



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS

BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

MARIA BEATRIZ SOUZA SILVA

**ANÁLISE ERGONÔMICA EM TRABALHOS COM LEVANTAMENTO MANUAL
DE CARGAS NO SETOR DE TRANSPORTE DA UFERSA.**

MOSSORÓ – RN

2014

MARIA BEATRIZ SOUZA SILVA

**ANÁLISE ERGONÔMICA EM TRABALHOS COM LEVANTAMENTO MANUAL
DE CARGAS NO SETOR DE TRANSPORTE DA UFERSA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, Departamento de Ciências
Ambientais e Tecnológicas para a obtenção do
título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Msc. Marco Antônio Dantas
De Souza.

MOSSORÓ – RN

2014

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

S231a Silva, Maria Beatriz Souza.

Análise ergonômica em trabalhos com levantamento manual de cargas no setor de transporte da UFERSA. / Maria Beatriz Souza Silva -- Mossoró, 2014.

70f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Dantas De Souza.

Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) –
Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de
Graduação.

1. Análise Ergonômica. 2. Setor de transporte.
- 3.Carga Manual I. Título.

RN/UFERSA/BCOT /305-14

CDD: 620.82

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba
CRB-15/452

MARIA BEATRIZ SOUZA SILVA

**ANÁLISE ERGONÔMICA EM TRABALHOS COM LEVANTAMENTO MANUAL
DE CARGAS NO SETOR DE TRANSPORTE DA UFERSA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semiárido –
UFERSA, Departamento de Ciências
Ambientais e Tecnológicas, para a obtenção
do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

APROVADA EM: 26 / 02 / 14

BANCA EXAMINADORA

Prof.^o M.Sc. Marco Antonio Dantas de Souza - UFERSA
Presidente

Prof.^a M.Sc. Miriam Karla Rocha - UFERSA
Primeiro Membro

Prof.^a M.Sc. Joana Karolyni Cabral Peixoto - UFERSA
Segundo Membro

“A Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem.” (Itiro Iida).

RESUMO

O transporte manual de cargas é de grande importância em diversos tipos de setores de atividades e tarefas, como também para a economia do Brasil. Sabendo dessa grande importância, é necessário estudar, analisar e avaliar os possíveis impactos que este trabalho pode gerar sobre a saúde, segurança e o bem estar dos trabalhadores. Esta pesquisa tem como proposta fazer uma análise ergonômica no setor de transporte na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, considerando as etapas do processo do transporte de móveis e materiais. A pesquisa buscou identificar pontos críticos no levantamento das cargas, fazendo uma Análise Ergonômica. Durante a coleta de dados procurou-se analisar o processo de trabalho e registrar por meio de fotografias as ações que continham comportamentos de risco assumidos pelos trabalhadores. Para a análise utilizou-se a aplicação do Questionário Nórdico, Diagrama de Áreas Dolorosas. Também foi utilizado o método da equação NIOSH para verificar se a quantidade de carga levantada pelos trabalhadores está acima dos limites recomendados. Com base nos resultados da análise, percebeu-se que as atividades executadas causam desconfortos e dores aos trabalhadores, principalmente na coluna lombar e ombros. Percebeu-se também, que há indícios de levantamento de cargas além do permitido. Dessa forma, os resultados apresentam problemas e riscos ergonômicos para os trabalhadores que atuam no setor de transporte e manuseio de cargas, para os quais foram apresentadas alternativas para eliminar ou minimizar os problemas.

Palavras-Chave: Setor de transporte; Carga Manual; Análise ergonômica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1: Fatores que influem no sistema produtivo.....	17
Figura 4-2: Interdisciplinaridade da Ergonomia.....	18
Figura 4-3: Exemplos de trabalho muscular estático.....	25
Figura 4-4: Diagrama dos esforços musculares dinâmico e estático.....	26
Figura 4-5: Duração máxima de um trabalho estático em relação à força exercida.....	27
Figura 4-6: Diagrama de áreas dolorosas.....	32
Figura 4-7: Questionário para levantamento dos problemas musculoesqueléticos.....	33
Figura 4- 8: Fatores de cargas considerados na equação NIOSH.....	35
Figura 6-1: Carga transportada: Cadeiras.....	47
Figura 6-2: Tipos de cargas transportadas.....	47
Figura 6-3: Material de limpeza.....	48
Figura 6-4: Depósito de cargas transportadas.....	48
Figura 6-5: Ferramenta de auxilio para o Transporte (carro de mão).....	48
Figura 6-6: Ferramenta de auxilio para o Transporte (carro de transporte).....	48
Figura 6-7: Ferramentas de auxilio para o Transporte (caminhão).....	49
Figura 6-8: Trabalhadores transportando manualmente os móveis para o destino determinado.....	49
Figura 6-9: Trabalhadores colocando manualmente o móvel no caminho para entrega.....	50
Figura 6-10: Descarregamento do caminhão.....	51
Figura 6-11: Carregamento do caminhão.....	51
Figura 6-12: Locais onde os trabalhadores sentem mais dores.....	52
Figura 6-13: Resposta ao Questionário Nórdico com relação ao local onde os trabalhadores sentiram desconfortos (Últimos 7 dias).....	53

Figura 6-14: Resposta ao Questionário Nórdico com relação ao local onde os trabalhadores sentiram desconfortos (Últimos 12 meses).....	54
Figura 6-15: Resultado da equação NIOSH para cadeiras.....	56
Figura 6-16: Resultado da equação NIOSH para mesas.....	57
Figura 6-17: Resultado da equação NIOSH para pedras.....	58
Figura 7-1: Plataforma Hidráulica.....	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 6-1: Resultado do Diagrama de Áreas Dolorosas.....	52
Gráfico 6-2: Resultado do Questionário Nórdico - Dores e Desconfortos (últimos 7 dias).....	54
Gráfico 6-3: Resultado do Questionário Nórdico - Dores e Desconfortos (últimos 12 meses).....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1 - Qualidade da pega (C) para a equação NIOSH.....	36
Tabela 4-2: Tabela de frequência.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. JUSTIFICATIVA.....	14
4. REFERENCIAL TEORICO	15
4.1 ERGONOMIA	15
4.1.1 Objetivo da Ergonomia.....	16
4.1.2 Nascimento da Ergonomia	17
4.1.3 Interdisciplinaridades da Ergonomia.....	18
4.1.5 Os Precusores da Ergonomia	19
4.1.6 Taylorismo e a Ergonomia	19
4.1.7 Visão Atual.....	20
4.2 MÉTODOS E TÉCNICAS EM ERGONOMIA.....	20
4.2.1 Análise dos Postos de Trabalho	21
4.2.2 Realização da Pesquisa	21
4.2.3 Experimentos de Campo.....	21
4.2.4 Medidas Subjetivas	21
4.2.5 Análise Ergonômica do Trabalho	22
4.3 BIOMECÂNICA OCUPACIONAL.....	23
4.3.1 Trabalho Muscular	24
4.3.2. Trabalho Muscular Estático e Dinâmico	24
4.3.3. Trabalho Dinâmico	25
4.3.4. Trabalho Estático	25
4.3.5 Diferença entre o Trabalho Dinâmico e Estático	26
4.3.6 Posturas Corporais.....	27
4.3.7 Fadiga	28
4.3.8 Pausas no Trabalho.....	29
4.3.9 Levantamento de cargas	30
4.3.10 Transporte de cargas	30

4.4 MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.4.1. Diagrama de Área Dolorosa	31
4.4.3 Questionário Nórdico	32
4.4.4. Método NIOSH.....	34
4.5 DOENÇAS OCUPACIONAIS	36
4.5.1 Lesões na coluna	38
4.5.2 Fraturas.....	38
4.5.3 Entorse.....	38
4.5.4 Hérnias de disco.....	39
4.5.5 Dores nas costas.....	39
4.5.6. Dores musculares.....	39
4.5.7 Lombalgia	40
4.5.8 LER/ DORT	40
4.5.9 Lesões musculares	41
4.6. TRABALHOS QUE ENVOLVEM LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS... 41	
4.6.1. Construção Civil.....	42
4.6.2 Setor de Transporte	42
5. METODOLOGIA	44
5.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	44
5.2 VARIÁVEIS DE ESTUDO	44
5.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	45
5.4 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS E MEDIÇÕES	45
5.5 TRATAMENTO DE DADOS	45
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
6.1 CARACTERIZAÇÕES DO SETOR DE TRANSPORTES DA UFERSA.	47
6.2 DESCRIÇÕES DO PROCESSO DE TRANSPORTE	49
6.3 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS E COMENTÁRIOS	51
7. RECOMENDAÇÕES	59
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
8.1. SÍNTESE DA JUSTIFICATIVA.....	60
8.2 SÍNTESE DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	60
8.3. SÍNTESE DA METODOLOGIA DE PESQUISA.....	61
8.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS ENCONTRADOS.....	61

8.5. ANÁLISE CRÍTICA DO TRABALHO	62
8.6 ANÁLISE CRÍTICA QUANTO AOS OBJETIVOS	62
8.7 DIFICULDADES	62
8.8 CONCLUSÃO	62
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	64
ANEXOS	68

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, pode-se afirmar que o manuseio ou qualquer operação realizada através do levantamento e transporte manual de diversos tipos de cargas é a forma mais antiga de trabalho. O homem utiliza a sua força produtiva, por intermédio de sua energia, conhecimento, inteligência e também o seu próprio corpo como instrumento de trabalho para a execução de uma tarefa.

As atividades laborais que estão associadas à movimentação manual de cargas são inerentes a grande maioria dos setores de atividades, decorrente dos processos produtivos e também dos postos de trabalho. Porém, existem setores com maior incidência como na construção civil, armazenamento, indústrias, mineração, na área petrolífera e agrícola, por exemplo. Destaca-se também o setor de transportes, que demanda alta carga muscular e ritmo intenso de trabalho ocasionado pela necessidade de resultados. Então, observa-se que tais formas de trabalho podem apresentar condições adversas à saúde e segurança aos trabalhadores quando executado de forma inadequada e desfavorável, contribuindo assim para os riscos.

A movimentação manual de carga pode ser considerada perigosa, pois os acidentes e lesões são derivados dos métodos de trabalho inadequados, posto de trabalho inapropriado, ausência de treinamentos e o desconhecimento dos riscos associados às tarefas executadas. Sabendo disso, podemos ressaltar as consequências para o levantamento acima das limitações da capacidade física e a aplicação de métodos inadequados aos trabalhadores, tais como: fadiga, dores, hérnias, lesões, traumas que em sua maioria na coluna vertebral, e na região dorso-lombar.

Dessa forma, é de suma importância estudar, avaliar e analisar as distintas condições de trabalho, para que através disso possam se identificar os possíveis riscos e adotar medidas e técnicas apropriadas de controle. Segundo Fialho & Santos (1997), a análise das condições de trabalho é elemento essencial para o desenvolvimento da Ergonomia, que é realizada com a finalidade avaliar o entorno de um posto de trabalho, dessa forma determinar riscos, observar excessos, propor mudanças de melhoria etc. Assim, a Análise Ergonômica do Trabalho apresenta-se como metodologia fundamental para estudos desta natureza.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo avaliar, ergonomicamente, as atividades do trabalho de carregadores do setor de transportes da UFERSA, com o propósito de investigar a probabilidade de manifestação de doenças ocupacionais, consequência dos movimentos de levantamentos de cargas.

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Analisar as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores do setor de transporte da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar as etapas do processo produtivo e identificar do ponto de vista ergonômico os principais pontos críticos dentro do processo produtivo;
- Utilizar o método da Equação NIOSH para verificar a quantidade de peso nos carregamentos manuais de cargas, através do software Ergolândia;
- Aplicar o questionário nórdico e o diagrama das áreas dolorosas;
- Propor opções de melhoria ergonômica para o ponto crítico analisado.

3. JUSTIFICATIVA

Dentre os riscos encontrados em ambientes de trabalho distintos encontra-se o Risco Ergonômico. Esse é responsável por uma quantidade notável de doenças ocupacionais, pois implica na presença de agentes ergonômicos, decorrentes do esforço físico intenso, levantamento e transporte de cargas pesadas e exigência de posturas prejudiciais. Segundo o Portal Empresarial (2006), aproximadamente 25% de todas as lesões que ocorrem na indústria estão diretamente relacionadas com o manuseio e o deslocamento de materiais.

É fundamental que o bem estar do trabalhador seja considerado em seu ambiente de trabalho, possibilitando melhores condições de trabalho, proporcionando satisfação aos colaboradores, potencializando a produção, e diminuindo os erros e perdas. Sabendo disso, pode-se afirmar que é de grande importância o estudo e avaliações para a identificação das causas pelas quais se verificam os danos à saúde dos trabalhadores.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo fazer uma Análise Ergonômica no setor de transportes da UFERSA para verificar se o manuseio de cargas que ocorrem nesse local de trabalho esta dentro dos limites da capacidade humana e adequado para a realização das tarefas. Os resultados dessa pesquisa poderão contribuir para melhorias nos postos de trabalho do setor. Expandindo-se para outros setores de atividades distintas e à vida diária do cidadão comum, podendo contribuir para a adoção de melhores práticas de levantamento de cargas e para alertar aos riscos.

4. REFERENCIAL TEORICO

4.1 ERGONOMIA

Juntamente com a evolução do trabalho houve a criação e o desenvolvimento da Ergonomia que se trata de uma ciência que pesquisa, estuda, desenvolve e aplica normas e regras de melhores práticas no relacionamento do homem com os meios de produção.

A Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Entre os diversos conceitos sobre a definição de ergonomia destaca-se a característica interdisciplinar e o seu objeto de estudo sendo a interação existente entre o homem, trabalho e o ambiente, o sistema homem-máquina-ambiente. Em outras palavras, as interfaces em que ocorre troca de energia e de informações, resultando na realização do trabalho. (IIDA, 2005)

A International Ergonomics Association (IEA) define Ergonomia como:

“(...) uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.” (IEA, 2000).

A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) propôs a seguinte definição:

“A palavra Ergonomia deriva do grego Ergon [trabalho] e nomos [normas, regras, leis]. Trata-se de uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. Para darem conta da amplitude dessa dimensão e poderem intervir nas atividades do trabalho é preciso que os ergonomistas tenham uma abordagem holística de todo o campo de ação da disciplina, tanto em seus aspectos físicos e cognitivos, como sociais, organizacionais, ambientais, etc. Frequentemente esses profissionais intervêm em setores particulares da economia ou em domínios de aplicação específicos. Esses últimos caracterizam-se por sua constante mutação, com a criação de novos domínios de aplicação ou do aperfeiçoamento de outros mais antigos.” (ABERGO, 2013).

A Norma Regulamentadora nº 17 da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego conceitua a Ergonomia como: “Parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

Portanto, a ergonomia tem uma visão bastante ampla, abrangendo não apenas os maquinários e equipamentos, utilizados para transformar os materiais, mas também todo o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva. Envolve o ambiente físico, os aspectos organizacionais, os métodos utilizados para execução das tarefas, atividades de planejamento e projeto, como também o próprio homem e suas condições físicas e cognitivas. A Ergonomia não se detém apenas no ambiente de trabalho, mas também é útil, prática e

aplicável na vida como o todo. Trabalha em domínios especializados, ressaltando alguns aspectos específicos do sistema, tais como:

- **Ergonomia Física:**

Encarrega-se das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física. Os temas importantes incluem a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, projetos de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador. (IIDA, 2005)

- **Ergonomia Cognitiva:**

Encarrega-se dos processos mentais, com a compreensão, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos do sistema. Os temas importantes incluem a carga mental, tomada de decisões, interação homem-computador, estresse e treinamento. (IIDA, 2005)

- **Ergonomia Organizacional:**

Encarrega-se da otimização dos sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. Os temas centrais incluem comunicações, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade. (IIDA, 2005)

4.1.1 Objetivo da Ergonomia

A Ergonomia tem com objetivo incrementar segurança, bem-estar, eficácia, proporcionar qualidade de vida, assim melhorando a confiabilidade do sistema.

A particularidade da ergonomia consiste na tensão entre dois objetivos. O primeiro, um objetivo centralizado nas organizações e no seu desempenho. Esse desempenho pode ser tomado por diferentes aspectos: eficiência, produtividade, confiabilidade, qualidade, durabilidade etc. Já o segundo, um objetivo centralizado nas pessoas, este também se relaciona em diferentes dimensões: segurança, saúde, conforto, facilidade uso, satisfação, interesse do trabalho, prazer etc. (FALZON, 2007).

A ergonomia estuda os diversos fatores que influenciam o sistema produtivo e procura reduzir as consequências prejudiciais ao trabalhador. Isso ocorre através da redução da fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando assim para o trabalhador segurança, satisfação e saúde no seu relacionamento como esse sistema produtivo. (IIDA, 2005).

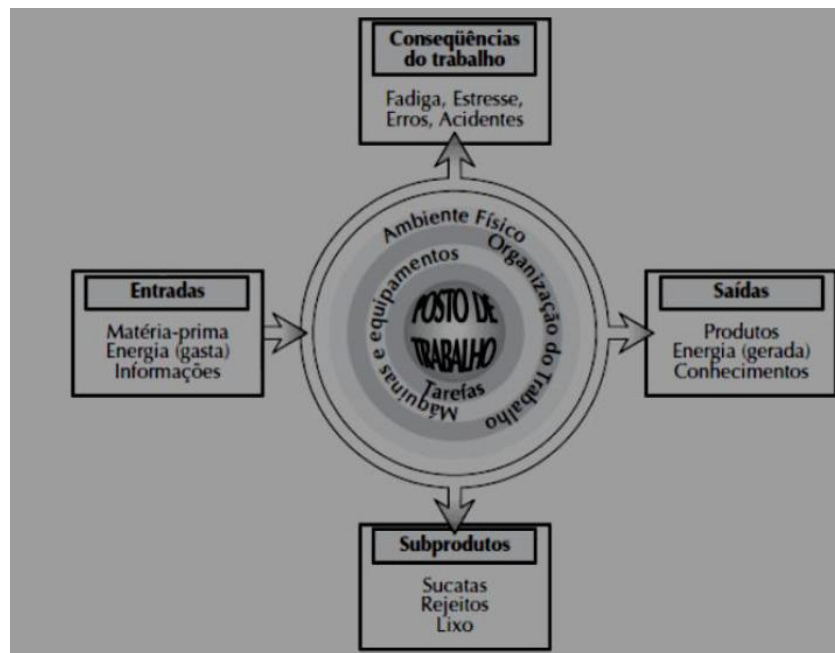


Figura 4-1: Fatores que influem no sistema produtivo. Fonte: IIDA, 2005.

Entre os diversos fatores que influenciam o sistema produtivo, destacam-se (IIDA, 2005):

- **Saúde:** É conservada quando as exigências do trabalho e do ambiente não ultrapassam seus limites energéticos e cognitivos, de modo a evitar as situações de estresse, riscos de acidentes e doenças ocupacionais.
- **Segurança:** É conquistada com os projetos do posto de trabalho, ambiente e organização do trabalho, que estejam dentro das limitações e capacidades do trabalhador. Diminuindo assim, os erros, acidentes, estresse e fadiga.
- **Satisfação:** É resultado atendimento das necessidades e expectativas do trabalhador. Os trabalhadores que se encontram satisfeitos adotam comportamentos mais seguros e são mais produtivos que aqueles insatisfeitos.
- **Eficiência:** É consequência de um ótimo planejamento e organização do trabalho, assim proporcionando saúde, segurança, e satisfação ao trabalhador, dentro de certos limites.

4.1.2 Nascimento da Ergonomia

O termo Ergonomia foi utilizado pela primeira vez pelo polonês Wojciech Jastrbowski, que em 1857 publicou o artigo sob o título: “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza.” (FALZON, 2007).

Após a Segunda Guerra Mundial, na Inglaterra, o engenheiro e psicólogo Murrell cria a primeira sociedade de ergonomia, denominada *Ergonomics Research Society*. Ela reúne

engenheiros, psicólogos, fisiologistas, arquitetos, designers e economistas. Afirmando-se como pluridisciplinar. (FALZON, 2007)

No dia 12 de julho de 1949, na Inglaterra, reuniu-se um grupo de cientistas e pesquisadores com o objetivo de discutir e formalizar um novo segmento de aplicação interdisciplinar da ciência. Em segunda reunião, em 16 de fevereiro de 1950, foi proposto o neologismo ergonomia, formado por termos gregos **ergon** que significa trabalho e **nomos**, que significa regras. (MURRELL, 1965)

4.1.3 Interdisciplinaridades da Ergonomia

A Ergonomia possui ampla interdisciplinaridade, tendo em vista que interage com várias disciplinas na área das Ciências da Vida, através do indivíduo, Ciências Técnicas, relacionada aos riscos, Ciências Humanas, por meio do coletivo e Ciências Sociais com as organizações. (IIDA, 2005).

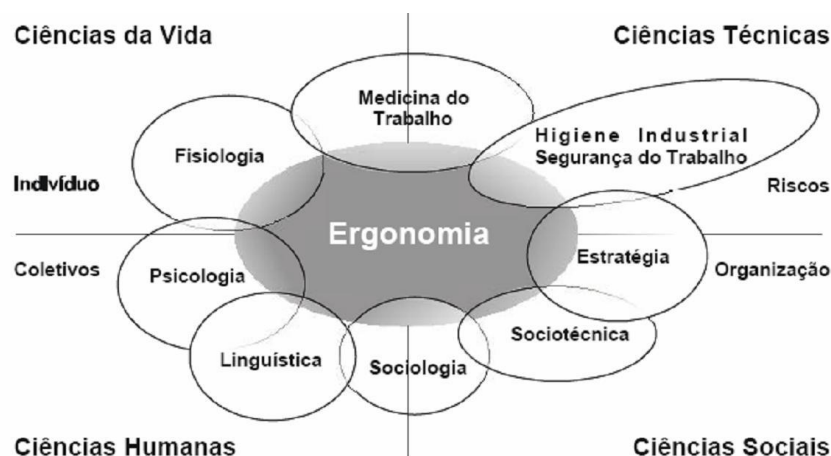


Figura 4-2: Interdisciplinaridade da Ergonomia. Fonte: IIDA, 2005.

"Ergonomia é uma atitude profissional que é adicionada à prática de uma profissão definida. Assim, é aceitável falar de um médico ergonomista, de um engenheiro ergonomista, de um psicólogo ergonomista, de um designer ergonomista e assim por diante." (VIDAL, 2002).

Como relação à interdisciplinaridade podemos identificar em determinadas profissões e atividades com, por exemplo: na engenharia através de projetos e produção segura, psicologia por meio do treinamento e motivacional do pessoal, na medicina com a prevenção de acidentes e doenças do trabalho, já a administração com projetos organizacionais e gestão de recursos humanos.

A contribuição da Ergonomia para a sociedade ocorre na medida em que esse conhecimento se propõe a solucionar problemas sociais, saúde, segurança, conforto, bem estar e eficiência.

4.1.4 Os Precursores da Ergonomia

Segundo Iida (2005), na era da produção artesanal, não mecanizada, esteve presente a preocupação em adaptar as tarefas às necessidades humanas. Durante a Revolução Industrial, no século XVIII, o cenário tornou-se dramático, tendo em vista que as primeiras fábricas surgidas eram sujas, escuras, barulhentas, perigosas, carga horária de até 16 horas diárias, sem férias, em regime de semiescravidão, impostos por empresários autoritários.

Posteriormente, durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1917), foi criada a Comissão de Saúde dos Trabalhadores na Indústria de Munições. Ao final dessa guerra, a mesma foi transformada no Instituto de Pesquisa da Fadiga Industrial, que realizou diversas pesquisas sobre a fadiga nas minas de carvão e nas indústrias.

Na Segunda Guerra Mundial (1939-1945), os conhecimentos científicos e tecnológicos foram usados ao máximo, para construir instrumentos bélicos com, por exemplo: submarinos, tanques, radares, sistema contra incêndios e aviões. Assim, o esforço de pesquisa para adaptar esses instrumentos bélicos às características e capacidades do operador, melhorando o desempenho e reduzindo a fadiga, erros e acidentes.

A primeira associação científica de ergonomia foi a *Ergonomics Research Society*, na Inglaterra, em 1950. No Brasil a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), foi fundada em 1983.

Hoje, a ergonomia se expandiu por todo o mundo, através de instituições e pesquisas realizadas nessa área. A cada ano aumenta o número de ergonomistas que trabalham em empresas. Pesquisas e recomendações têm contribuído de grande forma para minimizar os riscos de erros e acidentes, como também reduzindo fadiga, doenças ocupacionais, estresse.

4.1.5 Taylorismo e a Ergonomia

Taylorismo é um termo que se deriva de Frederick Winslow Taylor (1856-1915), um engenheiro norte-americano que iniciou, no final do século XIX, o movimento de “administração científica” do trabalho e se notabilizou pela sua obra *Princípios de Administração Científica*, publicada originalmente em 1912. (IIDA, 2005)

Taylor acreditava que o trabalho deveria ser cientificamente observado e que por meio disso, estabelecer o melhor método de executar tarefa, com o tempo determinado e ferramenta correta. Existiria uma divisão de responsabilidades entre a gerência da fábrica e os

trabalhadores. A gerência deveria determinar os métodos e os tempos, de modo que o trabalhador pudesse estar concentrado unicamente em sua atividade produtiva. Esses deveriam ser controlados, medindo-se a produtividade de cada um e pagando-se incentivos salariais àqueles mais produtivos. Para cada tipo de tarefa deveria ser desenvolvido o melhor método, de modo que não houvesse livre arbítrio aos trabalhadores. Esse método era implantado com padrão que deveria ser seguido por todos. Para cada tarefa era determinada o seu respectivo tempo padrão. (IIDA, 2005)

As ideias de Taylor difundiram-se rapidamente nos Estados Unidos. As atividades eram cronometradas e proporcionais às produtividades de cada um, os trabalhadores recebiam os incentivos salariais. Nesse período, foram criados departamentos de análise do trabalho para fazer cronometragens e desenvolver métodos racionais de trabalho. Isso provavelmente contribuiu para a grande hegemonia mundial das indústrias norte-americanas na produção massificada de bens, mas também gerou alguns problemas como, por exemplo: a resistência dos trabalhadores à aceitação da cronometragem e dos métodos definidos pela gerência. De fato, o Taylorismo provocou a desapropriação do conhecimento do trabalho, dominado pelos trabalhadores, e isso gerou desinteresse e não comprometimento com os resultados. O trabalho prescrito pela gerência nem sempre considerava as condições reais onde o trabalho era executado e nem as características individuais do trabalhador. Com o decorrer do tempo, muitas mudanças foram introduzidas para adaptar as ideias originais de Taylor. (IIDA, 2005)

4.1.6 Visão Atual

Com uma visão atual, pode-se afirmar que existe um respeito maior às individualidades do trabalhador, como também suas necessidades e normas de grupo. Uma das consequências dessa nova postura gerencial foi gradativa eliminação das linhas de montagem, onde cada trabalhador realiza tarefas simples e altamente repetitivas, definida pela gerência. Assim, comparando-se com o Taylorismo, houve uma transferência de responsabilidades sobre o planejamento e controle do trabalho, da gerência, como também para os próprios trabalhadores. (IIDA, 2005)

4.2 MÉTODOS E TÉCNICAS EM ERGONOMIA

Dependendo da natureza de um determinado problema, podem predominar na ergonomia os métodos das ciências naturais, como também as ciências sociais. Não existem recomendações para a escolha dos métodos e técnicas adequadas.

4.2.1 Análise dos Postos de Trabalho

A análise dos postos de trabalho é o estudo de uma parte do sistema no qual o trabalhador atua. A ergonômica analisa a tarefa, a postura e os movimentos do trabalhador e as suas exigências físicas e cognitivas. Para a análise de um posto de trabalho mais simples, deve-se partir do estudo das interações entre o homem, a máquina e o ambiente. Muitas vezes, devido à dificuldade de modificar a máquina depois de pronto, mas essa adaptação pode sacrificar o trabalhador. (IIDA, 2005)

4.2.2 Realização da Pesquisa

O método de pesquisa é feito com a finalidade de determinar uma relação de causa e efeito. Esse método é construído por várias etapas, a primeira é constituída pela a hipótese ou pressuposto, para que se obtenha o resultado da pesquisa, como modo que se rejeite ou aceite a hipótese. Esse método é mais extenso que a técnica, essas são operações, ações ou modos de executar uma determinada atividade, e pode ser formado por varias técnicas, portanto para cada método existe um conjunto de técnicas adequadas, para alcançar o objetivo estabelecido. Por sua vez, uma técnica pode ser utilizada em vários tipos de métodos. (IIDA, 2005)

Para Oliveira (1997) a finalidade de uma pesquisa é tentar conhecer e explicar os fatos, ou até mesmo fenômenos que ocorrem nas mais variadas formas e tentar determinar a maneira como se processam os seus aspectos de estrutura e função.

A realização de uma pesquisa implica no levantamento, por meio de variadas fontes, de dados, fatos ou conceitos, que podem ser conseguidos, através da pesquisa direta ou da pesquisa indireta: (LIMA, 2003).

- A pesquisa direta é aquela onde o levantamento dos dados ocorre diretamente nos locais no quais estes ocorrem.
- A pesquisa indireta trata-se da utilização de fontes de dados coletados por outras pessoas, podendo constituir-se de material já elaborado ou não.

4.2.3 Experimentos de Campo

Os experimentos de campo são utilizados para analisar o comportamento do projeto em condições reais. Feito de maneira controlada, para evitar eventuais problemas, antes que o sistema seja efetivo. É exigido um planejamento cuidadoso em cooperação dos usuários, para que eles tenham compreensão do problema. (IIDA, 2005)

4.2.4 Medidas Subjetivas

Medidas subjetivas são formadas pelo julgamento do próprio ser humano ou trabalhador, por exemplo. São opiniões pessoais e que podem variar de indivíduo para

indivíduo, ocasionando assim um percentual de erros em alguma determinada medida. Tendo em vista isso, são necessárias medidas práticas para minimizar esses erros.

A fadiga e conforto são analisados por vários fatores, ainda que indiretamente e pouco prováveis possam ser determinados por medidas instrumentais. Entretanto, podem ser manifestados pelos os sujeitos, e com isso podendo provocando erros experimentais. Mas, esses podem ser reduzidos com um planejamento e controle adequado do experimento. Essas medidas subjetivas são geralmente baseadas em entrevistas e questionários. (IIDA, 2005)

4.2.5 Análise Ergonômica do Trabalho

Uma Análise Ergonômica tem como objetivo verificar e analisar condições de trabalho de uma determinada tarefa, de forma quantitativa e qualitativa.

Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é baseada na análise das condições de trabalho, do mobiliário, das condições ambientais, posturas, ritmo, pausas, antropométrica e histórica de doenças relacionada à atividade e posto de trabalhos estudados. (WEERDMEESTER, 2008).

Segundo Couto (1995), a análise ergonômica não se limita só ao posto de trabalho, mas verifica, também, as características do ambiente, método de trabalho, sistema de trabalho e análise cognitiva do trabalho.

A Análise Ergonômica está tradicionalmente ligada à Ergonomia Corretiva, em que o trabalho é analisado conforme a tarefa que já é executada, podendo ser dividido em duas técnicas de análise, sendo elas as técnicas objetivas e técnicas subjetivas. A técnica objetiva ocorre por meio do registro das atividades ao longo de um período pré-determinado de tempo, através de observações, podendo ser “a olho nu” e/ou registro audiovisual. Já a técnica subjetiva é composta por questionários e entrevistas (LIMA, 2003).

De acordo com Couto (1995), a Análise Ergonômica pode ser dividida em macroscópica e microscópica. A análise macroscópica é a visão geral do posto de trabalho, percebível pelo observador como posturas inadequadas, móveis desproporcionais entre outros. Já na análise microscópica, encontramos os pormenores envolvidos, abrangendo questões relacionadas ao trabalho manual e ao método de trabalho, com foco em mínimos detalhes.

Uma maneira de analisar, diagnosticar e corrigir alguma situação de trabalho é feita através da análise ergonômica do trabalho, pois ela aplica os conhecimentos ergonômicos para resolver as falhas e possíveis erros. Os pesquisadores franceses desenvolveram essa análise com exemplo de ergonomia de correção. Os métodos da AET dividem-se em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade, diagnóstico; e recomendações (GUÉRIN et al , 2001).

- ✓ **Análise da demanda:** É a identificação de um problema ou situação problemática, que apresente justificativa para uma ação ergonômica. É considerada como o entendimento ou reconhecimento inicial, tanto da empresa como um todo, mas também, e principalmente, dos problemas nela identificados. (LIMA, 2003).
- ✓ **Análise da tarefa:** A tarefa é conjunto de objetivos em descrição do trabalho que o colaborador tem que cumprir. A avaliação das exigências de trabalho pode ser feita através das observações detalhadas. Com relação à tarefa e a situação, podem ser considerados os esforços dinâmicos e esforços estáticos. (LIMA, 2003).
- ✓ **Análise da atividade:** Analisa o comportamento do trabalhador ao realizar certa tarefa ou atividade. É feita através das observações detalhadas e sistemáticas, identificando elementos do conteúdo e o processo de trabalho e estudos de tempos e movimentos, incluindo, se necessário, cronometragens. (LIMA, 2003).
- ✓ **Formulação do diagnóstico:** Investiga-se as causas dos problemas, como também se encontra as causas dos problemas. Deve-se quantificar e qualificar as reais condições de trabalho identificadas, incluindo tanto um diagnóstico local, relacionado a uma situação ou posto de trabalho pesquisado, como também um diagnóstico global, relacionado à atividade e funcionamento da empresa como um todo. (LIMA, 2003).
- ✓ **Recomendações ergonômicas:** As recomendações referem-se às providências a serem tomadas para resolver um determinado problema. Devem-se propor melhorias e continuidades de procedimentos no trabalho, não apenas identificando as incompatibilidades ou deficiências, mas indicando a empresa sobre quais ações podem ser realizadas para sua correção, propondo melhorias tanto nos métodos como nos postos de trabalho. (LIMA, 2003).

Concluindo a Análise Ergonômica do Trabalho:

“O pesquisador desfecha a análise, propondo melhorias e continuidades de procedimentos no trabalho, não bastando apontar incompatibilidades ou deficiências, mas norteando a empresa sobre quais ações podem ser realizadas para sua correção, propondo melhorias tanto nos métodos como nos postos de trabalho.”
(LIMA, 2003).

4.3 BIOMECÂNICA OCUPACIONAL

A biomecânica ocupacional é uma parte da biomecânica, que se preocupa com os movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho. Assim, se atém com as interações físicas do trabalhador, com o seu posto de trabalho, ferramentas, máquinas, materiais, com a

finalidade de reduzir os riscos de distúrbios músculo esqueléticos. Analisa a questão das posturas corporais no trabalho executado, a aplicação de forças, como também as suas consequências. (IIDA, 2005)

Desse modo, pode-se afirmar que existem muitos produtos, máquinas, ferramentas e postos de trabalhos inadequados, que provocam condições não favoráveis aos colaboradores, podendo assim, causar estresses musculares, erros, acidentes, fadiga e doenças ocupacionais. Entretanto, esses cenários inadequados podem ser resolvidos e solucionados com providências simples e básicas, como o aumento ou redução de uma determinada altura de cadeiras, mesas e bancadas, mudanças no layout do posto de trabalho, como também pausas durante a tarefa.

O estudo da biomecânica ocupacional envolve diversos fatores e situações, entre eles a caracterização do trabalho em dinâmico e estático, posições para execução da tarefa, identificação de áreas dolorosas do corpo, aplicações de forças, tipos de movimentos e manuseio de cargas, através do levantamento e transportes de cargas. Todos esses aspectos são analisados em conjunto para identificar os possíveis pontos tensões no qual corpo está submetido durante a execução da tarefa, assim visando evitar o desenvolvimento de sintomas como dores musculares, formigamento, traumas musculares, fadiga, câimbras entre outros.

4.3.1 Trabalho Muscular

O corpo humano se assemelha a um sistema de alavancas movido pela contração muscular. Esses movimentos são os que permitem a realização de diversos tipos de atividades e trabalhos. Entretanto, o corpo humano possui diversas limitações e fragilidades, por essa razão devem ser considerados no projeto e dimensionamento do local de trabalho, como também a própria tarefa executada.

4.3.2. Trabalho Muscular Estático e Dinâmico

De acordo com Itiro Iida (2005), a irrigação sanguínea dos músculos é feita pelos vasos capilares; através desses o sangue transporta oxigênio até os músculos e retira os subprodutos do metabolismo. A pressão sanguínea chega a 120 mm de Hg próximo do coração, mas vai diminuindo, à medida que aumenta a distância do mesmo no interior dos músculos com cerca de 30 mm Hg, tendo a maior quantidade nas partes inferiores do corpo e quantidade menor nas mãos, quando os braços se esticam para cima.

Quando um músculo está contraído, existe um aumento da pressão interna, provocando assim, estrangulamento dos capilares. Isso acontece porque as paredes dos capilares são muito finas e a pressão sanguínea nos músculos é baixa. Porém, se a contração muscular estiver entre 15 a 20% da força máxima do músculo, a circulação continua

normalmente. Quando essa concentração chega a 60%, o sangue deixa de circular no interior dos músculos. (IIDA, 2005)

4.3.3. Trabalho Dinâmico

O trabalho dinâmico é aquele que se caracteriza pela alternância de contração e extensão muscular, ou seja, por tensão e relaxamento. Existe mudança no comprimento muscular, que geralmente ocorre de forma rítmica. (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).

“Na, atividade dinâmica, o trabalho pode ser expresso como o produto da força desenvolvida e do encurtamento dos músculos (trabalho=peso x altura; aqui peso x altura que é levantado).” (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).

No trabalho dinâmico existem contrações e relaxamentos alternados dos músculos, que são facilmente identificados em diversos tipos atividades, como nas tarefas de serrar, caminhar, martelar, girar volante.

O movimento dinâmico funciona com uma bomba hidráulica, ativando a circulação dos capilares, assim aumentando o volume sanguíneo, em relação ao repouso. O músculo passa a receber uma maior quantidade de oxigênio, portanto aumentando a resistência à fadiga. (IIDA, 2005)

4.3.4. Trabalho Estático

O trabalho estático caracteriza-se por um estado de contração prolongada da musculatura, assim implica normalmente um trabalho de manutenção de postura. O músculo não altera o seu comprimento, portanto se mantém em um estado de alta tensão produzindo força durante o período de esforço. (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).

Condições significativas no trabalho estático:

- Se um esforço grande é mantido por 10s ou mais.
- Se um esforço moderado persiste por 1 min ou mais.
- Se o esforço leve durar 5 minutos ou mais (cerca de 1/3 da força máxima).

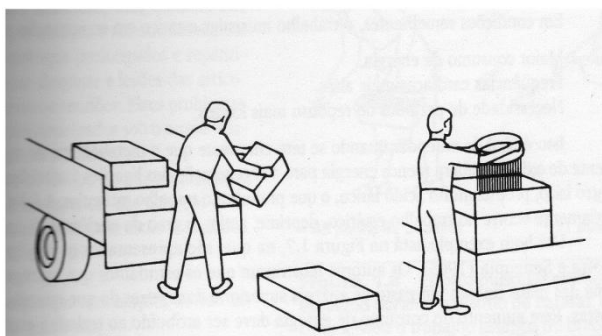


Figura 4-3: Exemplos de trabalho muscular estático. Fonte: KROEMER E GRANDJEAN, 2005.

Esse componente estático existe em quase todas as formas de atividades e trabalhos, existentes nas indústrias e outras ocupações com, atividades que exigem tempos prolongados em pé ou sentado, trabalhos que envolvem torção do corpo, levantamento de cargas, empurrar e puxar objetos, inclinação da cabeça para frente e para trás, elevar ombros por longos períodos, braços esticados ou elevados acima do ombro, segurar objetos com as mãos, colocar pesos sobre alguma parte do corpo.

4.3.5 Diferença entre o Trabalho Dinâmico e Estático

Entre o trabalho dinâmico e estático existem diferenças fundamentais, no organismo do indivíduo, principalmente no mecanismo de demanda e da circulação sanguínea.

“Durante um esforço estático grande, os vasos sanguíneos são pressionados pela pressão interna do tecido muscular, de forma que o sangue não consegue mais fluir pelo músculo. Por outro lado, durante esforço dinâmico (como quando se caminha), o músculo age como uma bomba sobre a circulação sanguínea: a contração expulsa o sangue dos músculos, enquanto que o relaxamento subsequente favorece o influxo de sangue renovado. Por este mecanismo, a circulação de sangue é aumentada em várias vezes: um músculo pode receber até vinte vezes mais sangue do que quando está em repouso.” (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).



Figura 4-4: Diagrama dos esforços musculares dinâmico e estático. Fonte: KROEMER E GRANDJEAN, 2005.

Quando em repouso, o músculo tem uma baixa necessidade de sangue e o fluxo de sangue da irrigação também é baixa, suprimindo assim as necessidades. No trabalho dinâmico, a necessidade sanguínea é alta, como também a irrigação, devendo suprir as necessidades do músculo. Pode ser realizado por longos períodos, desde que realizado com o ritmo adequado. Entretanto, no trabalho estático, devido à contração prolongada do músculo, a demanda sanguínea é alta, porém a irrigação é baixa e tende a ser menor à medida que a força necessária aumenta. Por essa razão, ocorre a fadiga e dores musculares. Assim, não é possível manter o esforço estático por longos períodos.

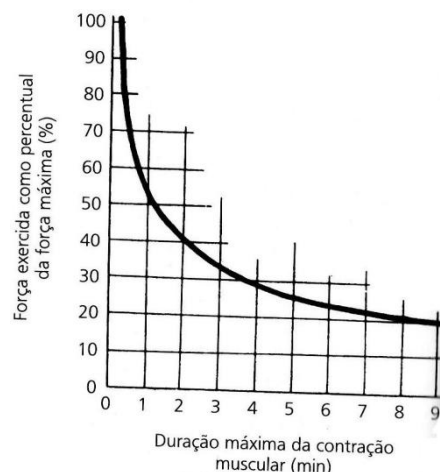


Figura 4-5: Duração máxima de um trabalho estático em relação à força exercida . Fonte: KROEMER E GRANDJEAN, 2005.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), se a força representar 60% da força máxima, a irrigação sanguínea será a mínima possível, praticamente interrompida, mas em menores esforços existiria uma possível pequena circulação, porque o estado de tensão muscular é menor. Quando o esforço é menor do que 20% da força máxima, logo em trabalho estático a circulação sanguínea muscular será praticamente normal.

4.3.6 Posturas Corporais

A postura é o arranjo dos diversos segmentos corporais no espaço. Em uma análise ergonômica a postura de trabalho é um dos fatores principais no posto de trabalho, isso quando já se conhecem os segmentos de trabalho utilizados. (MÂSCULO e VIDAL, 2011).

“Postura é o estudo do posicionamento relativo das partes do corpo, como cabeça, tronco membros, no espaço. A boa postura é importante para a realização do trabalho sem desconforto e estresse.” (IIDA, 2005. p.164).

Dessa forma, a postura forçada assumida pelos trabalhadores durante sua atividade laboral pode ser a causa de dores, desconfortos, lesões e até mesmo doenças, principalmente relacionadas à coluna.

4.3.6.1 Posturas Inadequadas

Frequentemente, para executar uma determinada tarefa o trabalhador assume posturas inadequadas devido ao mau dimensionamento de projetos de máquinas, ferramentas, materiais, postos de trabalho, equipamentos. Isso ocorre, pois não existe consideração às dimensões antropométricas dos indivíduos, assim essas posturas forçadas podem gerar como consequência ao trabalhador o desenvolvimento de doenças ocupacionais, ocasionando desde dores musculares, até a lordose, escoliose, hérnia de disco, lombalgia. Portanto, a postura

adequada seria aquela que é viável ao trabalhador e que possa variar ao longo a execução da atividade.

Existem três situações no qual a má postura pode produzir consequências danosas (IIDA, 2005):

- Trabalhos estáticos que envolvem uma postura parada por longos períodos;
- Trabalhos que exigem muita força;
- Trabalhos que exigem posturas desfavoráveis, como o tronco inclinado e torcido.

Essas situações de sobrecargas dos músculos e articulações podem levar à rápida fadiga muscular, dores e lesões. E trabalhos que exigem uma sobrecarga de biomecânica, também podem provocar lesões musculares.

4.3.7 Fadiga

A fadiga, depois da jornada de trabalho, é uma das maiores reclamações feitas pelos trabalhadores, principalmente em atividades que exigem grande esforço físico durante a execução de uma tarefa.

A fadiga trata-se de uma perda de eficiência e desinteresse para qualquer atividade, porém não é um estado definido e único. (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).

A fadiga é causada por diversos fatores, cujas causas são cumulativas. Em primeiro lugar estão fatores fisiológicos, pertinentes com a permanente intensidade do trabalho físico. Depois, os fatores psicológicos como esforço mental, desmotivação, os fatores ambientais e sociais. A fadiga pode ocasionar a aceitação de menores padrões de precisão e segurança. (MÁSCULO e VIDAL, 2011).

4.3.7.1 Fadiga Muscular

O desempenho muscular cai com o aumento do esforço, até que o estímulo não mais produz uma resposta. Este fenômeno de redução de desempenho do músculo após estresse é denominado “fadiga muscular”, e também é caracterizada pela redução da velocidade de movimento. Assim, ocasiona problemas de coordenação e aumento dos erros e acidentes. (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).

4.3.7.2 Fadiga Geral

Um dos principais sinais da fadiga é a sensação de cansaço físico generalizado e não há motivação para o trabalho físico e mental. O cansaço é uma sensação dolorosa quando não se pode relaxar. Ele desencoraja a sobrecarga de atividades e fornece um tempo para a

recuperação, para que no organismo, os processos normais de reestabelecimento possam acontecer. (KROEMER E GRANDJEAN, 2005).

Além da fadiga muscular e geral, existe a fadiga visual, mental, crônica, nervosa, circadiana.

4.3.7.3 Consequência da Fadiga

A fadiga pode ocasionar a aceitação de menores padrões de precisão e segurança. Uma pessoa fadigada tende a fazer simplificações de sua tarefa, eliminando o que não considera necessário. Velocidade, força, precisão tendem a diminuir, assim aumentando a probabilidade de erros. Quando as tarefas tem excesso de carga mental, elas provocam redução da precisão na discriminação de sinais, portanto retardando as respostas sensoriais e aumentando a irregularidade de respostas. (MÁSCULO e VIDAL, 2011; IIDA, 2005).

4.3.7.4 Fadiga e Produtividade

A fadiga pode ser considerada um dos principais fatores relacionado com a redução de produtividade. Por isso, é necessário identificar quais são as causas da fadiga, que podem ser geradas desde um excesso de cargas, ruído, vibrações, iluminação, temperaturas, posto de trabalho mal dimensionado, com também horários, jornada de trabalho, relações pessoais, programação da produção. Quando identificada as causas é preciso analisar e solucionar.

Devem-se tomar medidas para selecionar, treinar e alocar os trabalhadores de forma adequada, para reduzir a fadiga. De preferência, atuar preventivamente. (IIDA, 2005)

4.3.8 Pausas no Trabalho

A pausa é um período entre a realização de atividades, no qual não há execução do trabalho. Para a ergonomia deve haver uma qualificação do tipo de pausa referente à natureza social e a oportunidade no processo de trabalho. (MÁSCULO e VIDAL, 2011).

É importante considerar pausas durante as jornadas de trabalho, tendo em vista que para a de determinadas atividades, o ambiente possui diversos fatores desfavoráveis como ruído, esforço físico, altas temperaturas, altas e baixas pressões. Assim, dependendo do tipo de atividade no qual o colaborador esta exposto é necessário um determinado tempo para os trabalhadores.

As pausas podem ser determinadas de forma fisiológica, furtivas ou organização (MÁSCULO e VIDAL, 2011).

- **Fisiológica:** As pausas fisiológicas relaciona-se a natureza da atividade.

- **Furtivas:** As pausas furtivas são adotadas pelo trabalhador e ocorre nas lacunas operacionais durante a sua jornada de trabalho.
- **Organizadas:** São consideradas como a melhor pausa, elas podem ser curtas ou longas. As pausas curtas devem ter de três a cinco minutos após cada hora de trabalho leve, e para longas pausas de 10 a 60 minutos após períodos iguais de trabalho físicos em condições pesadas.

4.3.9 Levantamento de cargas

O levantamento de cargas de diversas formas e pesos é uma atividade comum em diversos setores de serviços. Esse manuseio de cargas quando é feito de forma inadequada pode ocasionar dores, lesões, traumas e até mesmo doenças ocupacionais, principalmente relacionadas à coluna vertebral.

A parte do corpo humano que é mais prejudicado com levantamento de pesos é a musculatura dorsal, devido à estrutura da coluna vertebral. Por isso, existem algumas regras para realização destas atividades: manter a carga mais próxima possível do corpo, evitar flexionar ou girar lateralmente a coluna durante o levantamento da carga. A utilização da musculatura dos membros inferiores, pelo método de agachamento, é o mais recomendado. (MÁSCULO e VIDAL, 2011).

4.3.10 Transporte de cargas

No transporte e cargas, o excesso de peso pode provocar sobrecargas nos músculos da coluna e nos membros inferiores, e o contato da carga com o corpo pode ocasionar estresse corporal, em geral o manuseio de carga pode ocasionar fadiga, dores e desconfortos.

Durante o transporte manual é importante manter sempre que possível à coluna na vertical e evitar cargas distantes do corpo, por exemplo. Por isso, podem ser adotadas as seguintes recomendações (IIDA, 2005):

- **Manter a carga próxima ao corpo:** Para o transporte de carga, os dois braços devem se manter estendidos, e a carga deve ser mantida o mais próximo possível junto ao corpo e na altura da cintura.
- **Adotar um valor adequado para cargas unitárias:** A carga unitária deve ter peso máximo de 23 kg, de acordo com equação de NIOSH. Deve ser reduzida de acordo com a ocorrência dos fatores desfavoráveis existentes.
- **Usar cargas simétricas:** Deve-se manter uma simetria de cargas, com os dois braços carregando aproximadamente o mesmo peso.

- **Providenciar pegas adequadas:** Devem ser utilizadas para manuseios cargas as pegas, a mais indicada é a do tipo agarrar.
- **Trabalhar em equipe:** Para evitar lesões ao colaborador, o trabalho em equipe deve ser usado quando a carga for excessiva ou volumosa para uma só pessoa.
- **Definir o caminho:** Deve ser previamente definido o caminho a ser percorrido. Devem-se retirar todos os obstáculos nessa rota.
- **Superar os desníveis do piso:** Os desníveis do piso devem ser transformados em pequenas rampas de inclinação.
- **Eliminar desníveis entre postos de trabalho:** Os postos de trabalho devem ter o mesmo nível, pois assim não existe perda energia potencial de um posto para outro.
- **Usar carrinhos:** Para o transporte de cargas e materiais deve ser feito com o auxílio de carrinhos com rodas e apropriados para cada tipo de material.
- **Usar transportadores mecânicos:** Use meios mecânicos para suspender e transportar materiais.

4.4 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho é uma pesquisa científica, no qual foi analisado o setor de transporte da UFERSA. Nele foram utilizadas algumas variáveis para estudar as questões ergonômicas no manuseio de cargas, são elas: análise de posições e posturas, registro de imagens, questionários, questionário nórdico, diagrama de áreas dolorosas e o método da equação NIOSH.

4.4.1. Diagrama de Área Dolorosa

Em 1980, esse diagrama foi proposto por Corlett e Manenica. No diagrama o corpo humano é dividido em 24 segmentos, no qual o trabalhador irá identificar mais facilmente a localização das áreas em que eles sentem dores. É realizada uma entrevista ao final de um período de trabalho, pedindo aos trabalhadores apontem as regiões em que sentem dores. Em seguida é feita uma avaliação, pelos próprios trabalhadores, das regiões onde sentem maiores desconfortos. Os índices de desconforto são classificados de 0 a 8, que variam do nível zero, que indicam sem desconforto, até o nível sete, indicando extremamente desconfortável, e são marcadas linearmente. (IIDA, 2005)

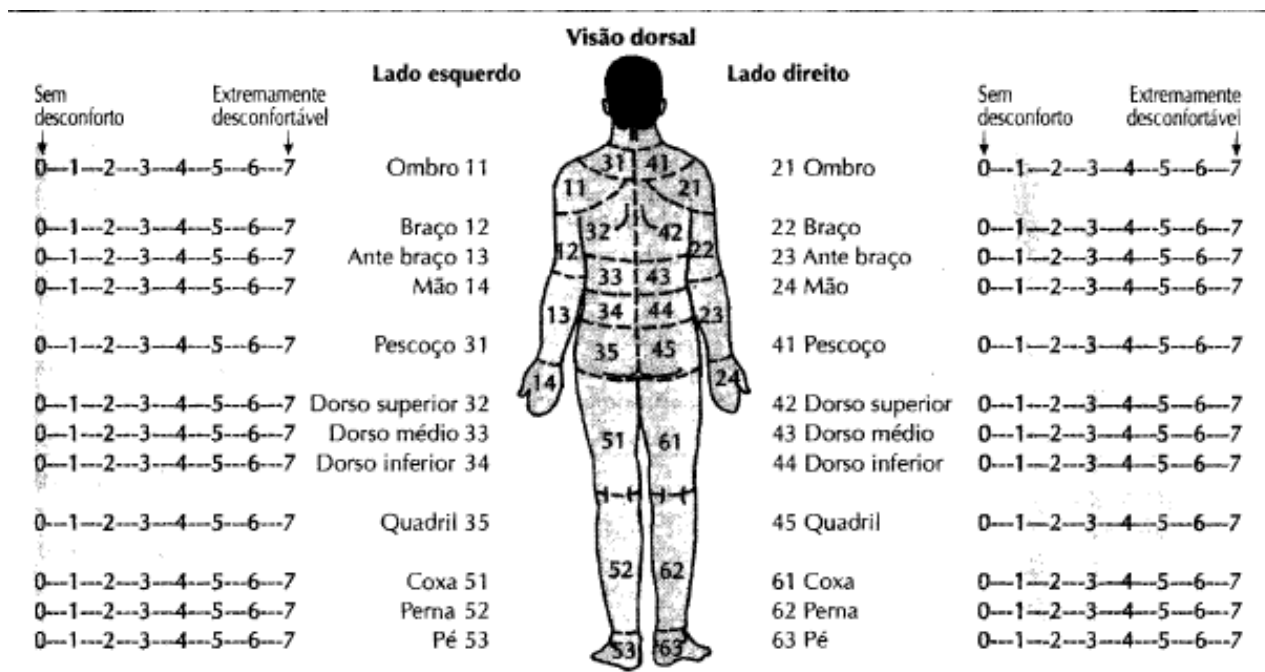


Figura 4-6: Diagrama de áreas dolorosas. Fonte: Itiro Iida, 2005.

O diagrama de Áreas Dolorosas é uma ferramenta de fácil aplicação, prática e de baixo custo.

4.4.3 Questionário Nórdico

O questionário nórdico é constituído por um desenho de um corpo humano dividido em nove partes, no qual os trabalhadores deverão responder “sim” ou “não” para as três situações que envolvem o seu corpo. Nele é possível que o trabalhador indique se teve algum problema nos últimos sete dias, nos últimos dozes meses e se teve que deixar de trabalhar devido a algum problema nas regiões de pescoço, ombros, cotovelos, punhos e mãos, coluna dorsal e lombar, quadril ou coxas, joelhos, tornozelos ou pés.

Esse questionário é válido quando se deseja fazer um levantamento abrangente, prático, rápido e de baixo custo. Também pode ser usado para se detectar inicialmente as situações que requerem análises mais profundas e medidas corretivas.

		Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético		
		Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não , indica conforto, saúde — Sim , indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo. ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema		
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?	
1 - Pescoço	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	
2 - Ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	
3 - Cotovelos	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	
4 - Punhos e mãos	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão		
5 - Coluna dorsal	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	
6 - Coluna lombar	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	
7 - Quadril ou coxas	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	
8 - Joelhos	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	
9 - Tornozelo ou pés	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	

Figura 4-7: Questionário para levantamento dos problemas musculoesqueléticos. Fonte: IIDA, 2005.

Segundo Itiro Iida, o questionário nórdico foi desenvolvido como autopreenchimento. Observou-se que o tempo gasto para o preenchimento do questionário é de 2 a 9 minutos, com média de 4 minutos. Aplicando-se o mesmo questionário em duas ocasiões diferentes (espaçadas de 2 a 3 semanas) para uma amostra de 44 pessoas, notou-se uma discrepância de 12% na pergunta referente à ocorrência de problemas nos últimos 7 dias, 4% para a ocorrência nos últimos 12 meses e 16% sobre faltas ao trabalho nos últimos 12 meses. De forma individual as pessoas apresentaram entre 0 a 23% de discrepância. Considerando a subjetividade e a memória pessoal de cada sujeito, esse nível de discrepância foi considerado aceitável. Logo, o questionário é aceitável. (IIDA, 2005)

4.4.4. Método NIOSH

A equação do método NIOSH, foi criada para calcular o limite de peso carregado em uma atividade repetitiva. Foi desenvolvida inicialmente em 1981 e analisado em 1991, visando prevenir ou reduzir as dores ocasionadas pelos levantamentos de cargas. Ela é usada para análises de manuseio, levantamentos e movimentações de cargas com as duas mãos. Foi criada por uma comissão de cientistas que se referenciou em critérios biomecânico. (Walters et al., 1993). Segundo Walters, o peso que uma pessoa deve levantar deve respeitar em uma situação de trabalho, no qual 90% dos homens e 75% das mulheres o façam sem lesões.

A equação é expressa da seguinte forma:

$$LPR = 23 \cdot \left(\frac{25}{H} \right) \cdot [1 - (0.003 \cdot |V - 75|)] \cdot \left[0.82 + \left(\frac{4.5}{D} \right) \right] \cdot [1 - (0.0032 \cdot A)] \cdot F \cdot C$$

LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM onde:

LPR = Limite de Peso recomendado, calculado em kg;

LC = Constante de carga (adotado o valor de 23 kg);

HM = Função distância horizontal entre o indivíduo e a carga, em cm;

VM = Função distância vertical na origem da carga, em cm;

DM = Função deslocamento vertical entre a origem e o destino, em cm;

AM = Função ângulo de assimetria, medido a partir do plano sagital, em graus;

FM = Função frequência média de levantamentos, em levantamentos/min;

CM = Função qualidade da pega.

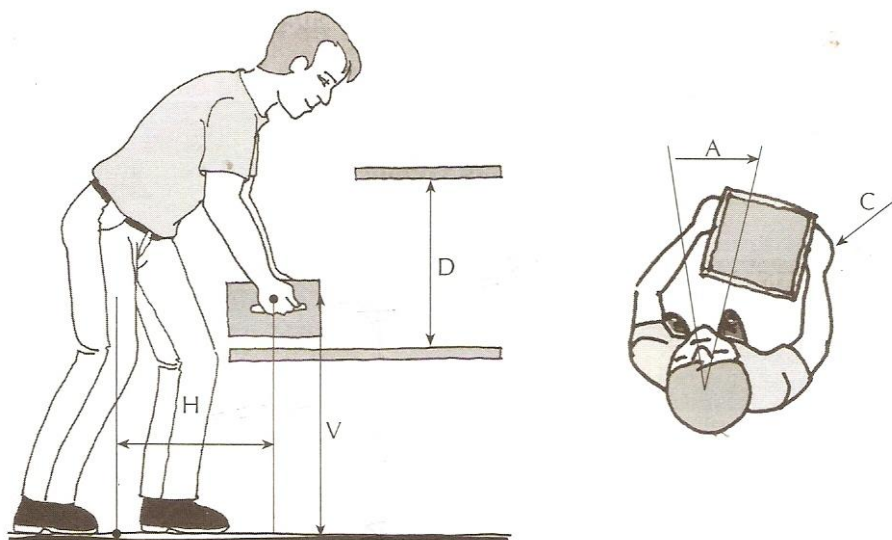


Figura 4- 8: Fatores de cargas considerados na equação de NIOSH. Fonte: IIDA, 2005.

HM- Baseia-se na distância horizontal, em centímetros, entre a posição das mãos no começo do levantamento e o ponto médio sobre uma linha imaginária ligando os dois tornozelos.

Ela é expressa pela seguinte expressão:

$$HM = 25/DD$$

DD= distância determinada.

VM- Baseia-se na distancia, em centímetros, das mãos com relação ao solo do ponto inicial do levantamento. O cálculo é expresso pela seguinte formula: $1-(0,003 \times [V-75])$ – para alturas ate acima de 75 cm e ; $1- (-0,003 \times [V-75])$ – para alturas ate 75 cm.

DM- Baseia-se na distância vertical feita desde início do levantamento até o final da ação. Ela é expressa pela seguinte formula: $(0,82 + 4,5/D)$; D é a distancia total percorrida.

AM- $1-(0,0032^a A)$, sendo A o ângulo de giro que foi estabelecido de 30% a diminuição para levantamentos que impliquem torções no tronco de 90°. Porém, se o ângulo for superior a 135°, é adotado AM=0.

FM- O fator de frequência de levantamento é tabelado. Nessa tabela observam-se quantas vezes o trabalhador realiza o levantamento dentro de um minuto, a duração desta atividade e a distância vertical(V) em que o levantamento acontece.

CM- é a qualidade da pega da carga a ser levantada.

Qualidade da pega	Coeficientes da pega	
	V < 75	V ≥ 75
Boa	1,00	1,00
Média	0,95	1,00
Ruim	0,90	0,90

V = Altura inicial do levantamento, cm.

Tabela 4-1: Qualidade da pega (C) para a equação de NIOSH. Fonte: IIDA, 2005.

Frequência Levantamentos/min	Duração do trabalho (h/dia)					
	≤ 1 h		≤ 2 h		≤ 8 h	
	V < 75 (cm)	V ≥ 75 (cm)	V < 75 (cm)	V ≥ 75 (cm)	V < 75 (cm)	V ≥ 75 (cm)
0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

V = Altura inicial do levantamento, cm.

Tabela 4-2: Tabela de frequência. Fonte: IIDA, 2005.

4.5 DOENÇAS OCUPACIONAIS

Doença ocupacional é a nomeação de várias doenças que são provocadas por fatores relacionados ao ambiente trabalho, assim causam alterações na saúde do trabalhador. Essas doenças ocupacionais geralmente são ocasionadas quando os trabalhadores estão expostos a condições insalubres de trabalho por longos períodos de tempo sem as devidas medidas de controle.

A exposição do trabalhador aos riscos nas atividades que desempenha, podem ocasionar doenças, assim causar afastamentos temporários, repetitivos e até definitivos. A maior incidência destas doenças atinge pessoas na faixa dos 30 aos 40 anos, perdendo a produtividade do trabalhador, pode interromper sua carreira e desestabilizar a sua vida. As doenças ocupacionais são causadas ou agravadas em determinadas atividades, e quando se trata da movimentação manual de cargas mal executada, deve estar ainda mais atento aos problemas de saúde, e dentre eles estão: entorses, lesões musculares, fraturas, lesões diversas na coluna vertebral. (BARROS et al., 2012).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) caracterizou as doenças relacionadas ao trabalho, como sendo multifatoriais para indicar que um número de fatores de risco como físico, de organização do trabalho, psicossociais, individual e sócio cultural, contribuem para causar estas doenças. (TAUBE, 2002).

Existem diversos tipos de setores de serviço que exigem do trabalhador o manuseio de cargas, como o levantamento de pesos e cargas. Com isso, deve existir atenção e cuidado durante a execução de determinadas tarefas, pois cargas acima do limite, posturas inadequadas, torção do corpo e entre outros, podem causar danos à saúde aos profissionais. A coluna vertebral, ombros, região lombar, região dorsal, pernas, pescoço são as partes do corpo humano mais afetado pela má execução desse manuseio. Com essas ações diversas doenças podem ser geradas, como por exemplo: Hérnia de Disco, Lombalgia, Dores e traumas Musculares, Cervicalgias.

De acordo com Pires (2001), os problemas relacionados à coluna vertebral e nas regiões vertebrais constituem uma das causas mais frequentes de afastamento do trabalho. Esses distúrbios comprometem a qualidade de vida de um grande número de pessoas em seu cotidiano. O manuseio e movimentação de cargas têm como principal risco os problemas da coluna, ao quais além de serem dolorosos, reduzem a mobilidade e a vitalidade dos trabalhadores. A ocorrência desse tipo de problema é o principal responsável pelas altas taxas de absenteísmo e pela incapacidade precoce e desgaste excessivo dos trabalhadores (GRANDJEAN E KROMER, 1982).

4.5.1 Lesões na coluna

Quase todas as lesões da coluna são conhecidas como “lesões por excesso de esforço”, ou também como esforço excessivo ou estiramento dos músculos. Normalmente, o excesso de esforço de um evento fisicamente traumático resultando em uma lesão aguda. Assim, os programas de prevenção de lesões da coluna, enfatizam na prevenção de esforços instantâneos, ou seja, lesões resultantes de incidentes de um único levantamento em que os funcionários podem se esforçar ou se estender em excesso. A análise dos trabalhos descobre que as lesões, podem ser sustentadas, através de movimentações de materiais, independentemente de sua extensão, a fim de realizar melhorias. (BARROS et al., 2012).

4.5.2 Fraturas

As fraturas podem ser causadas por diferentes situações, e qualquer profissional pode sofrer fraturas, mas em alguns setores de serviços os trabalhadores possuem um risco maior.

“Podemos definir uma fratura como a perda, total ou parcial, da continuidade de um osso, é uma lesão na qual ocorre o rompimento do tecido ósseo, que se desenvolve, devido à ação de forças prolongadas ou repetidas contra o osso. A fratura pode ser fechada ou aberta. Na fratura simples ou aberta, não há o a ruptura da pele sobre a lesão, já nas expostas ou abertas há o rompimento da pele, isto é, o osso fraturado fica exposto ao meio ambiente, ocasionando sangramentos e um aumento do risco de infecção.” (BARROS et al., 2012).

Portanto, quando um osso sofre uma grande pressão exercida sobre ele e não puder suportar, ocorrerá um rompimento ou fratura óssea. Logo, os trabalhadores que manuseiam cargas estão expostos a esse tipo de risco durante a execução de uma atividade.

4.5.3 Entorse

A entorse, ou também lesão, ocorre de maneira comum nos trabalhadores, através de movimentações forçadas, causando as lesões. Podemos citar como exemplo as atividades manuais, levantamento de cargas como atividades favoráveis para esse tipo de lesão.

“É ocasionado por uma excessiva distensão dos ligamentos e das restantes estruturas que garantem a estabilidade da articulação, originada por movimentos bruscos, traumatismos, uma má colocação do pé ou um simples tropeçar que force a articulação a um movimento para o qual não está habilitada.” (BARROS et al., 2012).

A articulação afetada vai progressivamente ficando inflamada e inchada. Além disso, é possível que com o rompimento dos ligamentos surjam hematomas provocados por lesões vasculares e pelas hemorragias. (BARROS et al., 2012).

4.5.4 Hérnias de disco

Segundo Ari Stiel Radua(2004), hérnia discal pode ser definida como um processo contínuo de degeneração discal que provoca a migração do núcleo pulposo além dos limites fisiológicos do ânulo fibroso. Trata-se de uma situação relativamente frequente, acometendo cerca de 0,5% a 1,0% da população, principalmente entre os 20-60 anos de idade, com discreta predominância do sexo masculino. Neste sentido, uma hérnia de disco é a causa da dor em cerca de 1% das lombalgias.

Entre as vértebras cervicais, torácicas e lombares, estão os discos intervertebrais, estruturas em forma de anel, constituídas por tecido cartilaginoso e elástico cuja função é evitar o atrito entre uma vértebra e outra e amortecer o impacto. A Hérnia de Disco ocorre quando acontece o deslocamento do disco intervertebral para fora de seu compartimento natural, protegido por ligamentos. A hérnia de disco nem sempre é um evento agudo, mas evolui ao longo dos anos e pode, eventualmente, ser precipitada para fora de seu compartimento natural por esforços relativamente pequenos. (RIO; PIRES, 2001).

O deslocamento de um disco intervertebral é decorrente de um esforço muito grande e de postura inadequada, a hérnia de disco pode aparecer quando a pressão é muito grande. De fato, manejar inadequadamente cargas pesadas podem danificar os discos. Também pode ocorrer durante uma queda ou um movimento em falso.

4.5.5 Dores nas costas

A dor nas costas é uma queixa muito comum, uma dor que ocorre na parte inferior da coluna vertebral, principalmente na região lombar. Uma grande parcela da população nos dias de hoje, convive com dor nas costas, resultado de má postura, posições incorretas no ambiente de trabalho, excesso de peso, nos afazeres domésticos entre outros. Portanto, as possíveis causas de dores nas costas são sedentarismo, idade, herança genética, postura no trabalho, levantar pesos inclinando a coluna para frente, prática esportiva com movimentos repetitivos.

4.5.6. Dores musculares

A dor muscular é causada pelo acúmulo de subprodutos do metabolismo no interior dos músculos, isso é decorrente das contrações musculares acima da capacidade circulatória em remover estes subprodutos do metabolismo. (IIDA, 2005)

Portanto, ocorre normalmente nos trabalhadores que fazem esforços estáticos, porque eles prejudicam a circulação sanguínea nos vasos capilares dos músculos. Essas dores estão geralmente associadas com aplicação de forças como, puxar ou empurrar cargas, a exigência de posturas inadequadas como, torção do tronco, alongamentos excessivos repetições de movimentos.

4.5.7 Lombalgia

Segundo Marlene Freire (2004), “a lombalgia pode ser conceituada como uma dor de característica mecânica, localizada entre a parte mais baixa do dorso (última costela) e a prega glútea, que aparece após força física excessiva em estruturas normais ou após ação de força física normal em estruturas lesadas”.

Inúmeros fatores de risco contribuem para o desencadeamento das síndromes lombares, tais como: fatores genéticos e antropológicos, psicossociais, obesidade, atividades profissionais, sedentarismo, hábitos posturais, síndromes depressivas, entre outras. Entre os sintomas mais comuns da lombalgia são citados como uma dor lombar, que corresponde à região mais inferior da coluna vertebral.

4.5.8 LER/ DORT

Lesões por Esforços Repetitivos e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, ou também chamada de LER/ DORT, são doenças caracterizadas pelo desgaste de estruturas do sistema musculoesquelético e que atingem várias categorias profissionais. De acordo com o Ministério da Saúde (2006), o trabalhador apresenta quadro clínico do sistema musculoesquelético adquirido quando submetido a determinadas condições de trabalho, como movimentos repetitivos e permanência de segmentos do corpo em determinadas posições, por tempo prolongado.

Podemos citar algumas situações que podem desencadear LER/ DORT como o trabalho automatizado; trabalho fragmentado em que o trabalhador desempenha apenas atividades repetitivas, com postura inadequada; sobrecarga muscular estática e dinâmica; ausência de pausas durante o trabalho, jornada prolongada e realização de horas extras; trabalho com hierarquia e constante cobrança da chefia; mobiliário inadequado que obriga a adoção de posturas irregulares; ambiente de trabalho com temperatura e iluminação inadequada, presença de ruídos, vibração, piso escorregadio, número reduzido de funcionários e dificuldade de relacionamento em equipe (GUIMARAES et al., 2005).

Para se prevenir das LER/DORT, precisamos identificar os fatores de risco presentes no ambiente de trabalho, analisar os aspectos organizacionais e psicossociais das tarefas realizadas pelos profissionais, especialmente as que envolvem movimentos repetitivos, uso de força, posições forçadas e por tempo prolongado. Dessa forma, é possível planejar um programa de prevenção eficaz (PICOLOTO; SILVEIRA, 2008).

4.5.9 Lesões musculares

As lesões musculares ocorrem por diversos fatores: trauma direto, laceração ou isquemia. A regeneração muscular, após as lesões, a reação inflamatória dura entre 6 e 24 horas após o trauma. Com isso, podemos perceber que as lesões causadas pelo manuseio incorreto de cargas, são prejudiciais à saúde, e com isso, existem diversos tipos de equipamentos, que auxiliam no deslocamento de materiais pesados. (BARROS et al., 2012).

4.6. TRABALHOS QUE ENVOLVEM LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS

Em diversos setores de serviço o manuseio, movimentação e levantamento manual de cargas são comuns em operação de transporte carga, por um ou mais trabalhadores, que, devido às suas características ou condições ergonômicas desfavoráveis, ocasionam riscos a saúde e segurança. Entendendo que essas tarefas e atividades executadas provocam grande esforço físico, posturas forçadas, fadiga, como também ocasionam as doenças ocupacionais. Sabendo disso, é de suma importância analisar, avaliar as atividades realizadas, os efeitos e os possíveis riscos que a execução da tarefa pode gerar no trabalhador, com a finalidade de preservar a saúde dos trabalhadores. Visando assim, melhores condições de trabalho, redução de custos, maior produtividade, confiabilidade, qualidade.

Manuseio pode ser definido segundo Moura, como agarrar, segurar, girar ou realizar outro tipo de trabalho com as mãos e os dedos só são apenas necessários no ponto de extensão de uma chave ou trocar a marcha de uma empilhadeira. (MOURA, 2009)

Entre os setores que possuem o manuseio de cargas, estão: a construção civil, agricultura, almoxarifados, serralherias, mineração, setor de saúde, setor de transportes, como também em nossas residências, sendo de grande importância o estudo e entendimento da forma correta do manuseio e movimentação de cargas e pesos.

O levantamento e manuseio de cargas pesadas é um problema grave em todos os países do mundo, pois provoca lesões relativamente sérias, e ocasionando uma grande perda econômica.

4.6.1. Construção Civil

A indústria da construção civil pela sua grande capacidade de gerar empregos é de grande importância para a economia do país, entretanto apresenta problemas com relação às condições de trabalho dos colaboradores. Trata-se de um setor de serviço no qual, entre as atividades executadas, ocorre constantemente a movimentação de cargas, tais como: transporte manual de sacos, sejam sacos de cimento ou argamassas, como também o transporte manual de tijolos, cerâmicas, portas, janelas, areia, brita. Então, essas atividades compõem basicamente o trabalho executado pelos operários diariamente, assim são tipos de tarefas árduas e perigosas. A construção civil absorve grande contingente de mão de obra, geralmente de baixa qualificação e baixa remuneração. As grandes empresas do setor já têm uma organização eficiente e tarefas estruturadas, mas não é o caso da maioria das empresas de pequeno porte e das construções informais. (IIDA, 2005).

Dessa forma, deve-se ter atenção à forma como são movimentados e transportados esses materiais, as posturas inadequadas assumidas, o excesso de peso, transporte de cargas sem auxílio de carrinhos, sem auxílio de outro colaborador, entre outros. Tendo em vista que essas atividades são realizadas diariamente e por longos períodos de tempo e podem ocasionar danos e doenças à saúde dos trabalhadores.

A utilização correta do transporte no levantamento de cargas contribui para diminuir os esforços sobre a coluna vertebral. Ainda, a utilização de carrinhos de transporte, trabalhar em equipe, fazer uma boa pega da carga, e carregar o peso adequado, contribuem para o aumento da produtividade, menores custos, bem estar e segurança.

4.6.2 Setor de Transporte

O setor de transporte de cargas é de grande importância para a o desenvolvimento e economia de qualquer país, pois através desse serviço diversos tipos de mercadorias são levados de uma região para outra, sendo desde entregas de um móvel a até as importações e exportações. Para a movimentação de cargas de grande porte são utilizados meios de transporte rodoviários, ferroviários, aéreo e aquaviário. Entretanto, para cargas menores é utilizada a força física do homem para o levantamento e transporte manual de diversos tipos de materiais. Esse transporte manual é uma atividade muito comum no mercado de trabalho, podendo ser encontrada em almoxarifados, transportes de mudanças e móveis, escritórios, bibliotecas, supermercados, vendedores, mecânicos, como também a dona de casa.

O manuseio de carga é uma atividade comum diversos setores da economia, causando assim preocupação pela saúde desses colaboradores que por vezes não recebem treinamento adequado para executar as tarefas de modo seguro. O manuseio indevido pode causar doenças, acidentes, erros, diminuição da produtividade, afastamentos e por isso, é de grande importância uma avaliação ergonômica destas atividades, visando assim adequar o trabalho ao homem e contribuir para a satisfação, segurança, saúde destes trabalhadores.

5. METODOLOGIA

5.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia adotada na presente pesquisa científica caracteriza-se por ser um estudo de caso de natureza qualitativa e quantitativa, de caráter descritivo e constituído. Segundo Ganga (2012), o presente estudo se caracteriza como descritivo, pois busca descrever e analisar um fenômeno com o intuito de melhor entendê-lo.

Segundo Gil (2008), do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa pode ser classificada como uma Pesquisa Exploratória. E por ser um tipo de pesquisa muito específica, quase sempre ela assume a forma de um estudo de caso.

O estudo tem como finalidade analisar as atividades de carregamento, levantamento e manuseio de cargas em atividades realizadas no setor de transporte da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), com o propósito de realizar uma análise de riscos ergonômicos e dessa maneira verificar as posturas assumidas, a média de pesos durante os carregamentos e se existem possíveis danos de saúde ao grupo de funcionários durante as execuções de suas tarefas. Fazendo, assim, uma observação na relação entre o trabalhador e o trabalho realizado.

Foi feita uma pesquisa bibliográfica de dissertações de mestrado e tese de doutorado, artigos científicos, livros, manuais e material disponível relacionada à Análise ergonômica.

A pesquisa quantitativa se refere ao processo das coletas de medidas para a realização de cálculos com a finalidade de demonstrar o limite de peso recomendado aos trabalhadores a estão expostos a determinadas atividades. Já a pesquisa qualitativa, faz referência às características ao trabalhado exposto a riscos ergonômicos em seu ambiente de trabalho.

Todo o processo de avaliação será registrado através de um equipamento fotográfico, com a finalidade de analisar todo o processo de manuseio de carga.

5.2 VARIÁVEIS DE ESTUDO

Visando analisar as condições de manuseio de cargas no setor de transporte da UFERSA. A pesquisa tem como base os pressupostos da Análise Ergonômica do Trabalho. No que tange a análise da tarefa, os fundamentais aspectos enfatizados foram: tipos de trabalho com requisitos físicos ou cognitivos, ritmos e cargas a que são submetidos os trabalhadores. No que se diz respeito à análise das atividades, buscou-se as informações relacionadas aos tipos de movimentos, tempo de exposição e o processo do trabalho.

5.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Serão utilizadas algumas variáveis para estudar as questões ergonômicas no setor de transporte, são elas: análise de posições e fotos, questionários, questionário nórdico, diagrama de áreas dolorosas e o uso do método da equação NIOSH. Utilizou-se também, o software Ergolândia na aplicação do método da equação NIOSH.

A metodologia é composta das seguintes etapas:

- Análise das atividades através da observação e definição das atividades mais prejudiciais à saúde do trabalhador;
- Aplicação de questionários para identificação das regiões do corpo com áreas dolorosas e aplicação do questionário nórdico;
- Utilização do método da Equação NIOSH;
- Por fim, é feito o tratamento dos dados para descrição dos pontos que exigem maior atenção.

5.4 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS E MEDIÇÕES

. Foi realizada a aplicação dos questionários aos trabalhadores que participam do processo de transporte de cargas. Inicialmente, foi entregue o questionário nórdico e o Diagrama de Áreas Dolorosas, com explicação prévia sobre o tema abordado e os objetivos deles. Esses questionários foram aplicados depois de uma jornada de trabalho. E os questionários aplicados serão anexados nesse trabalho para análises e avaliações necessárias.

Para a realização das medições necessárias para o método da equação NIOSH, foi utilizado uma trena. Essas medições foram realizadas durante o acompanhamento dos levantamentos para os transportes das cargas feitas pelos funcionários. Como também, para a análise das atividades foi realizado o registro fotográfico dos processos de movimentação de cargas.

5.5 TRATAMENTO DOS DADOS

Visando o tratamento para a análise dos dados, os resultados dos questionários serão utilizados para verificar as características do setor de transporte. Também elaborar gráficos, a partir dos dados obtidos e assim, relacionar as informações obtidas com os relatos do grupo de funcionários com a finalidade de identificar pontos críticos e quais regiões do corpo o trabalhador sofre com dores e fadigas. Com as medições coletas, será possível realizar o

cálculo do índice de carga recomendado, por meio do software Ergolândia. Dessa forma, verificar se há excesso de carregamento de pesos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 CARACTERIZAÇÕES DO SETOR DE TRANSPORTES DA UFERSA.

Universidade Federal Rural do Semi-Árido possui diversos setores de serviço e dentre eles existe o Setor de Transporte, no qual neste trabalho foi realizada a Análise Ergonômica. Esse setor esta localizado no almoxarifado, cerca de 2 km da portaria da universidade, e é composto com 6 trabalhadores, sendo 2 motoristas, um colaboração que auxilia quando necessário, e um que fica no almoxarifado e organiza as próximas entregas, assim são feitos dois grupos para atender os pedidos diários. O setor de transporte é responsável pela movimentação de alguns tipos de móveis e materiais de toda universidade.



Figura 6-1: Carga transportada: Cadeiras



Figura 6-2: Tipos de cargas transportadas

Podem ser transportados armários, cadeiras (figura 6-1), quadros escolares, mesas, caixas de materiais de limpeza (figura 6-3), entre outros. Logo, o setor é responsável pelas mudanças de móveis entre os departamentos da Ufersa, como também as trocas de móveis antigos pelos novos e quando está em falta, em geral são transportados todos os materiais relacionados ao patrimônio da universidade. Na figura 6-4, é possível perceber os diversos

tipos de materiais que são movimentados e que quando necessário ficam estocados dentro de um depósito na universidade.



Figura 6-3: Material de limpeza.

Fonte: Autoria Própria.



Figura 6-4: Depósito de cargas transportadas.

Fonte: Aurotia Própria.

O carregamento e descarregamento das cargas são feitos de forma manual, eles também utilizam para auxiliar um carrinho, um carro de mão e caixotes para o transporte das caixas. Os trabalhadores utilizam para o auxílio as ferramentas que estão ilustradas nas figuras 6-5, 6-6.



Figura 6-5: Ferramentas de auxílio para o Transporte (carro de mão e caixotes). Fonte: Autoria Própria.



Figura 6-6: Ferramentas de auxílio para o Transporte (carro de transporte). Autoria Própria.

Para o transporte das cargas é utilizado um caminhão e uma van. Na figura 6-7, observamos o transporte utilizado nas atividades.



Figura 6-7: Ferramentas de auxílio para o Transporte (Caminhão). Fonte: Autoria Própria.

6.2 DESCRIÇÕES DO PROCESSO DE TRANSPORTE

Os transportes das cargas são feito diariamente e de acordo com os pedidos feitos pelos departamentos da universidade. O processo inicia-se com as confirmações dos pedidos e a divisão dos grupos, no qual esses pedidos podem ser de material de limpeza, móveis novos, troca de móveis antigos por novos, ou apenas retirados de móveis antigos, ou qualquer material relacionado ao patrimônio. Em seguida, os grupos identificam os locais em que estão armazenados os pedidos (móveis e materiais), incluindo o almoxarifado, e em seguida fazem o carregamento do caminhão de todos os pedidos confirmados, ou chegam ao local em que vão fazer mudanças e retirar os móveis. Depois, são feitas as entregas nos departamentos especificados, ou as retiradas dos móveis, ou transporte dos móveis antigos para os depósitos, entre outros. Por fim, retornam ao almoxarifado e esperam pela solicitação de próximos pedidos.



Figura 6-8: Trabalhadores transportando manualmente os móveis para o destino determinado. Fonte: Autoria Própria.

Na figura 6-8, os trabalhadores estão transportando cadeiras, um dos tipos mais comuns de cargas movimentadas. É possível perceber que não existe um padrão determinado para o manuseio das cargas, tendo vista que cada colaborador pega o material de qualquer maneira e que por muitas vezes são maneiras inadequadas. Na figura 6-9, os colaboradores estão retirando a mesa do caminhão, percebe-se que eles executam a atividade em equipe, mas mesmo assim realizam movimentos desnecessários, principalmente nos membros superiores e torções no corpo. Esses movimentos podem ser possíveis causas para dores e fadigas musculares.



Figura 6-9: Trabalhadores retirando manualmente o móvel do caminhão. Fonte: Autoria Própria.

Nas figuras 6-10 e 6-11, nota-se uma das atividades observada durante a realização de um acompanhamento das tarefas do grupo de trabalhadores. O material trata-se de pedras de estudo que seriam retiradas de uma sala específica e seriam colocadas em outro local determinado. Os trabalhadores na figura 6-10 fazem o descarregamento das pedras do caminhão e na figura 6-11 eles fazem o carregamento das mesmas. Observou-se que essa não é uma tarefa comum ao setor de transporte e que se trata de uma atividade que demanda alto esforço físico.



Figura 6-10: Descarregamento do caminhão.

Fonte: Autoria Própria.



Figura 6-11: Carregamento do caminhão.

Fonte: Autoria Própria.

Através das observações e dos registros fotográficos, observou-se que as tarefas mais comuns executadas nesse setor são o carregamento e descarregamento do caminhão de materiais e móveis. Como também, o manuseio inadequado é a possível causa direta para a existência de desconfortos musculares sentidos pelos funcionários.

6.3 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS E COMENTÁRIOS

Através dos resultados dos questionários aplicados, foi possível observar algumas características do grupo de funcionários.

- Sexo: Todos os seis trabalhadores envolvidos diretamente no processo do transporte são homens. Tendo em vista que o homem suporta mais esforço físico do que as mulheres.
- Todos os trabalhadores são destros.
- Idade: A idade dos trabalhadores varia entre 22 a 50 anos.
- Jornada de Trabalho: De segunda a sexta. O trabalho inicia-se com um turno matutino de 07h30min até 11h30min e turno vespertino de 12h30min até 17h30min. Existindo uma pausa de uma hora para o almoço.
- Afastamentos: Todos os trabalhadores sentem desconfortos e fadiga, entretanto nenhum trabalhador precisou se ausentar do trabalho.

A. Resultados e comentários do Diagrama de Áreas Dolorosas.

O diagrama de áreas dolorosas foi entregue a cada trabalhador, em seguida eles identificaram o local e com que intensidade a área em que sentiam mais dores, depois da sua jornada de trabalho. Observa-se na figura abaixo todos os locais e regiões do corpo em que eles mais se queixaram de dores sendo eles ombros, braço direito, pescoço, dorso superior, dorso médio e dorso inferior, mãos, pernas e pés.



Figura 6-12: Locais onde os trabalhadores sentem mais dores. Fonte: Autoria Própria.

Na figura 6-12 observamos diversas áreas de desconfortos identificados pelos trabalhadores, depois de uma jornada de trabalho. Entretanto, existem pontos críticos de áreas dolorosas que foram identificadas pela relação dos níveis de desconfortos e a quantidade de trabalhadores.



Gráfico 6-1: Resultado do Diagrama de Áreas Dolorosas. Fonte: Autoria Própria.

No gráfico 6-1, foram identificadas as áreas com maior intensidade de dores comuns aos trabalhadores, dessa forma relacionando as áreas relatadas pelos trabalhadores com a quantidade de colaboradores por cada área dolorosa, como também verificando os níveis de desconfortos. Assim, os pontos críticos encontrados foram o ombro esquerdo, sentido por cinco trabalhadores e dorso superior, dorso inferior, com relatos de três trabalhadores. O ombro esquerdo teve média de 4 até 7, ou seja, uma um desconforto médio até bastante desconfortável, como também toda região do dorso, que teve média de 1 a 6 entre os trabalhadores, dessa forma apresentando desconfortos. Nos demais locais, apenas um trabalhador relatou desconforto em cada e o nível relatado pelos trabalhadores foram índices baixos e variados.

Portanto, pode-se confirmar que devido ao esforço físico realizado pelos trabalhadores, as posturas inadequadas assumidas, os pesos das cargas, o levantamento inadequado de cargas, o manuseio manual das cargas são causas diretas para as dores nas regiões específicas do corpo. É possível perceber que existe relação entre os movimentos inadequados com os pontos críticos identificados, sendo eles a região da coluna dorsal e o ombro esquerdo.

B. Resultados e Comentários do Questionário Nórdico

Outro questionário aplicado foi o Questionário Nórdico, no qual cada trabalhador indicou se existiu ou não, alguns desconfortos, incômodo e dores em algumas partes do corpo durante os períodos de: uma semana; nos últimos doze meses; ou até mesmo se deixou de trabalhar nos últimos doze meses por esses fatores.

❖ Problemas nos últimos 7 dias:



Figura 6-13: Resposta ao Questionário Nórdico com relação ao local onde os trabalhadores sentiram desconfortos (Últimos 7 dias). Fonte: Autoria Própria.

Na figura 6-13, foi verificado que na última semana os trabalhadores sentiram desconfortos intensos no ombro esquerdo, coluna lombar e desconfortos razoáveis nos punhos e mãos, joelhos.

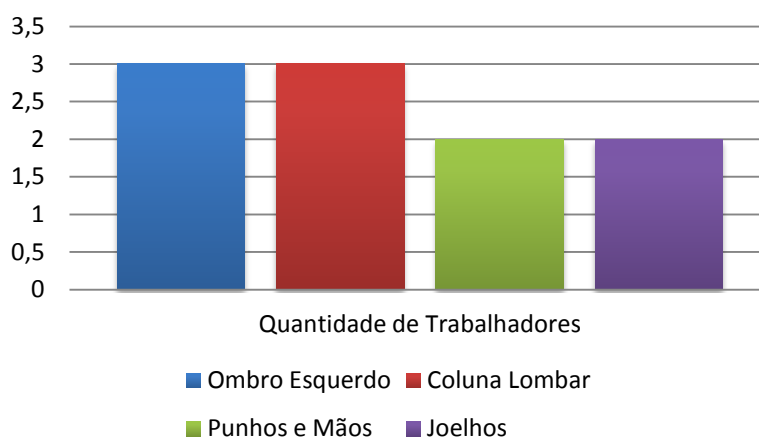


Gráfico 6-2: Resultado do Questionário Nórdico - Dores e Desconfortos (últimos 7 dias). Fonte: Autoria Própria.

Relacionado às regiões dolorosas nos trabalhadores com a quantidade de colaboradores, percebe-se que os mesmos pontos críticos no diagrama de áreas dolorosas foram identificados. O resultado apresentado no gráfico 6-2 mostrou que as regiões desfavoráveis nos colaboradores foram o ombro esquerdo e coluna lombar, identificados por três trabalhadores no período dos últimos sete dias. Dessa forma, confirmando que esses mesmos pontos críticos são comuns ao grupo de funcionários. Os trabalhadores sofrem mais com as dores no corpo, quando na semana eles fazem grande esforço físico, realizando levantamento de cargas mais pesadas.

❖ Problemas nos últimos 12 meses:



Figura 6-14: Resposta ao Questionário Nórdico com relação ao local onde os trabalhadores sentiram desconfortos (Últimos 12 meses). Fonte: Autoria Própria.

Nota-se na figura 6-14, que nos últimos 12 meses os trabalhadores sentiram dores e desconfortos intensos no ombro esquerdo e coluna lombar e dores razoáveis nos joelhos, pescoço, punhos e mãos, tornozelos ou pés, coluna dorsal, quadril ou coxas.

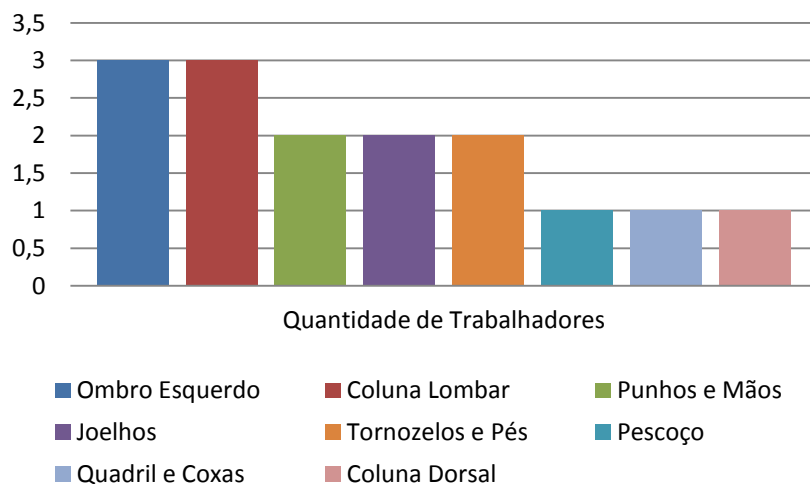


Gráfico 6-2: Resultado do Questionário Nórdico - Dores e Desconfortos (últimos 12 meses).
Fonte: Autoria Própria.

Como resultado, vemos no gráfico 6-3 que durante o período dos últimos dozes meses diversas regiões foram relatadas pelos colaboradores como áreas dolorosas. É possível perceber através do gráfico que o ombro esquerdo e coluna lombar foram identificados por três trabalhadores como regiões comuns desconfortos. Confirmando os pontos críticos já mencionados. Já as regiões razoáveis de desconfortos, foram identificadas as regiões dos joelhos, punhos e mãos tornozelos e pés, por dois trabalhadores. Já o pescoço, quadril e coxas, coluna dorsal, que foram relatados por apenas um trabalhador. Por fim, é possível perceber as principais regiões de queixas comuns aos colaboradores, devido às atividades realizadas e que podem gerar consequências e danos à saúde do trabalhador.

❖ Ausência no trabalho (últimos 12 meses):

Apesar dos relatos de dores em algumas regiões específicas, nenhum trabalhador declarou que deixou de trabalhar durante o período dos últimos dozes meses.

Portanto, tendo como base o Questionário Nórdico, verificou-se que os locais do corpo mais afetados pela movimentação de cargas foram: coluna lombar, ombro esquerdo. É

possível perceber as relações entre as atividades executadas, as regiões de desconfortos com a quantidade comum a mesma região dolorosa.

C. Método da Equação NIOSH

Entendendo a necessidade de realizar estudos dos levantamentos e movimentação de cargas, foi utilizada a equação NIOSH para verificar se os pesos que são transportados pelos trabalhadores estão acima dos limites e podem ocasionar riscos.

Foram utilizados registros fotográficos, o software Ergolândia, filmagens dos transportes, como também foram feitas as medições das variáveis da equação, através de uma trena. As medidas realizadas foram da Distância horizontal entre o pé e as mãos (H), Distância vertical entre o chão e as mãos (V), Distância percorrida pela carga (D), Ângulo de torção do tronco (A), Fator frequência (F), Qualidade da pega (QP ou C), Massa da carga sendo levantada (P). Com essas medidas foram calculados o Índice de Levantamento (IL) e Levantamento de peso Recomendado (LPR).

- Medidas no transporte de cadeiras:
 - ❖ H= 42 cm; V= 40 cm; D= 55 cm; A=30°; F= 0,45; QP= 0,90; P= aproximadamente 10 kg.

A imagem mostra a interface do software "MÉTODO NIOSH - LEVANTAMENTO DE CARGA". O formulário contém os seguintes campos e valores:

Nome do Trabalhador	Empresa	Setor	Função	Peça Levantada
	UFERSA	Transportes		Cadeiras

H	V	D	A	F	QP	P	LPR	IL
42	40	55	45	0,45	0,9	10	3,831	2,61

Um ícone de rosto triste e o texto "RUIM! IL maior que 1!" indicam que o resultado do Índice de Levantamento (IL) é considerado ruim.

LEGENDA:

- H - Distância horizontal entre o pé e as mãos. Unidade: cm
- V - Distância vertical entre o chão e as mãos. Unidade: cm
- D - Distância vertical percorrida pela carga. Unidade: cm
- A - Ângulo de torção do tronco. Unidade: Graus
- F - Fator Frequência
- QP - Qualidade da Pega
- P - Massa da carga sendo levantada. Unidade: Kg
- LPR - Limite de Peso Recomendado. Unidade: Kg
- IL - Índice de Levantamento

Botões de controle: SALVAR DADOS, BANCO DE DADOS, CONTROLE DE IL, INFORMAÇÕES, LIMPAR CAMPOS.

Figura 6-15: Resultado da equação de NIOSH para cadeiras. Fonte: Ergolândia.

Foram utilizadas as medidas necessárias para o cálculo do limite de peso recomendado ao trabalhador, através da equação de NIOSH e por meio do software ergolândia. Observa-se na figura 6-15, que para o manuseio de cadeiras o Índice de levantamento calculado foi maior

do que um, portanto indicando existem riscos para a geração de dores e problemas na região lombar, como também danos futuros a saúde do trabalhador. Foi observado também que o limite que peso recomendado nesse caso foi de 3,831 kg, diferente do real manuseado. Assim, é possível perceber que a carga manuseada é maior do que o recomendado, implicando diretamente na existência dos riscos, danos e geração de doenças relacionadas às tarefas executadas.

- Medidas no levantamento de mesas:
- ❖ H= 60 cm; V= 108 cm; D= 72 cm; A=30°; F= 0,75; QP= 0,90; P= aproximadamente 35 kg.

Figura 6-16: Resultado da equação de NIOSH para mesas. Fonte: Ergolândia.

Para o levantamento de mesas, novas medidas foram feitas para o cálculo, assim percebeu-se que o limite de carga recomendado foi de 4,65 kg, ou seja, o valor é bem menor do que o transportando nas tarefas. Dessa forma, o índice de levantamento foi considerado ruim, tendo em vista que foi maior do que um. Assim, indicando que nas condições atuais manuseio de carga, esse tipo de tarefa podem ser causas diretas de fadigas, dores e desconfortos e que ocasionar riscos e danos futuros à saúde dos colaboradores.

- Medidas no levantamento de caixotes com pedras:
- ❖ H= 35 cm; V= 108 cm; D= 46 cm; A=30°; F= 0,65; QP= 0,90; P= aproximadamente 80 kg.

MÉTODO NIOSH

Ajuda

MÉTODO NIOSH - LEVANTAMENTO DE CARGA

Nome do Trabalhador:

Empresa:

Setor:

Função:

Peça Levantada:

H: V: D: A: F: QP: P: LPR: IL:

 RUIM! IL maior que 1!

LEGENDA

H - Distância horizontal entre o pé e as mãos. Unidade: cm
V - Distância vertical entre o chão e as mãos. Unidade: cm
D - Distância vertical percorrida pela carga. Unidade: cm
A - Ângulo de torção do tronco. Unidade: Graus
F - Fator Frequência.
QP - Qualidade da Pega.
P - Massa da carga sendo levantada. Unidade: Kg
LPR - Limite de Peso Recomendado. Unidade: Kg
IL - Índice de Levantamento.

CALCULAR

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE DE IL

INFORMAÇÕES

LIMPAR CAMPOS

Figura 6-17: Resultado da equação de NIOSH para pedras. Fonte: Ergolândia

Como resultado da análise com o manuseio de pedras, obteve-se através dos cálculos realizado com novas medições, o índice de levantamento recomendado para o levantamento de carga igual a 11,134, ou seja, bem maior do que 1, assim caracterizou-se como ruim. O limite de peso recomendado foi de 7,185 kg, um valor bem menor do que é transportado, tendo em vista que o peso da carga é quase oito vezes maior, pois são transportados dois caixotes com cerca de 40 kg cada. Assim, tornando-se uma atividade bastante perigosa e prejudicial aos trabalhadores. Assim, pode-se observar que nessas condições de transporte de pedras, os riscos e danos ao trabalhador são maiores, tendo em vista ao peso carregado durante o transporte.

Por fim, com os resultados obtidos pela equação de NIOSH é possível perceber que há indícios de carregamento de pesos além do permitido. Deste modo, é necessário fazer uma análise mais aprofundada dessa situação, tendo em vista que a avaliação foi feita de forma instantânea e que existe mudanças de pesos e materiais a cada momento. É importante mencionar que a variável do Fator Frequência corresponde ao período da jornada de trabalho, no entanto foi utilizado para essa avaliação instantânea. Por isso, tendo em vista todas as variações presentes nas atividades desse setor, é necessária uma investigação mais aprofundada do caso, que não foi abordado nesse trabalho, pois demanda de um período longo de avaliação, como também não cabia ao escopo proposto no trabalho.

7. RECOMENDAÇÕES

No setor de transporte da UFERSA, foi realizada uma análise ergonômica das atividades de carregamento e descarregamento de caminhões e, através dos resultados obtidos pelos questionários e métodos, foi possível à elaboração de algumas propostas que podem auxiliar e minimizar os impactos causados aos trabalhadores. Uma das propostas foi à implantação de uma plataforma elevatória de carga veicular no caminhão para facilitar os carregamentos e descarregamentos de cargas, pois através dela os trabalhadores poderiam passar com as cargas dentro dos carrinhos e assim, não haveria necessidade dos levantamentos para colocar e retirar móveis, materiais e outros do caminhão. No mercado, essa plataforma hidráulica custa em torno de 4.500 a 8.000 reais e é de fácil manuseio. Entretanto, mais uma alternativa foi considerada, com custo menor, sendo essa a utilização de rampas de alumínio.



Figura 7-1: Plataforma Hidráulica. Fonte: Mercado Livre.

Outra proposta analisada para os trabalhadores foi à utilização de cintas ergonômicas, que tem finalidade de proteger e sustentar a coluna, evitando assim lesões ocasionadas por má postura e movimentos incorretos. As cintas promovem compressão da região intra-abdominal, assim proporcionando alívio da coluna lombar prevenindo lesões e fadigas. O uso é preventivo, corretivo e terapêutico.

Cuidados diários devem ser tomados pelos trabalhadores. Por exemplo, sempre que possível trabalhar em equipe, deixar a carga junto ao corpo, não fazer levantamento de cargas acima do limite e utilizar os carrinhos para transporte.

A sugestão proposta é a realização de uma investigação mais profunda dos pesos levantados pelos trabalhadores, através do Método da Equação NIOSH para que seja verificado se existe ou não excesso no manuseio de cargas nesse setor.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1. SÍNTESE DA JUSTIFICATIVA

Segundo o Portal Empresarial (2006), aproximadamente 25% de todas as lesões que ocorrem na indústria estão diretamente relacionadas com o manuseio e o deslocamento de materiais.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo fazer uma Análise Ergonômica no setor de transportes da UFERSA para verificar se o manuseio de cargas que ocorrem nesse local de trabalho esta dentro dos limites da capacidade humana e adequado para a realização das tarefas. Os resultados dessa pesquisa poderão contribuir para melhorias nos postos de trabalho do setor. Expandindo-se para outros setores de atividades distintas e à vida diária do cidadão comum, podendo contribuir para a adoção de melhores práticas de levantamento de cargas e para alertar aos riscos.

8.2 SÍNTESE DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

“O manuseio de cargas é responsável por grande parte dos traumas musculares entre os trabalhadores. Aproximadamente 60% dos problemas musculares são causados por levantamento de cargas e 20%, puxando ou empurrando-as.” (Bridger, 2003). Contribuem para estes problemas as variações da capacidade física inerente a cada individuo. Como também, a ausência ou ineficiência em treinamentos e substituições de trabalhadores. Torna-se necessário, portanto, investigar os limites de levantamento e carregamento de cargas e adequá-los às condições de trabalho de cada indivíduo.

Entendendo a importância de estudar as características do trabalhador e, além disso, a relação entre o mesmo com a atividade produtiva destaca-se uma ciência responsável por esse equilíbrio que é a Ergonomia.

Segundo Itiro Iida (2005), “Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente, e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia, e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento”.

O objetivo da Ergonomia é estudar os diversos fatores que influenciam o sistema produtivo e procurar minimizar as suas consequências prejudiciais ao trabalhador. Isso ocorre através da redução da fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando assim para o

trabalhador segurança, satisfação e saúde no seu relacionamento como esse sistema produtivo. (IIDA, 2005)

Ainda de acordo com Iida (2005), a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma condição de trabalho.

8.3. SÍNTESE DA METODOLOGIA DE PESQUISA

Segundo Gil (2008), do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa pode ser classificada como uma Pesquisa Exploratória. E por ser um tipo de pesquisa muito específica, quase sempre ela assume a forma de um estudo de caso.

Esse estudo buscou analisar as atividades de carregamento, levantamento e manuseio de cargas em atividades realizadas no setor de transporte da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), com o propósito de realizar uma análise de riscos ergonômicos e dessa maneira verificar as posturas assumidas, a média de pesos durante os carregamentos e se existem possíveis danos de saúde ao grupo de funcionários durante as execuções de suas tarefas. Fazendo, assim, uma observação na relação entre o trabalhador e o trabalho realizado.

Serão utilizadas algumas variáveis para estudar as questões ergonômicas no setor de transporte, são elas: análise de posições e fotos, questionários, questionário nórdico, diagrama de áreas dolorosas e o uso do método da equação NIOSH. Utilizou-se também, o software Ergolândia na aplicação do método da equação NIOSH.

A metodologia é composta das seguintes etapas:

- Análise das atividades através da observação e definição das atividades mais prejudiciais à saúde do trabalhador;
- Aplicação de questionários para identificação das regiões do corpo com áreas dolorosas e aplicação do questionário nórdico;
- Utilização do método da Equação NIOSH;
- Por fim, é feito o tratamento dos dados para descrição dos pontos que exigem maior atenção.

8.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Utilizando os resultados obtidos através das análises e dos questionários aplicados, observou-se que os trabalhadores queixavam-se de fadiga e dores, principalmente quando o esforço físico era bastante intenso. As possíveis causas seriam ocasionadas pela própria

exigência da atividade, pela demanda de esforço físico das tarefas, posturas forçadas e excesso de carga. Dessa forma, as ferramentas utilizadas auxiliaram as observações, confirmando que os trabalhadores estão expostos aos riscos ergonômicos e que são necessários mecanismos de controle que os mitiguem. Já com a equação NIOSH, verificou-se que há indícios de excesso de pesos carregado pelos trabalhadores, em algumas situações analisadas, parecem estar acima dos limites dos trabalhadores.

8.5. ANÁLISE CRÍTICA DO TRABALHO

8.5.1 Análise Crítica Quanto aos Objetivos

Quanto aos objetivos específicos, procede-se à análise de cada um deles:

- a) **Registrar as etapas do processo produtivo e identificar do ponto de vista ergonômico os principais pontos críticos dentro do processo produtivo:** esse objetivo foi alcançado, foi observado e registrado todo o processo produtivo do setor. Como também foram percebidos os pontos críticos dentro desse processo.
- b) **Utilizar o método da Equação NIOSH para verificar a quantidade de peso nos carregamentos manuais de cargas, através do software Ergolândia:** esse objetivo foi atingido, tendo em vista que foram realizadas as medições e por meio do software Ergolândia foi calculado o índice de peso recomendado.
- c) **Aplicar o questionário nórdico e o diagrama das áreas dolorosas:** esse objetivo foi alcançado, pois entregue a cada trabalhador o questionário nórdico e diagrama das áreas dolorosas e a partir foi utilizado para as regiões de maiores desconfortos nos funcionários.
- d) **Propor opções de melhoria ergonômica para o ponto crítico analisado:** esse objetivo foi atingido, pois a partir dos resultados obtidos foram propostas melhorias e recomendações para o setor de transporte.

8.5.2. Dificuldades

Dentre as dificuldades encontradas para a realização deste estudo podem ser citadas:

- a) A ausência de um responsável pelo setor de transporte;
- b) As diversas variações encontradas dentro do processo produtivo;
- c) Pequena população de funcionários.

8.5.3. CONCLUSÃO

Nesse trabalho foi realizada uma análise ergonômica no setor de transporte da UFERSA, no qual os trabalhadores fazem transportes de cargas responsáveis pelo almoxarifado e patrimônio da universidade. O processo do manuseio da carga foi observado e registrado, depois foram utilizadas algumas ferramentas como: equação de NIOSH para determinar o índice de levantamento e o limite de carga recomendado nas execuções das atividades, questionário nórdico para indicar se houve dores e desconfortos no período de uma semana e um ano, ou se houve afastamentos no último ano devido a problemas relacionados a algumas áreas especificadas no questionário, e aplicação do diagrama de áreas dolorosas para indicar as áreas do corpo que os trabalhadores sentem maiores desconfortos.

Diante dos resultados obtidos dos questionários e da equação NIOSH, observa-se que existem riscos ergonômicos, que há indícios de excesso de carregamentos, assim torna-se importante a necessidade de análise mais profunda dessa situação.

Assim, é possível perceber que a adoção de algumas atitudes diminuiriam os riscos aos trabalhadores, tais como: sempre trabalhar em equipe, deixar a carga junto ao corpo, fazer uma pega adequada, utilizar carrinhos entre outros.

Para minimizar os impactos a saúde, aumentar a segurança e o bem estar dos trabalhadores foram sugeridas a utilização de rampas, ou plataformas elevatórias, bem como cintas ergonômicas.

Esse estudo foi realizado com o intuito de identificar os riscos ergonômicos, e a partir disso proporcionar melhores condições de trabalho aos colaboradores desse setor. Espera-se que o mesmo sirva de referência para outros setores que utilizam a movimentação de cargas dentro de seus processos, promovendo, assim, o bem estar e a saúde dos trabalhadores.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERGO (Org.). **O que é ergonomia.** Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 25 out. 2013.
- ALVES FILHO, José Prado. **Segurança e saúde do trabalhador rural: aspectos gerais.** São Paulo: Boletim Orgânica, 1999.v.1, n.1, p.11-15.
- BANCO DE SAÚDE. **LER - DORT.** 2010. Disponível em: <<http://www.bancodesaude.com.br/ler-dort/ler-dort>>. Acesso em: 17 jan. 2014
- BARROS, E et al. **SEGURANÇA NA INTRALOGÍSTICA : MANUSEIO DE CARGAS.** São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.engenho.info>>. Acesso: 05/01/2014.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. Normas Regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho. NR 17 - Ergonomia. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf. Acesso em: 07/02/2014.
- CAUSAS da hérnia de disco. 2013. Disponível em: <<http://www.criasaude.com.br/N17702/doencas/causas-da-hernia-de-disco.html>>. Acesso em: 17 jan. 2014.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana.** 2 v. Belo Horizonte: Ergo, 1995.
- ERGOLÂNDIA. Disponível em: <<http://www.topergonomia.com.br/ergolandia/>>. Acesso em: 23 dez. 2013.
- FALZON, P. **Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia:** elementos de uma análise cognitiva da prática. In: FALZON, P. (Ed.). Ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. p. 3-19.
- FIALHO, Francisco; SANTOS, Neri dos. **Manual de análise ergonômica no trabalho.** 2.ed. Curitiba: Gênese, 1997.
- FREIRE, Marlene. **Coluna Vertebral:** Conhecimentos básicos. 2004. Disponível em: <<http://www.reumatologia.com.br/pdfs/colunavertebral.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2014.
- GANGA, G. M. D. **Um guia prático de conteúdo e forma.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção. Gilberto Miller Devós Ganga. São Paulo: Atlas, 2012.

- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GRANDJEAN, Etiane. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- GUÉRIN, F. et AL. **Compreender o trabalho para transformá-lo**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001, 200 p.
- GUIA TRABALHISTA. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>> Acesso em: 02 Nov. 2013.
- GUIMARAES, R.M. **Fatores ergonômicos de risco e de proteção contra acidentes de trabalho: um estudo caso-controle**. Rev. bras. Epidemiol. São Paulo, v. 8, n. 3, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415790X2005000300010&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 22 Nov. 2011.
- HÉRNIA de Disco: **Doenças da Coluna**. Disponível em: <<http://www.herniadedisco.com.br/categoria/doencas-da-coluna/>>. Acesso em: 05 jan. 2014.
- IEA. **Associação Internacional de Ergonomia**. 2000.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia**: Projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- KROEMER, K.H.E e GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: Adaptando o Trabalho ao Homem. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIMA, João Ademar de Andrade. **Metodologia de Análise Ergonômica**. João Pessoa: UFPB, 2003.
- MÁSCULO, Francisco Soares. **Ergonomia**. João Pessoa: UFPB/CT/DEP, 2003.
- MÁSCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario César. **Ergonomia**: Trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier/abepro, 2011.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasília/DF). **LER e Dort**. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_ler_dort.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2013.

MOURA, Reginaldo A. **Segurança intralogística**: manuseio, embalagem, armazenagem, movimentação de materiais. São Paulo: IMAM, 2009.

MOVIMENTOS de cargas. Disponível em: <http://www.epralima.pt/design/inforadapt/extra/manuais/manual5/page1_4.html>. Acesso em: 07 jan. 2014.

MURRELL, K.F.H. **Ergonomics** – man and his working environment. London: Chapman and Hall. 1965, 496 p.

OLIVEIRA, João Ricardo Gabriel de. **A IMPORTÂNCIA DA GINÁSTICA LABORAL NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS OCUPACIONAIS**. 2007. Disponível em: <<http://www.ergonomianotrabalho.com.br/ginastica-labora-prevencao.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2014.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 1997.

PICOLOTO, D; SILVEIRA, E. **Prevalência de sintomas osteomusculares e fatores associados em trabalhadores de uma indústria metalúrgica de Canoas - RS**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232008000200026&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 18 Jan. 2012.

Plataformas Hidráulicas. Disponível em: <<http://veiculos.mercadolivre.com.br/caminhoes/caminhao-plataforma-hidraulica>>. Acesso em: 07 jan. 2014.

PORTAL EMPRESARIAL. **Movimentação Manual de Cargas**. Disponível em: <<http://negocios.maiadigital.pt/hst/ergonomia/mmc>>. Acesso em: 02 Nov. 2013.

RADU, Ari Stiel. **Coluna Vertebral**: Conhecimentos básicos. 2004. Disponível em: <<http://www.reumatologia.com.br/pdfs/colunavertebral.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2014.

RIO, Rodrigo Pires; PIRES, Licinia. **Ergonomia**: fundamentos da prática ergonômica. 3.ed. São Paulo: LTr, 2001.

TAUBE, Oswaldo Luiz Stamato. **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.

TERSARIOLLI, Ariovaldo et al. **DOENÇAS OCUPACIONAIS EM PROFISSIONAIS DE UNIDADE DE INFORMAÇÃO**. 2005. Disponível em <<http://rabci.org/rabci/sites/default/files/DoencasOcupacionais.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

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

_____. Legislação e normas em ergonomia in: Ergonomia na empresa. Editora Virtual Científica. 2a edição. Rio de Janeiro, 2002.

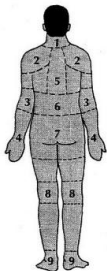
WALTERS, T.R. PUTZ –ANDERSON, V., GARG, A. e FINE, L.J. **Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks**. Ergonomics, v.36, n.7, 1993.

WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia na prática**. São Paulo: Edgard, 2008.

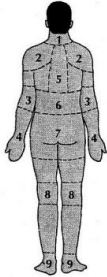
ANEXOS

		Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético	
		Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não , indica conforto, saúde — Sim , indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo. ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema	
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?
1 - Pescoço	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
2 - Ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☒ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☒ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
3 - Cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
4 - Punhos e mãos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	
5 - Coluna dorsal	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
6 - Coluna lombar	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
7 - Quadril ou coxas	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
8 - Joelhos	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
9 - Tornozelo ou pés	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim

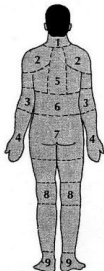
Visão dorsal		Lado esquerdo		Lado direito	
Sem desconforto	Extremamente desconfortável				
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Ombro 11	21 Ombro	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Braço 12	22 Braço	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Ante braço 13	23 Ante braço	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Mão 14	24 Mão	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Pescoço 31	41 Pescoço	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso superior 32	42 Dorso superior	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso médio 33	43 Dorso médio	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso inferior 34	44 Dorso inferior	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Quadril 35	45 Quadril	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Coxa 51	61 Coxa	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Perna 52	62 Perna	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Pé 53	63 Pé	0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7

		Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético	
		Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não , indica conforto, saúde — Sim , indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo. ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema	
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?
1 - Pescoço	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
2 - Ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☒ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☒ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
3 - Cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
4 - Punhos e mãos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	
5 - Coluna dorsal	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
6 - Coluna lombar	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
7 - Quadril ou coxas	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
8 - Joelhos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
9 - Tornozelo ou pés	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim

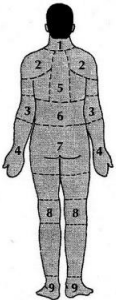
Sem desconforto		Extremamente desconfortável		Visão dorsal		Sem desconforto		Extremamente desconfortável	
Lado esquerdo						Lado direito			
0---1---2---3---4---5---6---7	Ombro 11	31	41	21 Ombro	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Braço 12	32	42	22 Braço	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Ante braço 13	33	43	23 Ante braço	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Mão 14	34	44	24 Mão	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Pescoço 31	35	45	41 Pescoço	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso superior 32	51	61	42 Dorso superior	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso médio 33			43 Dorso médio	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso inferior 34			44 Dorso inferior	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Quadril 35			45 Quadril	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Coxa 51	52	62	61 Coxa	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Perna 52			62 Perna	0---1---2---3---4---5---6---7				
0---1---2---3---4---5---6---7	Pé 53	53	63	63 Pé	0---1---2---3---4---5---6---7				

		Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético	
Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não , indica conforto, saúde — Sim , indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo. ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema			
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?
1 - Pescoço	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
2 - Ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
3 - Cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
4 - Punhos e mãos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	
5 - Coluna dorsal	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim
6 - Coluna lombar	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim
7 - Quadril ou coxas	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim
8 - Joelhos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim
9 - Tornozelo ou pés	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☐ Sim

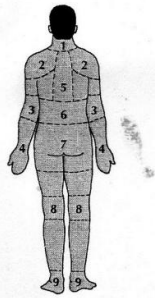
Lado esquerdo		Visão dorsal	Lado direito		
Sem desconforto	Extremamente desconfortável			Sem desconforto	Extremamente desconfortável
0---1---2---3---4---5---6---7				0---1---2---3---4---5---6---7	
	Ombro 11		21 Ombro		
	Braço 12		22 Braço		
	Ante braço 13		23 Ante braço		
	Mão 14		24 Mão		
	Pescoço 31		41 Pescoço		
	Dorso superior 32		42 Dorso superior		
	Dorso médio 33		43 Dorso médio		
	Dorso inferior 34		44 Dorso inferior		
	Quadril 35		45 Quadril		
	Coxa 51		61 Coxa		
	Perna 52		62 Perna		
	Pé 53		63 Pé		

		Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético		
Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não , indica conforto, saúde — Sim , indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo. ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema				
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?	
1 - Pescoço	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	
2 - Ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☒ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☒ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	
3 - Cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	
4 - Punhos e mãos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☒ Sim - os dois punho/mão		
5 - Coluna dorsal	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	
6 - Coluna lombar	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	
7 - Quadril ou coxas	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	
8 - Joelhos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	
9 - Tornozelo ou pés	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	

Lado esquerdo		Visão dorsal		Lado direito	
Sem desconforto	Extremamente desconfortável				
0---1---2---3---4---5---6---7		Ombro 11		21 Ombro	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Braço 12		22 Braço	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Ante braço 13		23 Ante braço	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Mão 14		24 Mão	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Pescoço 31		41 Pescoço	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Dorso superior 32		42 Dorso superior	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Dorso médio 33		43 Dorso médio	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Dorso inferior 34		44 Dorso inferior	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Quadril 35		45 Quadril	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Coxa 51		61 Coxa	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Perna 52		62 Perna	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7		Pé 53		63 Pé	0---1---2---3---4---5---6---7

		Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético	
Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não , indica conforto, saúde — Sim , indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo. ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema			
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?
1 - Pescoço	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
2 - Ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
3 - Cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
4 - Punhos e mãos	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☒ Sim - os dois punho/mão	1 ☐ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☒ Sim - os dois punho/mão	
5 - Coluna dorsal	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
6 - Coluna lombar	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim
7 - Quadril ou coxas	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
8 - Joelhos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
9 - Tornozelo ou pés	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim

Visão dorsal		Lado esquerdo		Lado direito	
Sem desconforto	Extremamente desconfortável				
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Ombro 11		21 Ombro	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Braço 12		22 Braço	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Ante braço 13		23 Ante braço	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Mão 14		24 Mão	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Pescoço 31		41 Pescoço	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso superior 32		42 Dorso superior	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso médio 33		43 Dorso médio	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso inferior 34		44 Dorso inferior	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Quadril 35		45 Quadril	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Coxa 51		61 Coxa	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Perna 52		62 Perna	0---1---2---3---4---5---6---7
0---1---2---3---4---5---6---7	0---1---2---3---4---5---6---7	Pé 53		63 Pé	0---1---2---3---4---5---6---7

		Questionário Nórdico dos sintomas músculo-esquelético	
Marque um (x) na resposta apropriada. Marque apenas um (x) para cada questão. Não , indica conforto, saúde — Sim , indica incômodos, desconfortos, dores nessa parte do corpo. ATENÇÃO: O desenho ao lado representa apenas uma posição aproximada das partes do corpo. Assinale a parte que mais se aproxima do seu problema			
Partes do corpo com problemas	Você teve algum problema nos últimos 7 dias?	Você teve algum problema nos últimos 12 meses?	Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos 12 meses devido ao problema?
1 - Pescoço	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
2 - Ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - ombro direito 3 ☐ Sim - ombro esquerdo 4 ☐ Sim - os dois ombros	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
3 - Cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - cotovelo direito 3 ☐ Sim - cotovelo esquerdo 4 ☐ Sim - os dois cotovelos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
4 - Punhos e mãos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	1 ☒ Não 2 ☐ Sim - punho/mão direita 3 ☐ Sim - punho/mão esquerda 4 ☐ Sim - os dois punho/mão	
5 - Coluna dorsal	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
6 - Coluna lombar	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☐ Não 2 ☒ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
7 - Quadril ou coxas	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
8 - Joelhos	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim
9 - Tornozelo ou pés	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim	1 ☒ Não 2 ☐ Sim

Lado esquerdo		Visão dorsal	Lado direito		
Sem desconforto	Extremamente desconfortável			Sem desconforto	Extremamente desconfortável
0---1---2---3---4---5---6---7				0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Ombro 11		21 Ombro	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Braço 12		22 Braço	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Ante braço 13		23 Ante braço	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Mão 14		24 Mão	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Pescoço 31		41 Pescoço	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso superior 32		42 Dorso superior	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso médio 33		43 Dorso médio	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Dorso inferior 34		44 Dorso inferior	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Quadril 35		45 Quadril	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Coxa 51		61 Coxa	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Perna 52		62 Perna	0---1---2---3---4---5---6---7	
0---1---2---3---4---5---6---7	Pé 53		63 Pé	0---1---2---3---4---5---6---7	