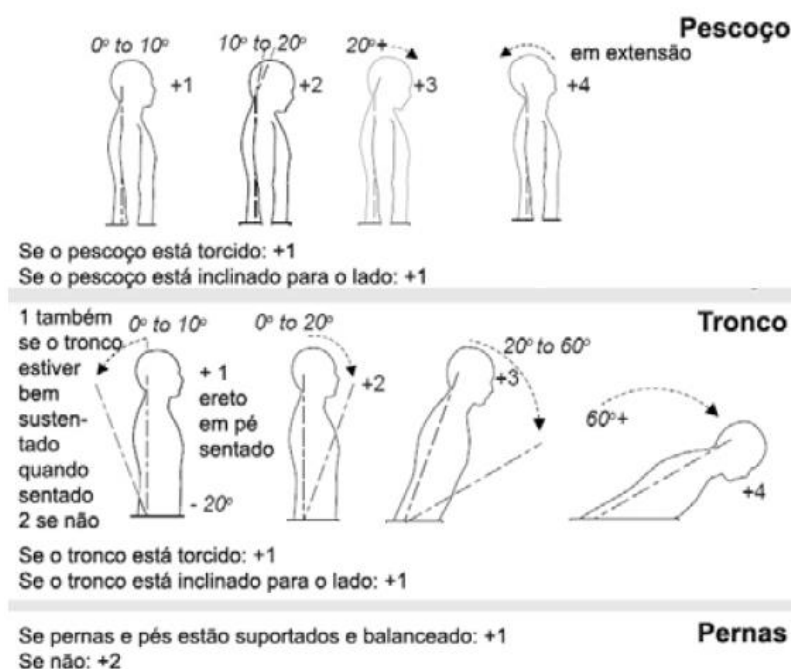


Figura 2 - Pontuação da ferramenta RULA para as posturas do pescoço, tronco e pernas.
Fonte: Hedge (2000).

As posturas são analisadas conforme as angulações entre os membros e o corpo, resultando em escores para os grupos A e B através das figuras 3 e 4 respectivamente.

A		Punho							
		1		2		3		4	
Braço	Antebraço	Giro		Giro		Giro		Giro	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Figura 3 - Grupo A - score do punho, braço e antebraço para o método RULA
Fonte: McAtamney e Corlett (1993).

B	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas		Pernas	
Pescoço	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Figura 4 - Grupo B - score do pescoço, tronco e pernas para o método RULA.
Fonte: McAtamney e Corlett (1993).

Após registros dos grupos A e B, a pontuação é lançada na figura 5, conhecido como grupo C, onde será indicada a pontuação final para avaliação da postura analisada.

C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Figura 5 - Grupo C - score final para o método RULA.
Fonte: McAtamney e Corlett (1993)

Por fim, o score final pode variar de 1 a 7, indicando um dos quatro níveis de ação a seguir:

- Nível 1 (pontuação de 1 ou 2): a postura é aceitável caso não seja mantida ou repetida por longos intervalos de tempo.
- Nível 2 (pontuação de 3 ou 4): a postura deve ser investigada e mudanças podem ser requeridas.
- Nível 3 (pontuação de 5 e 6): a postura deve ser investigada e rápidas mudanças.
- Nível 4 (pontuação 7): aponta que são necessárias mudanças e investigação imediatamente.

2.6.2 Sistema de Análise de Postura de Trabalho Ovako – OWAS

O sistema OWAS é uma das metodologias mais tradicionais para avaliação postural, considerada um método semi-quantitativo, foi desenvolvida na Finlândia por uma organização siderúrgica conhecida como OVAKO OU, a qual tinha como objetivo

identificar e avaliar posturas inadequadas durante seu processo de trabalho. Foi criado em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional durante a década de 1970, pelos pesquisadores Kansil, Kuorinka e Karku, os quais o nomearam de OWAS (CAVALCANTE, 2011).

O método OWAS se inicia com análises realizadas em determinadas tarefas feita pelo colaborador, observando a frequência e o tempo gasto em cada posição. Posteriormente os dados ergonômicos são catalogados em posturas combinadas entre braços, pernas, tronco e forças exercidas, determinando a consequência resultante sobre o sistema musculoesquelético. Se necessário há a possibilidade de determinar o efeito resultante no sistema osteomuscular conforme o tempo gasto em uma postura específica, ou seja, à cada movimentação corporal. Os dados podem ser adquiridos de duas formas, observação direta (em campo) ou indireta (por vídeos e fotos), sempre sendo observado todo o procedimento de trabalho, obedecendo um período mínimo de trinta segundos (SOUZA; RODRIGUES, 2006). Desta forma o OWAS tem a finalidade de evitar o surgimento de problemas musculoesqueléticos, proporcionando a diminuição da incapacitação para o trabalho e do absenteísmo, e consequentemente, redução com custos adicionais.

Segundo Cardoso Junior (2006) a cada etapa do trabalho deve ser registrado em uma planilha, na qual foram relacionadas 84 posturas resultantes de diferentes combinações entre os braços, três posições típicas, o dorso, quatro posições típicas e as pernas, sete posições típicas. Já em relação às cargas, é subdividido em 10 kg ou menos, entre 10 kg e 20 kg e acima de 20 kg conforme a figura 6.

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRACOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	ex: 2151 RF  DORSO inclinado 2 BRACOS Dois para baixo 1
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	LOCAL Remoção de refugos RF  7 Duas pernas suspensas
CARGA	 1 Carga ou força até 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado

Figura 6 - Postura consideradas pelo método OWAS.

Fonte: IIDA (2005).

Másculo e Vidal (2011), consideram a ferramenta OWAS um método simples para análise da postura do colaborador durante as realizações de atividades. Cada postura analisada recebe um código de seis caracteres, descrevendo posições do tronco, braços, pernas e carga utilizada durante a realização da atividade, os dois últimos simbolizam o ambiente onde a postura foi analisada. Desta forma, após a determinação das cargas e de classificar as posturas, os resultados são confrontados conforme a figura 7, na qual é possível determinar o nível de risco da atividade realizada.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas	Cargas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	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	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	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	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		

Figura 7 - Níveis de ação segundo a postura.

Fonte: IIDA (2005).

Ao definir o nível de risco, é encontrado o resultado final que avalia o desconforto de cada postura e as medidas a serem tomadas a respeito da mesma, resultando em uma escala de quatro itens especificados a seguir no quadro 2.

Quadro 2 - Categoria de ação, em função das posturas adotadas para a execução de tarefas.
Categorias de ação do método OWAS

Categoria de ação	Explicação	Ação
1	Postura normal e natural sem efeitos danosos para o musculoesquelético	Sem ações corretivas, postura adequada
2	Postura com possibilidade de causar dano	Ações corretivas são requeridas em um futuro próximo
3	Postura com efeitos danosos sobre o sistema musculoesquelético	Ações corretivas são necessária a curto prazo
4	A carga causada por esta postura tem efeitos danosos imediatos sobre o sistema musculoesquelético	Ações corretivas imediatas

Fonte: Adaptado de IIDA (2005).

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem o intuito de apresentar a metodologia utilizada para o desenvolvimento da análise, onde o presente trabalho aborda o tipo de pesquisa quantitativa. Segundo Rodrigues (2007), a pesquisa quantitativa traduz em números as informações selecionadas e analisadas. Ou seja, este tipo de abordagem consiste em um estudo elaborado com intuito de melhor adequar a variável de pesquisa à realidade que se quer conhecer.

3.1 Caracterização da pesquisa

A metodologia da pesquisa abrangeu um estudo de campo, seguindo uma análise prática das tarefas desempenhadas pelo profissional em seu cargo e suas posturas impostas em seu posto de trabalho.

Os dados foram adquiridos através de análises visuais e registros fotográficos do posto de trabalho e de um dos colaboradores exercendo sua função, com intuito de indicar a presença de riscos ergonômicos, possibilitando, em seguida, apurar as devidas correções conforme os resultados apresentados. Para isto, utilizou-se o *software* ERGOLÂNDIA 5.0® que proporciona a ferramenta OWAS para a análise dos dados, a qual pondera a postura do colaborador durante a jornada de trabalho, identificando posturas consideradas perigosas à saúde do trabalhador.

3.2 Caracterização do ambiente

O estudo de caso foi realizado no mês de janeiro de 2017 em uma indústria de autoadesivos de grande porte. Empresa totalmente nacional, tem sua fábrica estrategicamente instalada em Campo Mourão, cidade do interior do Paraná. Após análise de todos os setores da empresa, para o estudo foi escolhido o setor conhecido como embaladeira.

3.3 *Software* Ergolândia 5.0®

O *software* foi desenvolvido pela FBF Sistemas, criado para ajudar as empresas avaliar ergonomicamente seus colaboradores, além auxiliar no trabalho dos

profissionais da área da saúde ocupacional, professores e estudantes que querem aprender e aplicar as ferramentas ergonômicas. Como observado na figura 8, este aplicativo possui vinte e duas ferramentas destinadas a avaliar e melhorar os postos de trabalho, aumentando a produtividade e diminuindo os riscos ocupacionais (FBF SISTEMAS, 2017).

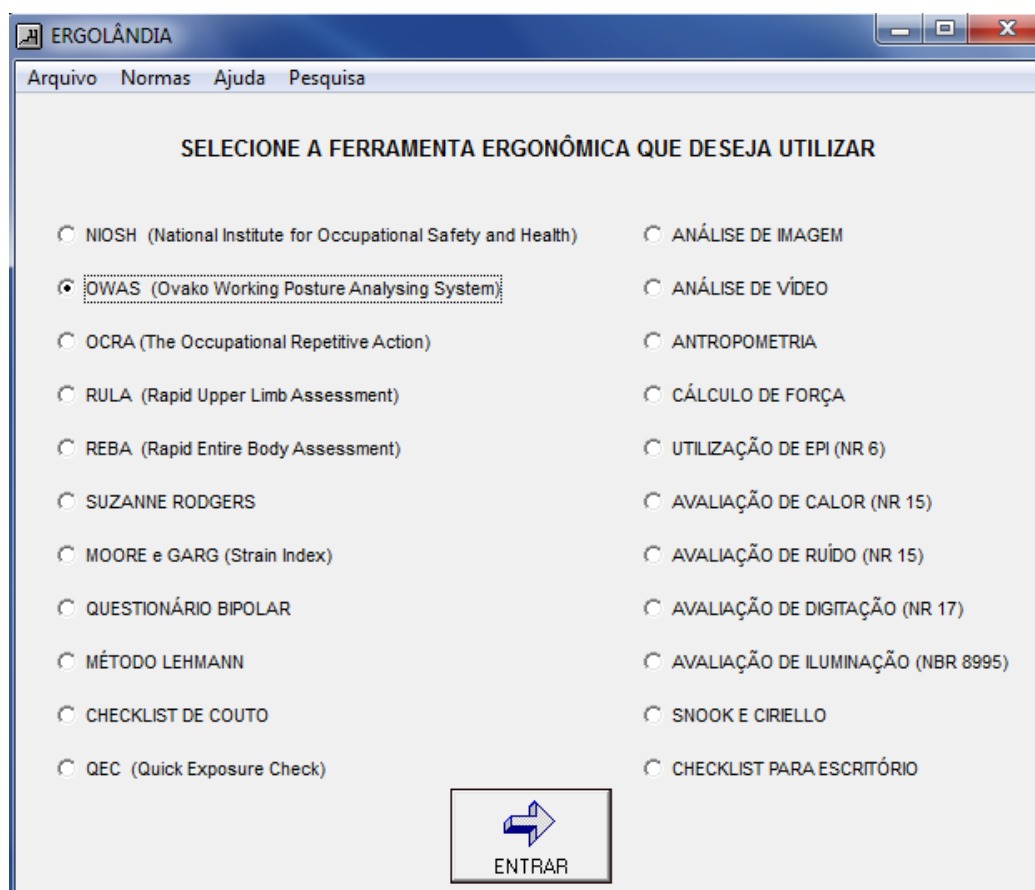


Figura 8 - Interface gráfica do Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Fonte: Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

4 RESULTADOS

4.1 Descrição do caso

O setor “Embaladeira” onde foi realizado o estudo é composto por duas máquinas que realizam a embalagem de paletes carregados com papel laminado de diversos tamanhos. Neste local trabalham seis colaboradores distribuídos em três turnos, dois a cada turno, exercendo a função de operador, a qual está sujeita a diversos riscos ergonômicos, especialmente, quanto ao esforço físico e posturas inadequadas. A figura 9 ilustra um fluxograma do procedimento realizado pelo operador ao longo de sua jornada de trabalho.

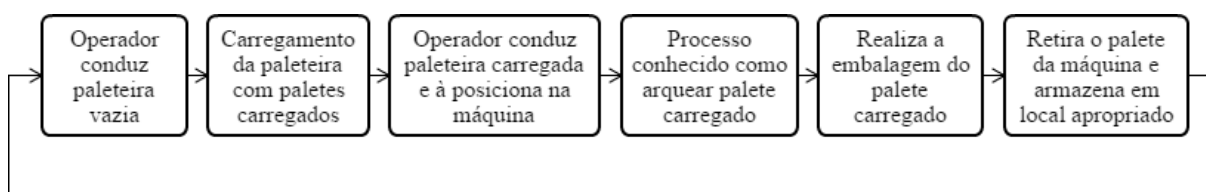


Figura 9 – Fluxograma do procedimento realizado pelo operador em sua jornada de trabalho.

Fonte: Autoria própria, a partir da pesquisa de campo.

Conforme o fluxograma apresentado o colaborador acaba realizando seis atividades, as quais levam em média 6 minutos e em conjunto compõem um ciclo de trabalho. Desta forma foi necessário avaliar sua postura em cada ocasião separadamente.

4.2 Avaliações das posturas por meio da ferramenta owas

Inicialmente, na figura 10, foi analisado a tarefa em que o operador conduz a paleteira vazia, a qual representa 10% do tempo gasto em um ciclo de trabalho. Observa-se que o mesmo está com o tronco ereto, com os dois braços posicionados para baixo e em deslocamento com as pernas. Já em relação a carga, considera-se que o colaborador exerce um esforço inferior a 10 kg.



Figura 10 – Operador conduzindo paleteira vazia.
Fonte: Autoria própria, coleta de dados.

Aplicando o método OWAS conforme a figura 7, obteve-se o código referente à postura exercida pelo colaborador nesta primeira tarefa, o qual pode ser visualizado na figura 11.

Tarefa: 1 Descrição da tarefa: Operador conduzindo paleteira vazia Percentagem de tempo nesta tarefa: 10 %	Postura das costas  <ol style="list-style-type: none"> 1. Ereta 2. Inclínada 3. Ereta e torcida 4. Inclínada e torcida 	 SALVAR DADOS  BANCO DE DADOS  INFORMAÇÕES
Postura dos braços  <ol style="list-style-type: none"> 1. Os dois braços abaixo dos ombros 2. Um braço no nível ou acima dos ombros 3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros 		
Postura das pernas  <ol style="list-style-type: none"> 1. Sentado 2. De pé com ambas as pernas esticadas 3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas 4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados 5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados 6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos 7. Andando ou se movendo 		
Esforço  <ol style="list-style-type: none"> 1. Carga menor que 10 Kg 2. Carga entre 10 e 20 Kg 3. Carga maior que 20 Kg 		CATEGORIA DE AÇÃO 1. Não são necessárias medidas corretivas

Figura 11 – Avaliação da tarefa 1 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.
Fonte: Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Tabela 1 – Codificação OWAS para conduzir paleteira vazia.

Tronco	Braços	Pernas	Força	Postura	Categoria de Ação
1	1	7	1	PV	1

Fonte: Autoria própria.

Foi observado através da tabela 1, que esta atividade foi realizada sem maiores danos à saúde do colaborador, visto que a mesma não exige posturas desconfortáveis e nem esforço excessivo. Assim, o método OWAS resulta na categoria de ação 1, a qual não requer ações corretivas.

Em seguida, na figura 12, foi analisado o operário carregando a paleteira com paletes carregados com papel laminado. Neste momento o mesmo realiza movimentos leves com os braços com intuito de erguer o palete do chão através da paleteira hidráulica, resultando em 5% do tempo gasto em um ciclo de trabalho. Portanto nesta tarefa foi registrado que o trabalhador realiza a atividade com o tronco ereto, sem curvatura na coluna, com os dois braços para baixo, as pernas esticadas e a carga foi considerada leve se enquadrando à esforço abaixo de 10 kg.



Figura 12 – Operador carregando paleteira com paletes carregados.
 Fonte: Autoria própria, coleta de dados.

Assim aplicando o método OWAS de acordo com a figura 13, obteve-se o código referente à postura exercida pelo operador, o qual está presente na tabela 2.

Figura 13 - Avaliação da tarefa 2 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Fonte: Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Tabela 2 – Codificação OWAS para o carregamento da paleteira com palete carregado.

Tronco	Braços	Pernas	Força	Postura	Categoria de Ação
1	1	2	1	CP	1

Fonte: Autoria própria.

Visto que esta postura não apresentou nenhum movimento inadequado, o método OWAS também a classificou como categoria de ação 1, a qual indica que não são necessárias medidas corretivas.

Na sequência, na figura 14, foi observado o momento em que é conduzido o palete carregado e o posicionado na máquina de embalagem. Neste caso o colaborador acaba mantendo a postura da coluna inclinada, os braços abaixo do ombro e em deslocamento com as pernas. A força exercida pelo mesmo foi considerada alta, equivalendo a um peso maior que 20 kg, visto que o peso médio da carga é de 400 kg. Já o tempo gasto nesta atividade equivale a 10% do ciclo de trabalho completo.



Figura 14 – Operador conduzindo paleteira carregada para posicionar o palete na máquina.
Fonte: Autoria própria, coleta de dados.

Após análise, a partir do *software* ERGOLÂNDIA 5.0® visto na figura 15, o método OWAS resultou no código que indica à postura desempenhada pelo operário, o qual é demonstrado na tabela 3.

Tarefa: 3 Descrição da tarefa: Operador conduzindo paleteira Porcentagem de tempo nesta tarefa: 10 %	Postura das costas  <ol style="list-style-type: none"> 1. Ereta 2. Inclinação 3. Ereta e torcida 4. Inclinação e torcida 	 SALVAR DADOS  BANCO DE DADOS  INFORMAÇÕES
Postura dos braços  <ol style="list-style-type: none"> 1. Os dois braços abaixo dos ombros 2. Um braço no nível ou acima dos ombros 3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros 		
Postura das pernas  <ol style="list-style-type: none"> 1. Sentado 2. De pé com ambas as pernas esticadas 3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas 4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados 5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados 6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos 7. Andando ou se movendo 		
Esforço  <ol style="list-style-type: none"> 1. Carga menor que 10 Kg 2. Carga entre 10 e 20 Kg 3. Carga maior que 20 Kg 	CATEGORIA DE AÇÃO 3. São necessárias correções tão logo quanto possível	

Figura 15 - Avaliação da tarefa 3 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.
Fonte: Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Tabela 3 – Codificação OWAS para conduzir o palete carregado até na máquina.

Tronco	Braços	Pernas	Força	Postura	Categoria de Ação
2	1	7	3	PM	3

Fonte: Autoria própria.

Neste caso foi observado duas situações relevantes, a primeira com relação ao grande esforço realizado ao conduzir o palete carregado, acaba sendo cansativo e inadequado ergonomicamente. Já a segunda considera o descuido com a postura da coluna, o que não é recomendado, podendo causar futuros danos à saúde do colaborador. Visto isto, o método OWAS classifica esta tarefa em categoria de ação 3, a qual tem-se como medida a necessidade de correções tão logo quanto possível.

A quarta atividade analisada é conhecida como arquear o palete carregado, onde o operador envolve o palete com fita plástica resistente e a grampeia bem esticada com auxílio de ferramentas apropriadas conforme a figura 16. A princípio este procedimento é realizado em dupla para agilizar o processo, porém também é possível realiza-lo individualmente sem exigir maior esforço pelo trabalhador, já que o esforço realizado pelo mesmo é sempre mínimo, inferior à 10 kg. O tempo médio gasto neste processo equivale a 30% do tempo total de um ciclo de trabalho.



Figura 16 – Operador arqueando o palete carregado.
Fonte: Autoria própria, coleta de dados.

Com relação a postura observa-se que os operários estão executando a tarefa com a coluna ereta, os braços abaixados e as pernas estendidas. Ao aplicar a ferramenta ergonômica, visto na figura 17, resulta no código OWAS presente na tabela 4, o qual indica à postura exercida pelo colaborador ao arquear palete para ser embalado.

Figura 17 - Avaliação da tarefa 4 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Fonte: Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Tabela 4 – Codificação OWAS para a tarefa de arquear palete carregado.

Tronco	Braços	Pernas	Força	Postura	Categoria de Ação
1	1	2	1	AP	1

Fonte: Autoria própria.

Da mesma forma que as duas primeiras atividades analisadas, a ferramenta OWAS resultou na categoria de ação 1, a qual não requer medidas corretivas.

Em seguida foi analisado o momento em que o funcionário opera a máquina, ou seja, embalando o palete carregado como é observado na figura 18. Nesta ocasião o mesmo realiza um esforço mínimo, inferior à 10 kg, visto que o equipamento é automatizado. Já em relação a postura, a atividade é processada com o tronco ereto, sem maiores danos há coluna, os braços sempre posicionados para baixo e as duas

pernas estendidas. Este procedimento é o mais longo dos realizados em um ciclo de trabalho, representando 35% do mesmo.



Figura 18 – Operador embalando o palete carregado.
Fonte: Autoria própria, coleta de dados.

O resultado do método OWAS, presente na tabela 5, indica à postura exercida pelo colaborador ao realizar a embalagem do palete carregado.

Tabela 5 – Codificação OWAS para o processo de embalagem do palete carregado.

Tronco	Braços	Pernas	Força	Postura	Categoria de Ação
1	1	2	1	EP	1

Fonte: Autoria própria.

Conforme a ferramenta OWAS, vista na figura 19, a categoria de ação neste caso é a 1, não sendo necessárias medidas corretivas. Visto que esta postura não exige nenhum movimento inadequado, além de não ser necessário muito esforço por parte do trabalhador.

Tarefa: 5

Descrição da tarefa: Embalando o palete carregado

Porcentagem de tempo nesta tarefa: 35 %

Postura das costas



1. Ereta
2. Inclinação
3. Ereta e torcida
4. Inclinação e torcida

Postura dos braços



1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas



1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço



1. Carga menor que 10 Kg
2. Carga entre 10 e 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

1. Não são necessárias medidas corretivas

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

INFORMAÇÕES

Figura 19 - Avaliação da tarefa 5 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.
Fonte: Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Por fim, a figura 20, refere-se ao momento em que é retirado o palete embalado da máquina e armazenado em local apropriado. Para isto o operador acaba desempenhando grande esforço ao movimentar o palete embalado, sendo considerado a necessidade de força superior à 20 kg. Já quando analisado a postura observa-se que o indivíduo exerce o procedimento com o tronco inclinado, com as pernas em deslocamento e os braços abaixo do ombro, podendo resultar em danos futuros à saúde do trabalhador.



Figura 20 – Operador conduzindo e posicionando o palete embalado em local apropriado.
Fonte: Autoria própria, coleta de dados.

Contudo e considerando que o tempo gasto para esta tarefa representa 10% do ciclo de trabalho total conforme visto na figura 21, o método OWAS resulta no código presente na tabela 6.

Tarefa: 6

Descrição da tarefa: palete embalado da máquina

Porcentagem de tempo nesta tarefa: 10 %

Postura das costas

1. Ereta
2. Inclinação
3. Ereta e torcida
4. Inclinação e torcida

Postura dos braços

1. Os dois braços abaixo dos ombros
2. Um braço no nível ou acima dos ombros
3. Ambos os braços no nível ou acima dos ombros

Postura das pernas

1. Sentado
2. De pé com ambas as pernas esticadas
3. De pé com o peso de uma das pernas esticadas
4. De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
5. De pé ou agachado com um dos joelhos dobrados
6. Ajoelhado em um ou ambos os joelhos
7. Andando ou se movendo

Esforço

1. Carga menor que 10 Kg
2. Carga entre 10 e 20 Kg
3. Carga maior que 20 Kg

CATEGORIA DE AÇÃO

3. São necessárias correções tão logo quanto possível

Figura 21 - Avaliação da tarefa 6 a partir do software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Fonte: Software ERGOLÂNDIA 5.0®.

Tabela 6 – Codificação OWAS para a atividade de retirar o palete embalado da máquina e armazená-lo em local apropriado.

Tronco	Braços	Pernas	Força	Postura	Categoria de Ação
2	1	7	3	LA	3

Fonte: Autoria própria.

Novamente ao analisar a atividade relacionada a conduzir paleteira carregada observa-se duas situações relevantes, a primeira considera o descuido com a posição do tronco, não sendo aconselhável ergonomicamente. Já a segunda com relação ao esforço excessivo, o qual pode acarretar fadiga muscular e sérios danos à saúde do trabalhador. Desta forma a ferramenta OWAS apontou esta tarefa em categoria de ação 3, recomendando correções tão logo quanto possível.

Por fim, a ferramenta OWAS permitiu diagnosticar cada postura avaliada e apontar as medidas a serem tomadas a respeito das mesmas conforme a tabela 7.

Quadro 3 - Síntese dos resultados adquiridos através do método OWAS

Tarefa	Descrição	Código OWAS	Categ. de Ação	Ação
1	Operador conduzindo paleteira vazia	1171 PV	1	Sem ações corretivas, postura adequada
2	Operador carregando paleteira com palete carregado	1121 CP	1	Sem ações corretivas, postura adequada
3	Operador conduzindo paleteira carregada para posicionar o palete na máquina	2173 PM	3	Ações corretivas são necessária a curto prazo
4	Operador arqueando o palete carregado	1121 AP	1	Sem ações corretivas, postura adequada
5	Operador embalando o palete carregado	1121 EP	1	Sem ações corretivas, postura adequada
6	Operador conduzindo e posicionando o palete embalado em local apropriado	2173 LA	3	Ações corretivas são necessária a curto prazo

Fonte: Autoria própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da análise ergonômica em qualquer setor empresarial resulta no cuidado da saúde dos trabalhadores, priorizando os aspectos psicológicos, fisiológicos e cognitivos dos mesmos. Ainda possibilita melhoria significativa das condições e ambiente de trabalho, permitindo que os colaboradores exerçam suas habilidades da melhor forma possível.

A utilização da ferramenta OWAS neste trabalho identificou a relevância dos aspectos ergonômicos correlacionados com as atividades laborais desempenhadas pelo operador. A partir dos resultados este método apontou se o colaborador desempenhava suas atividades de forma correta do ponto de vista ergonômico, levando em consideração a força e a postura exercida ao longo da jornada de trabalho.

Mesmo que o procedimento realizado pelo funcionário não seja complexo, em certos momentos o mesmo se submete a um esforço considerável. Os resultados indicaram postura inadequada nas atividades em que o colaborador movimentava a paleteira, visto que o mesmo exerce a tarefa com a coluna inclinada, acarretando duas não conformidades das seis analisadas. Ambas as duas, com a paleteira carregada, indicou categoria 3, necessitando intervenção a curto prazo. Desta forma, a partir do método OWAS, todas as ocasiões em que o trabalhador necessite movimentar a paleteira, o mesmo deve-se, obrigatoriamente, manter a coluna ereta, sendo recomendável a ajuda de outro operador nesta situação.

Outra possibilidade seria a aquisição de uma paleteira elétrica, a qual resolveria o problema de desgaste físico do operador, tendo em vista que o investimento médio, seria de vinte mil reais por parte da empresa.

Contudo, as normas ergonômicas resultam aos colaboradores maior bem-estar em sua jornada de trabalho, trazendo benefícios para a empresa, já que um funcionário contente e saudável rende muito mais.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, A. F. **Atualidades em ergonomia: logística, movimentação de materiais, engenharia industrial e escritórios**. São Paulo: Instituto IMAM, 2004.

ANTONIALIA, C. **LER (lesão por esforço repetitivo); DORT (distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho)**: prejuízos sociais e fator multiplicador do custo Brasil. São Paulo: LTR, 2001.

CARDOSO JUNIOR, M. M. **Avaliação ergonômica: revisão dos métodos para avaliação postural**. Revista produção online, v. 6, n. 3, dez. 2006.

CAVALCANTE, V. A. **Ergonomia: método de avaliação de postura OWAS**. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/60511370/Ergonomia-metodo-Owas>>. Acesso em: 03 jan. 2017.

COUTO, H. A. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho - O Manual Técnico da Máquina Humana**. Vol. II. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

DUL, J.; WEEDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

FALCÃO, A.; DIAS, A.; SALDANHA, M. F.; FRANZ, L. A. dos S. **Análise ergonômica do trabalho: o caso de uma serraria na metade sul do Rio Grande do Sul**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, Bauru. Bauru-SP, 2011.

FBF SISTEMAS. **Ergolândia** (Versão 5.0) [software]. Belo Horizonte, MG. Disponível em: <http://www.fbfistemas.com/ergonomia.html>. Acesso em: 08 set. 2017.

GIODA, A.; AQUINO NETO, F. R. **Considerações sobre estudos de ambientes industriais e não industriais no Brasil: uma abordagem comparativa**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1389-1397, set./out., 2003.

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

HEDGE, A. **Rula Employee Assessment Worksheet**. Cornell University: 2000.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2005.

LIGEIRO, J. **Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da ergonomia para o design de ambientes de trabalho.** Disponível em <http://www.faac.unesp.br/Home/PosGraduacao/MestradoeDoutorado/Design/Dissertacoes/joellen-ligeiro.pdf> Acesso em 08 set. 2017.

LOURINHO, M. G.; NEGREIROS, G. R.; DE ALMEIDA, L. B.; VIEIRA, E. R.; QUEMELO, P. R. V. **Riscos de lesão musculoesquelética em diferentes setores de uma empresa calçadista.** *Fisioterapia e pesquisa*, v. 18, n. 3, p. 252-257, 2011.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho.** 63. Ed. São Paulo: Atlas S. A., 2009.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente.** Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2011.

MARANO, V. P. **Doenças ocupacionais.** São Paulo: LTR, 2003.

McATAMNEY, L.; CORLETT, E. ***RULA: Rapid upper limb assessment – A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.*** *Applied Ergonomics*. 24:2, 91-99, 1993.

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health. ***Elements of Ergonomics Programs***, 1997.

ODDONE, I. et al. **Ambiente de trabalho: a luta dos trabalhadores pela saúde.** São Paulo: HUCITEC, 1986.

PAVANI, A. R.; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. **A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional.** XIII Simpep. Bauru- São Paulo, 2006.

PAVANI, A. R. **Estudo ergonômico aplicando o método Occupational Repetitive (OCRA): Uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho.** Centro Universitário Senac. São Paulo, 2007.

ROCHA, G. C. **Trabalho, Saúde e Ergonomia.** 1ª ed. (ano 2004), 4ª tir. Curitiba: Juruá, 2008.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia Científica**. FAETEC/IST, 2007. Disponível em: <http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2017.

SCOPEL, J. **Dor osteomuscular em membros superiores e casos sugestivos de LER/DOR entre trabalhadores bancários**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2. Ed. Brasília: MTE, SIT, 2002.

SOUZA, J. P. C.; RODRIGUES, C. L. P. **Vantagens e limitações de duas ferramentas de análise e registro postural quanto à identificação de riscos ergonômicos**. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/685.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2017.

TAUBE, O. L. S. **Análise da incidência de distúrbios musculoesqueléticos no trabalho do Bibliotecário: considerações ergonômicas com enfoque preventivo de LER/DORT**. 2002. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.