

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Eduardo Rodrigues dos Santos**

**GESTÃO DE RISCOS ERGONÔMICOS: ADAPTAÇÃO DA  
PLANILHA IHSTAT COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE  
RISCOS ERGONÔMICOS NO AMBIENTE DE TRABALHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

**Prof. Dr. Wilson José Alves Pedro**  
**Orientador**

**Araraquara, SP – Brasil**  
**2011**

## FICHA CATALOGRÁFICA

S234g Santos, Eduardo Rodrigues dos.  
Gestão de riscos ergonômicos: adaptação da planilha IHSTAT como instrumento de avaliação de riscos ergonômicos no ambiente de trabalho/Eduardo Rodrigues dos Santos.- Araraquara: Centro Universitário de Araraquara, 2011.  
20 de Maio de 2011.

Dissertação (Mestrado)- Mestrado Profissional em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Wilson José Alves Pedro

1. LER/DORT. 2. Gestão de pessoas. 3. Ergonomia. 4. Saúde Ocupacional. I. Título.

CDU 62-1

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, E. R. Gestão de riscos ergonômicos: adaptação da planilha IHSTAT como instrumento de avaliação de riscos ergonômicos no ambiente de trabalho. 2011. 109 folhas. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Centro Universitário de Araraquara, Araraquara-SP.

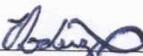
## ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Eduardo Rodrigues dos Santos

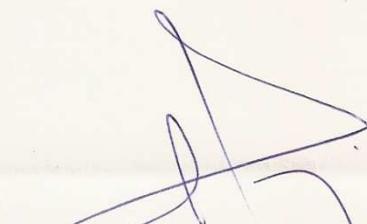
TÍTULO DO TRABALHO: Gestão de riscos ergonômicos: adaptação da planilha IHSTAT como instrumento de avaliação de riscos ergonômicos no ambiente de trabalho.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2011

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede ao Centro Universitário de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.

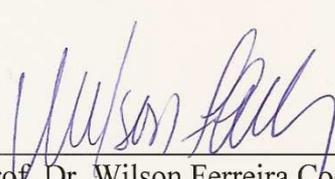
  
Eduardo Rodrigues dos Santos  
Rua Comendador Pedro Morgante, 3300 – São Geraldo  
14801-395 – Araraquara - SP  
eduardo\_rodrigues@yahoo.com.br

BANCA DE DEFESA



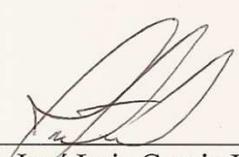
---

Prof. Dr. Wilson José Alves Pedro (Colaborador)  
Orientador - UNIARA



---

Prof. Dr. Wilson Ferreira Coelho  
UNAERP - Ribeirão Preto



---

Prof. Dr. José Luis Garcia Hermosilla  
UNIARA - Araraquara

Araraquara, 01 de Abril de 2011

Dedicatória

A todos os meus antigos professores que de alguma  
forma contribuíram para o meu crescimento.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me dar saúde e meus pais maravilhosos.

A meus pais que me ensinaram desde cedo a valorizar a educação e o conhecimento.

A minhas irmãs Silvia e Luciana, que com graciosa disposição contribuíram para a concretização de mais este sonho.

A meu orientador Prof. Dr. Wilson José Alves Pedro que com sabedoria me conduziu até o término deste trabalho.

Epígrafe

Uma jornada de duzentos quilômetros começa com um simples passo.  
*Provérbio chinês.*

## RESUMO

A crescente competição entre as empresas contemporâneas, o desenvolvimento de novas tecnologias, a mudança de valores, a geração de novos canais de informações unidos à interdependência econômica e a globalização, são alguns dos fatores que vêm provocando incessantes mudanças de antigos paradigmas nas organizações. Diversos autores afirmam não haver a mesma preocupação com o desenvolvimento da gestão de pessoas como ocorrem nas áreas da inovação tecnológica e processos de trabalho. Em se tratando das LER/DORT's, que se configuram como uma patologia de origem multifatorial, devem ser considerados a forma como o trabalho é organizado, as questões biomecânicas (repetitividade, carga transportada, força, posturas e gestos críticos), sua distribuição ao longo da jornada, sua distribuição, e seu conteúdo. Neste contexto, confrontam-se o conhecimento técnico científico de duas grandes áreas: as ciências da saúde e as engenharias. Fazendo surgir questões importantes como: As ferramentas de análise de desempenho da produção possuem algum tipo de critério ou avaliação que leve em conta o desgaste desencadeado no trabalhador? Que parâmetros poderíamos utilizar em postos de trabalho que pudessem equilibrar a relação produção x adoecimento do trabalhador?

Dessa forma, este estudo se propôs a compreender as situações de exposições a riscos ergonômicos, desenvolvendo uma ferramenta de análise com base na estatística descritiva analítica que possibilite à identificação da tarefa executada nos diversos momentos da jornada de trabalho, sua duração e seu respectivo nível de risco para que posteriormente pudessem ser fornecidos indicadores que contribuam para a melhora das condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho. Ao final deste estudo, a planilha adaptada para este estudo permitiu a descrição de forma mais precisa e por memorizada das tarefas propostas aos trabalhadores. Além disso, sabe-se que atualmente grande parte das empresas possui controles cronológicos de seus processos por possuírem ferramentas de análise de desempenho. Com isso, a planilha mostrou grande capacidade de nutrição destes dados para uma análise mais criteriosa e que permitem a realização da atividade de trabalho em um nível mais seguro.

**Palavras-chave:** LER/DORT, Gestão de Pessoas, Ergonomia, Saúde Ocupacional

## ABSTRACT

The growing competition among the contemporary enterprises, development new technology, changing values, the generation of new information channels linked to economic interdependence and globalization are all factors that have led to incessant changes in old paradigms in organizations. Several authors state that there the same concern with the development of people management as occur in areas of technological innovation and work processes. In the case of Repetitive Strain Injury, which are configured as a disease of multifactorial origin, should be considered how the work is organized, the biomechanical issues (repeatability, cargo, forces, postures and gestures critics), his distribution along the journey, their distribution, and its contents. In this context, confronted the technical expertise of two scientific broad areas: health sciences and engineering. Giving rise to important issues such as: The tools for performance analysis of production have some kind of criteria or evaluation that takes into account the wear triggered the worker? What parameters could be used in jobs that could balance the production ratio x illness of the worker? Thus, this study sought to understand the situations of exposure to ergonomic hazards, developing an analysis tool based on descriptive statistical analysis which enables the identification of the work performed at different moments of the working day, their duration and their respective level of risk. For further indicators that could be provided contribute to improvement of health and safety in the workplace. At the end of this study, the sheet adapted for this study allowed the description more precise and detailed the proposed tasks to workers. Moreover, it is known that most companies today have timing controls its processes by having tools for performance analysis. Thus, the spreadsheet showed great capacity to these nutrition data for a more thorough examination and enable the achievement of work activity in a safer level.

**Key-words:** Work-Related Musculoskeletal Disorders, Repetitive Strain Injury, Ergonomy

## Lista de figuras

Figura 1- Fatores adversos que afetam o desempenho humano.....	2
Figura 2.2.3.1a - Método RULA: A pontuação para a postura corporal parte do grupo A, a parte superior do braço, antebraço, torção do punho e do pulso.....	20
Figura 2.2.3.1b - Método RULA: A pontuação para a postura corporal parte do grupo B, o pescoço e tronco.....	20
Figura 2.2.3.2 - Descrição das posturas no trabalho proposta por OWAS. ....	22
Figura 2.2.3.3a - Método REBA, pontuação para Tronco, Pescoço, Pernas .....	24
Figura 2.2.3.3b - Método REBA, pontuação para Braços, Antebraço, Punhos.....	25
Figura 2.4 - Escopo do Programa de Ergonomia de uma grande organização brasileira.....	33
Figura 2.5a - Apresentação da planilha IHSTAT.....	35
Figura 2.5b - Estratégia de melhoria gradual aplicada ao controle de exposições ocupacionais.....	36
Figura 3.4b - Planilha IHSTAT adaptada para avaliação de riscos ergonômicos.....	42
Figura .5.1 - Estratégia de avaliação e gerenciamento de exposições ocupacionais.....	55

## Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 2.2.3.2a - Categorias de ação do método OWAS para permanência na posturas durante período de tempo.....	22
Tabela 2.2.3.2 - Categorias de ação do método OWAS, segundo posição das costas, braços, pernas e uso de força. ....	22
Tabela 2.2.3.3 - Verificação dos níveis de risco e ação método REBA.....	25
Tabela 3.4a - Níveis de Exposição Máxima Permissível, adaptada da Norma Regulamentadora 15.....	41
Tabela 4.3.2a - Inserção das Lista de Tarefas e Adição de Tarefasinformações da função de Acabador.....	48
Tabela 4.3.2b - Inserção das Lista de Tarefas e Adição de Tarefasinformações da função de Carregador.....	48
Tabela 4.4.3a - Estimativa temporal das atividades do Acabador.....	49
Tabela 4.4.3b - Estimativa temporal das atividades do Carregador.....	49
Tabela 4.3.4a – Análise Ergonômica e Inserção dos Escores de Risco da função de Acabador.....	50
Tabela 4.3.4b – Análise Ergonômica e Inserção dos Escores de Risco da função de Carregador.....	50
Tabela 4.3.5a - Estatística Descritiva da função de Acabador.....	51
Tabela 4.3.5b - Estatística Descritiva da função de Carregador.....	52
Tabela 4.3.5c - Avaliação Global da Atividade de Acabador.....	53
Tabela 4.3.5d - Avaliação Global da Atividade de Carregador.....	53

## Lista de Abreviaturas e Siglas

ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia  
AIHA – American Industrial Hygiene Association  
AET – Análise Ergonômica do Trabalho  
CAT - Comunicação de Acidente do Trabalho  
CEREST – Centro de Referencia em Saúde do Trabalhador  
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho  
DORT – Doenças Ósteomusculares Relacionadas ao Trabalho  
FTE – Fator Temporal  
FRE – Fator de Risco Ergonômico  
IEA – International Ergonomics Association  
IHSTAT – Industrial Hygiene Statistics Spreadsheet  
ISO - International Organization for Standardization  
JIT – Just in Time  
LCS – Limite de Confiança Superior  
LCI – Limite de Confiança Inferior  
LD- Limiar de Detecção  
LEE – Limite de Exposição Superior  
LER – Lesões por Esforços Repetitivos  
LTS – Limite de Tolerância Superior  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
NRE – Nível de Risco Ergonômico  
OWAS - Ovako Working Posture Analising System  
REBA - Rapid Entire Body Assessment  
RULA - Rapid Upper Limb Assessment  
SPC – Statistical Process Control  
SST – Saúde e Segurança do Trabalho  
SSST - Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho  
TCLE – Termo de Consciência Livre e Esclarecido  
TQC – Total Quality Control (Controle da Qualidade Total)

## Sumário

Capítulo 1 – Introdução.....	1
1.1 Contexto .....	1
1.2 Apresentação do Problema .....	3
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo Geral .....	5
1.3.2 Objetivos Específicos .....	5
1.3.3 Limitações da pesquisa .....	5
1.3.4 Organização do Trabalho.....	6
Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica.....	7
2.1 Gestão de pessoas .....	7
2.1.1 Conceito .....	7
2.1.2 Histórico .....	7
2.2. Ergonomia.....	12
2.2.1. Conceitos Fundamentais .....	12
2.2.2 Correntes filosóficas em Ergonomia.....	14
2.2.3. Métodos de Avaliação Ergonômica.....	16
2.2.4 Análise Ergonômica da Atividade .....	25
2.2.5. Análise das Atividades Físicas de Trabalho .....	26
2.3 O Fenômeno LER/DORT .....	27
2.3.1 Histórico .....	27
2.3.2 As LER/DORT's no Brasil.....	28
2.3.3 Diagnóstico de LER/DORT.....	30
2.4 Gestão de riscos ergonômicos .....	31
2.5 A Planilha IHSTAT .....	33
Capítulo 3 - Metodologia de pesquisa e de desenvolvimento do trabalho .....	37
3.1 Natureza e característica da pesquisa.....	37
3.2 Escolha da empresa: .....	38
3.3 Escolha dos postos .....	39
3.4 Instrumentos de coleta de dados:.....	39
3.5 Adaptação da planilha IHSTAS para avaliação ergonômica:.....	40
Capítulo 4 - Estudo de caso e resultados.....	45
4.1. Identificação da empresa .....	45
4.2. Descrição dos setores:.....	45
4.3. Reconhecimento das demandas ergonômicas e análise das atividades .....	46
4.3.1. Aquisição da lista de tarefas/funções:.....	46
4.3.2 Confrontação entre a lista de tarefas/funções e as reais atribuições dos funcionários, para possível adequação das tarefas. ....	47
4.3.3. Observação e Descrição das Atividades, Filmagens e Cronoanálise: .....	49
4.3.4. Análise ergonômica das atividades, atribuição do nível de risco ergonômico: ..	49
4.3.5. Análise dos dados: .....	50
Capítulo 5 - Considerações finais .....	54
BIBLIOGRAFIA:.....	57
APÊNDICE C.....	65
ANEXO I.....	67
ANEXO II .....	75

## Capítulo 1 – Introdução

### 1.1 Contexto

A crescente competição entre as empresas contemporâneas, o desenvolvimento de novas tecnologias, a mudança de valores, a geração de novos canais de informações unidos à interdependência econômica e a globalização, são alguns dos fatores que vêm provocando incessantes mudanças de antigos paradigmas nas organizações conduzindo ao aprimoramento de técnicas, metodologias e conceitos (técnicos ou gerenciais) que possibilitem o aumento da competitividade facilitando desta forma a sobrevivência em mundo cada vez mais competitivo (Lima, 1995).

Apesar disso, diversas atividades ainda são desenvolvidas com a exigência de posturas e dispêndios de grandes esforços físicos e mentais com riscos à saúde dos trabalhadores. Filho & Barreto (1998) defendem que as lesões por esforços repetitivos (LER), constituem-se em um problema de saúde pública, com repercussões sociais e econômicas.

Sendo que para cada categoria profissional, existe uma característica particular de exigência mental e motora. Devido a estas exigências, existem locais mais suscetíveis, fazendo com que seu surgimento seja condicionado a alta exposição e intensidade do trabalho.

Couto *et al.* (2007), afirma:

Os impactos para as organizações decorrentes das Ler/Dort atingem diversas áreas, tanto no que se refere a redução da produtividade das áreas operacionais, menor qualidade de vida ao trabalhador, aposentadorias precoces e indenizações

Assim, os resultados da atividade de trabalho devem ser relacionados por um lado, com a produção (parâmetros quantitativos e qualitativos) e pelas conseqüências que acarretam aos trabalhadores que podem ser positivas (aquisição de novos conhecimentos, enriquecimento da experiência e aumento da qualificação) ou negativas (alteração da saúde física, psíquica e social). O gerenciamento destas organizações é certamente um dos grandes desafios dos gestores modernos, pois está sendo exigido que participem da construção de ambientes de trabalhos profícuos para seus trabalhadores e prósperos economicamente (Filho & Rocha, 2006).

Guérrin (2001) argumenta que a atividade de trabalho unifica as dimensões técnicas, econômicas e sociais do trabalho por meio das suas determinantes. De um lado o trabalhador

com suas capacidades específicas e do outro, a empresa com suas regras de funcionamento e contexto de realização do trabalho.

Atualmente, existe um elevado nível de informação sobre as questões que tornam possível o desenvolvimento de trabalhos que sejam realizados pelos seres humanos de forma adequada às suas capacidade e limitações. É plausível pensar na existência de organizações empresariais, viáveis e sustentáveis econômica e ecologicamente, e que não produzam socialmente trabalhadores doentes em decorrência do trabalho que desenvolvem. Govindaraju *et al.* (2001) relata que o desempenho humano e seus efeitos na qualidade dos produtos e/ou serviços podem ser influenciados por fatores como processo, ergonomia e pessoal. Sendo que o desempenho humano e o declínio e qualidade podem surgir quando excedidas as capacidades físicas, mentais e sensitivas do indivíduo, conforme a figura 1.

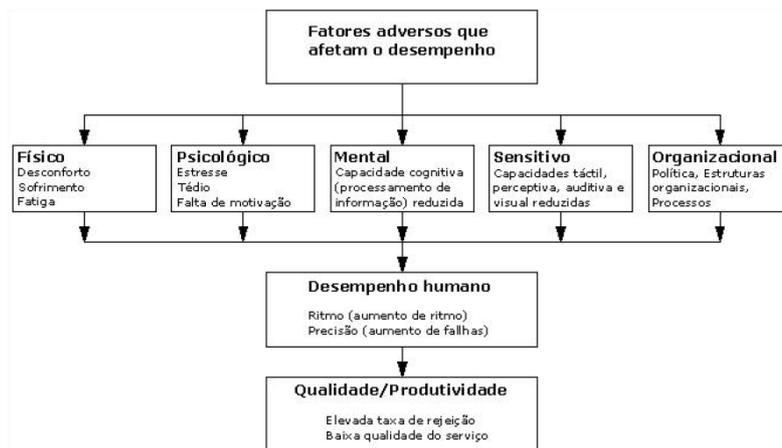


Figura 1 - Fatores adversos que afetam o desempenho humano, adaptado Govindaraju 2001 apud Costa (2007)

Em trabalho realizado em uma montadora de carros sueca, Eklund (1995), examinou o relacionamento entre ergonomia e qualidade a partir da avaliação da qualidade final dos produtos afetada por condições de trabalho. No estudo, as análises estatísticas mostraram que o risco relativo para problemas de qualidade em atividades ergonomicamente exigidas era, aproximadamente, três vezes maior do que em outras tarefas. RESNICK e ZANOTTI (1997) constataram que o uso da ergonomia não se limita a identificação e eliminação de situações inadequadas no posto de trabalho, mas também podem servir como ferramenta para o aumento da qualidade e da produtividade.

## 1.2 Apresentação do Problema

Além do atraso tecnológico, outro fator proeminente diz respeito à gestão de pessoas e de processos. Renner (2006) relata haver uma preocupação em apontar os esforços na direção da inovação tecnológica e do investimento no processo de trabalho, sem que a mesma preocupação ocorra com a gestão de pessoas. Quando está em discussão o processo saúde e doença principalmente em se tratando das LER/DORT's, que se configuram como uma patologia de origem multifatorial (LONGEN, 2003), deve ser considerado a forma como o trabalho é organizado, as técnicas executadas, as questões biomecânicas (repetitividade, carga transportada, força, posturas e gestos críticos), assim como a distribuição das tarefas ao longo da jornada, sua distribuição, sua extensão e principalmente seu conteúdo.

A abertura de mercado, a globalização e o conseqüente aumento da competitividade geraram a necessidade vital das empresas brasileiras buscarem formas de produção que aliassem o desenvolvimento de produtos de alta qualidade e baixo custo, a fim de que pudessem concorrer com os produtos importados que passaram a preencher as prateleiras dos pontos de vendas no Brasil (BENZONI, 2001).

Neste contexto, o Brasil focou-se para modelos de produção existentes em outros países, sobretudo no Japão e siglas como TQC (*Total Quality Control*) e o JIT (*Just in Time*), *Kan Ban*, 5 S's passaram a fazer parte do vocabulário dos gestores brasileiros. Com isso técnicas de gestão da produção desenvolvidas e implementadas pelas empresas japonesas, sobretudo a Toyota, passaram a fazer parte dos projetos de mudança organizacional aqui no Brasil (BENZONI, 2001)

Para Drury (1997), diversos aspectos destas técnicas de gestão são problemáticos sob do ponto de vista da ergonomia, principalmente por violarem seus princípios. Eklund (1997) cita o *Just In Time* (JIT) e o *Statistical Process Control* (SPC), que fixam a padronização, a redução da variabilidade, a disciplina, as enfáticas exigências sobre a necessidade de redução de custos e os sistemas de recompensa para a satisfação do consumidor desencadeando conseqüências como:

- Pressão por tempo, que desenvolve conseqüências prejudiciais à capacidade do trabalhador.
- Falta de autonomia para determinar o ritmo de trabalho, gerando com isso a perda de liberdade e de autonomia,
- Criatividade limitada e possibilidades de aprendizagem minimizadas.

IIDA (1990) afirma que durante a jornada de trabalho, um trabalhador pode assumir centenas de posturas diferentes, o que tornou a sua identificação e registro uma das maiores dificuldades em se analisar e corrigir.

Portanto, existe a necessidade de desenvolvimento de novos sistemas de gestão com enfoque na ergonomia, que permitam às organizações ponderar:

- A capacidade física dos trabalhadores;
- As técnicas executadas,
- A biomecânica exigida na tarefa questões (repetitividade, carga transportada, força, posturas)
- A distribuição das tarefas ao longo da jornada.

Neste contexto, confrontam-se o conhecimento técnico científico de duas grandes áreas: as ciências da saúde e as engenharias. Onde o autor deparou-se com componentes atrelados à Engenharia de Produção e que eram extremamente condicionantes ao adoecimento dos funcionários pelas LER/DORT's fazendo surgir questões importantes:

A forma como o trabalho é organizado (divisão de tarefas x tempo x grau de risco) poderiam estar associados ao surgimento de afastamentos?

As ferramentas de análise de desempenho da produção possuem algum tipo de critério ou avaliação que leve em conta o desgaste desencadeado no trabalhador?

Que parâmetros poderiam ser utilizados nos postos de trabalho para que pudessem equilibrar a relação produção x adoecimento do trabalhador?

Como poderíamos utilizar a avaliação do risco ergonômico de uma atividade para auxiliar na organização das tarefas executadas em uma empresa, fazendo com que a empresa continue produzindo eficientemente e ao mesmo tempo seja capaz de prevenir o adoecimento de seu colaborador.

Como os sistemas de produção abordam questões como: repetitividade, transportes de carga e as posturas realizadas no ambiente de trabalho? Além disso, existem instrumentos de avaliação destes índices de forma a prevenir o adoecimento dos funcionários?

Se grande parte das atividades realizadas pelos trabalhadores são condicionadas pelas tarefas determinadas pela empresa, como poderíamos avaliá-las dentro de uma óptica temporal dentro da jornada de trabalho?

Existe alguma ferramenta de análise ergonômica que permita uma avaliação da situação de risco de acordo com o tempo que é executada e que possa fornecer um nível de risco global de acordo com a jornada de trabalho?

Surgiu então a problemática deste trabalho, compreender as situações de exposições a riscos ergonômicos, fornecendo indicadores que possam contribuir para a eliminação ou redução destes riscos a níveis aceitáveis. Desenvolvendo uma metodologia de avaliação destes riscos por meio da adaptação da IHSTAT – *Industrial Hygiene Statistics Spreadsheet* (DAMIANO & MULHAUSEN, 1998), planilha especificamente empregada para avaliar e controlar riscos à saúde no ambiente industrial relacionados aos agentes agressores químicos, físicos, biológicos.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um instrumento de avaliação de riscos ergonômicos que permita prevenir o surgimento das LER/DORT's a partir da adaptação planilha IHSTAT.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

a) Realizar uma revisão bibliográfica sobre o surgimento das LER/DORT's, compreendendo seus fatores de risco bem como sua relação com a organização do trabalho.

b) Adaptar a planilha IHSTAT de avaliação de riscos ocupacionais para que possa ser utilizada como ferramenta de análise de riscos ergonômicos. Com base na estatística descritiva analítica presente na tabela, possibilitar à identificação da tarefa executada nos diversos momentos da jornada de trabalho, sua duração, a atividade desempenhada pelo funcionário e seu respectivo nível de risco.

c) Mensurar o nível de risco ergonômico de uma determinada tarefa de acordo com sua duração, nível de risco e distribuição durante toda jornada de trabalho.

d) Contribuir para a gestão mais adequada do trabalho e que conseqüentemente melhore as condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

### **1.3.3 Limitações da pesquisa**

Não existem métodos de avaliação de risco que atendam completamente todos os critérios. Apesar disso, alguns deles apresentam-se mais completos em sua formulação, tanto pelo número e o tipo de determinantes do risco em questão quanto pela abordagem metodológica que a segue (COLOMBINI, 2005).

Este estudo não possui a ambição de abordar todos os fatores implicados dentro da análise ergonômica e considerados na prevenção dos casos de LER/DORT, porém busca-se um método de gestão dos fatores de riscos posturais, mas também sua correlação com o fator temporal diretamente atrelado a organização do trabalho e que podem contribuir para o adoecimento do trabalhador. Dessa forma, imaginamos que os resultados não poderão ser generalizados, mas o método pode ser reaplicado em empresas de outros segmentos e setores da economia. Gerando maior compreensão sobre as situações de exposição de riscos ergonômicos e com fundamentação estatística.

A aplicação desta metodologia limita-se a avaliação do risco presente nas tarefas executadas pelos funcionários correlacionadas ao fator temporal dentro da jornada de trabalho. Obtendo-se dessa forma, uma visão geral da função desempenhada e conseqüente seu fator de risco médio durante toda a jornada de trabalho.

#### **1.3.4 Organização do Trabalho**

O presente estudo foi organizado de forma a criar uma maior contextualização entre o surgimento das LER/DORT's, seus impactos, bem como sua relação com a vida da organização. Dessa forma, o Capítulo 1 apresenta a introdução do estudo e contextualização da problemática e por fim os objetivos propostos.

No Capítulo 2 é apresentada uma revisão pormenorizada dos temas adjacentes ao surgimento das LER/DORT's, como: Gestão de Pessoas sua conceituação e seu histórico; Ergonomia e algumas metodologias de Avaliação Ergonômica; O Fenômeno das LER/DORT's, seu histórico e diagnóstico; A Planilha IHSTAT sua apresentação e funcionalidade.

Na seqüência é apresentada no Capítulo 3 a metodologia utilizada no desenvolvimento do presente estudo, citando os métodos e procedimentos executados, escolha da empresa e dos postos de trabalho analisados e etapas da adaptação da Planilha IHSTAT.

A apresentação do estudo de caso, incluindo o reconhecimento das demandas ergonômicas, análise das atividades, confrontação entre a lista de tarefas/funções e as reais atribuições dos funcionários e análise dos dados foi realizada no Capítulo 4.

No Capítulo 5 foram feitas as considerações finais e apresentadas as perspectivas de trabalhos futuros.

## Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica

### 2.1 Gestão de pessoas

#### 2.1.1 Conceito

A necessidade de tornar as pessoas produtivas levou a organização a investir em uma área técnica-científica usualmente denominada Administração de Recursos Humanos (GOULART, 2002). O conjunto de conhecimentos utilizados pelas gerências para desempenhar sua função nas organizações surgiram após a Revolução Industrial e foram construídos com conceitos desenvolvidos no fim do séculos XVIII e início do século XIX. Dentre eles, a biologia, a psicologia, a sociologia e a estatística.

Chiavenato (1999) (*op. cit.*) aponta os seguintes objetivos para que esta gestão possa contribuir para a eficácia organizacional:

- Ajudar a organização a alcançar seus objetivos e realizar sua missão;
- Proporcionar competitividade à organização;
- Proporcionar à organização empregados bem treinados e motivados;
- Aumentar a auto-realização e a satisfação dos empregados no trabalho;
- Desenvolver e manter qualidade de vida no trabalho;
- Administrar a mudança;
- Manter políticas e comportamento socialmente responsável.

Nos dias atuais, a função da Gestão de Pessoas ganha ainda mais destaque com a maior valorização do conhecimento. Queiroz (2005) afirma que a riqueza passa a ser gerada mais pela aplicação do conhecimento do que pelo próprio trabalho. Portanto, a gestão de pessoas torna-se responsável por criar um *clima organizacional* propício à criação de valor, promovendo educação continuada e programas de incentivo, que se faz necessário para retenção do acervo intelectual.

#### 2.1.2 Histórico

Segundo Goulart (2002) o período abrangido do século XIX até 1930, foi caracterizado com a “Era da Produção em Massa”, na qual o foco da atividade industrial estava concentrado na elaboração e produção em grande quantidade.

Devido a um modelo de organização do trabalho que estabelecia a divisão das tarefas havia a diminuição do custo unitário do produto e a produtividade máxima de cada funcionário. O conceito de marketing era simples, “a empresa que oferecesse um produto padronizado ao preço mais baixo seria a vencedora”. Neste contexto surgiram as teorias clássicas sobre administração. Havia a pretensão de produzir bens e prestar serviços de maneira eficiente. As contribuições de Frederick Taylor, Henri Fayol e Henry Ford iniciadas ainda no fim do século XIX e consolidaram-se no século XX.

Frederick Taylor, engenheiro de formação americana, se deteve em observar os trabalhadores em busca do aumento da eficiência. Considerava que durante as tarefas de rotina, os movimentos dos trabalhadores eram semelhantes aos de uma máquina. Valendo-se dos estudos de tempos e movimentos propôs um planejamento da utilização da energia humana visando a obtenção do aumento da eficiência de cada trabalhador. De acordo com seu ponto de vista, a motivação humana no trabalho podia ser manipulada e por isso, propôs o sistema de pagamento por unidade produzida ou sistema de tarefa.

As teorias clássicas partilhavam com este pensamento e estavam voltadas a construção de um sistema racional de distribuição de tarefas. March e Simom (1958) apud Goulart (2002) chamaram de “teorias de departamentalização”, a teoria de tarefas unitárias à necessárias à execução de determinada finalidade.

Elton Mayo (1946) apud Maciel (2005) concluiu uma famosa pesquisa de Hawthorne cujos fatores investigavam os intervalos no trabalho e outros elementos por meio de observações, entrevistas e análise de resultados. Acabou evidenciando que o relacionamento interpessoal era importante fator para a produtividade. Esta pesquisa acabou evoluindo em outra direção e dando início a um novo movimento, a Escola de Relações Humanas.

A partir das idéias da nova escola, emergiram estudos sobre motivação, liderança, coesão grupal e seus efeitos sobre o trabalho nas organizações. Mudava-se assim, o foco das preocupações dos especialistas em administração da tarefa para o homem. O grande mérito destas pesquisas foi ter desvendado uma estrutura que se fundamenta na relação entre as pessoas e se origina das necessidades pessoais dos membros do grupo. No entanto, a apropriação de tais teorias foram feitas de forma inadequada, pois os administradores descobriram que “controlar a vontade” é mais eficaz que “controlar o corpo”(GOULART, 2002).

Neste novo contexto, começou a ser valorizada a função de “cuidar do pessoal”, ou seja, o chefe de pessoal deveria se preocupar ainda mais com o empregado e com a

organização, pois nesta época surgiram as questões legais e sindicais (VISCAINO & ESTORK, 2004).

À medida que evoluía o capitalismo, as novas necessidades surgidas determinavam mudanças significativas nessas organizações que passavam a adotar diferentes maneiras de administrar novas estruturas e formas de relacionamento entre as partes. A expressão Administrações de Recursos Humanos vem gradualmente sendo substituída pelo conceito de Gestão de Pessoas.

Tal conceito destaca a singularidade do humano, distinguindo-o dos demais recursos, o que acaba finalmente valorizando a criatividade, o saber e a instituição. A empresa deve propor um modelo num conjunto mais ou menos organizado de princípios, políticas e procedimentos que contemplem suas expectativas sobre como o comportamento humano deve ocorrer. Enquanto a administração de tais recursos instrumentaliza o gerente para manter o equilíbrio e assegurar o funcionamento de um sistema complexo de interações o outro se apresenta mais como uma síntese, que resulta em estratégias colocadas em prática por diferentes agentes organizacionais. Indica ainda, uma ação para o qual ha uma menor previsibilidade sobre o resultado do processo a ser gerido.

Fischer (2002) *apud* Nóbrega (2002) apresenta em seu estudo que o Departamento de Pessoal surgiu nos Estados Unidos, nos anos 20, quando:

“os empregados se tornaram um fator de produção cujos custos deveriam ser administrados tão racionalmente quanto os custos de outros fatores de produção”.

Nobrega (2002) elabora uma breve revisão à respeito da gestão de pessoas. Onde, a partir dos anos 30, enaltece a forte influência da psicologia sobre a gestão de recursos humanos. Com isso o foco de ação deixou de concentrar-se na tarefa, custos e no resultado imediato para atuar sobre o comportamento humano. Cita ainda o surgimento das escolas behaviorista e de relações humanas neste período.

Tendo como principais contribuições a formulação de instrumentos de avaliação e desenvolvimento de pessoas. Além da adoção do gerente de linha como principal intermediário entre a empresa e seus empregados. Nos anos 60 e 70, a escola de relações humanas passou a centrar esforços no desenvolvimento gerencial, nas relações interpessoais, nas avaliações de desempenho.

Nos anos 80, sobre o domínio das grandes corporações americanas, as empresas japonesas transformaram a busca pela competitividade em um tópico periódico na literatura da administração. Tendo como marco principal deste período o movimento da Qualidade Total. Dessa forma, o novo papel da gestão de pessoas procura desenvolver vínculos diretos entre o desempenho dos empregados e os resultados da empresa. As pessoas passam então a serem vistas como recursos estratégicos e detentoras de competências diferenciadoras capazes de criar competitividade.

Chiavenato (1999) confirma esta tese ao afirmar que as empresas precisam direta e irremediavelmente das pessoas para operar, produzir seus bens e serviços, atender seus clientes, competir nos mercados e atingir seus objetivos globais e estratégicos. As organizações funcionam através das pessoas que delas fazem parte, que decidem e agem em seu nome. De outro lado, as pessoas dependem do trabalho nas empresas para sua subsistência e sucesso pessoal. Muitos dos objetivos pessoais jamais poderiam ser alcançados apenas por meio do esforço pessoal isolado. Pode-se dizer, então, que existe um relacionamento de mútua dependência na qual há benefícios recíprocos.

Pérez López (1996) apud Nóbrega (2002) apontam que os dirigentes de toda organização devem possuir competência em três dimensões bastante diferentes entre si: a estratégica, a executiva e a de liderança.

- Estratégica - definir o propósito ou resultado a alcançar através de um conjunto de ações individuais. É a dimensão que se preocupa em atingir bons resultados no plano da eficácia da organização.
- Executiva - coordenar e comunicar as atividades concretas que devem ser realizadas para que a organização atinja seu propósito. Implica a capacidade de descobrir e utilizar os talentos, habilidades e impulsos das pessoas que dirige. É capaz de aproveitar a força resultante da motivação interna de seus subordinados através de um delinear de funções que apele tanto aos motivos intrínsecos (o que se faz) como aos transcendentais (para que se faz o que se está a fazer) das pessoas.
- Liderança - motivar as pessoas individuais para atuar do modo concreto requerido pela organização. Implica a capacidade de perceber as necessidades reais das pessoas. Desenvolve o sentido de responsabilidade nos subordinados, que eles sejam capazes de se mover pelo sentido do dever, ensinando-lhes a avaliar suas ações na medida em que elas afetam outras pessoas e a organização. Em contra-partida, avalia a ação da organização na medida em que se adapta à satisfação dos objetivos das pessoas.

Salientado-se a gestão de pessoas não ocorre apenas nos Departamentos de Recursos Humanos das organizações, esta atividade deve ser vista pelos gestores das diversas unidades da empresa como parte do seu trabalho, permitindo à empresa atingir seus objetivos estratégicos com maior efetividade.

## **2.2. Ergonomia**

### **2.2.1. Conceitos Fundamentais**

O termo *ergonomia* origina do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis) e seu conceito mais antigo é *a adaptação do trabalho ao homem*. Na definição atual da *International Ergonomics Association (IEA)*, “ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica que trata da compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos a projetos que visam otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema” (COSTA , 2007)

Iida (1993) afirma:

“A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados”.

Os dados e conhecimentos ergonômicos podem apoiar e orientar o planejamento e a execução de medidas preventivas de acidentes do trabalho e de doenças ocupacionais, como também reduzir o desconforto físico do trabalhador, aumentando assim a eficiência do trabalho.

Segundo Couto (1998), a ergonomia utiliza-se de diversas áreas do conhecimento humano como anatomia, fisiologia, psicologia e engenharia. E todos estes conhecimentos combinados resultam em produtos com maior qualidade, menor rotatividade de funcionários, redução de retrabalho e de acidentes e melhora na satisfação dos funcionários.

Sendo assim, a ABERGO adota o conceito que surge em agosto de 2000, quando a IEA - Associação Internacional de Ergonomia adotou a definição oficial de 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. Portanto, a ergonomia não se limita a identificar e eliminar inadequações dos postos de trabalho, mas

também pode ser útil para aumentar a qualidade e a produtividade (RESNICK e ZANOTTI,1997).

No X Congresso Brasileiro de Ergonomia, Moraes (2000) apresenta distintas conceituações de acordo com as “escolas ergonômicas”, bem como apresenta as definições oficiais publicadas nos congressos internacionais de ergonomia.

No que tange aos autores da escola francesa, Alain Wisner (1994) centram a ergonomia na atividade humana e na tarefa produtiva, podendo ser interpretada como o estudo das reações humanas numa determinada atividade profissional. Produto deste estudo ergonômico apresenta-se a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados pelo homem em seu local de trabalho, para se obter a maximização do conforto e da sua segurança, bem como da eficácia produtiva.

Autores como Corlett & Clark (1995) e Wilson (1995), considerados da escola- anglo-saxônicas centram suas análises no componente humano dos sistemas “homem-máquina”. Definindo a ergonomia como “a ciência de adequar os trabalhos aos trabalhadores e os produtos aos usuários”. Confirmando dessa forma que a ação ergonômica deve visar igualmente a otimização do desempenho, produtividade, conforto e facilidade de uso, bem como da saúde e da segurança dos trabalhadores.

De acordo com Couto (1998), a ergonomia apresenta cinco áreas aplicadas ao trabalho:

- Ergonomia na organização do trabalho pesado: visa adequar as atividade com alto dispêndio energético para que os trabalhadores não atinjam a fadiga, que nesta situação se apresenta como um acúmulo de ácido láctico no sangue. Nesta área, estuda-se os ambientes de trabalho à temperaturas extremas;
- Biomecânica aplicada ao trabalho: a biomecânica trata do estudo dos movimentos humanos sob o ponto de vista da mecânica. Nesta área estuda-se as diversas posturas de trabalho, a coluna vertebral, os membros superiores, com o intuito de entender os mecanismos de formação da fadiga, lombalgias, lesões por trauma cumulativo, entre outras. Também se observa o que acontece com o trabalhador que cumpre sua jornada de trabalho na posição sentada;
- Adequação ergonômica geral do posto de trabalho: utilizando os conceitos e tabulações principalmente da antropometria, as medidas humanas e as posições de desconforto e conforto são levadas em consideração para o planejamento de postos de trabalho adequados. Estas observações são válidas para o planejamento das

diversas situações de trabalho (leve ou pesado, sentado ou em pé). A ergonomia tenta planejar o posto de trabalho para que atenda 90% da população trabalhadora, sendo assim, é necessário o conhecimento do padrão antropométrico desta população;

- Prevenção da fadiga no trabalho: a ergonomia procura identificar os fatores que predisõem à fadiga, tanto física quanto psíquica, objetivando propor soluções capazes de diminuir esta sobrecarga;
- Prevenção do erro humano: adequa os postos de trabalho de tal forma que diminua o risco de erro humano. Sabe-se que nem todo o erro acontece por condições ergonômicas desfavoráveis, mas em muitos casos estas condições podem desencadear tal erro.

Tomasini (2001) elucida que um programa de ergonomia deve caracterizar-se por uma visão sistêmica e uma abordagem multidisciplinar, além de levar em consideração a produtividade e os aspectos humanos. Onde os principais objetivos destes programas são:

- Atender a legislação vigente;
- Sanar problemas ergonômicos existentes;
- Diminuir o absenteísmo;
- Aumentar a satisfação dos empregados;
- Prevenir acidentes e doenças ocupacionais;
- Aumentar a produtividade.

No Brasil alguns conhecimentos em ergonomia foram transformados e adicionados às demais normas de segurança do trabalho na forma da publicação da Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia (Portaria Nº 3.214, de 8/6/1978 do Ministério do Trabalho). (ANEXO 1) .

### **2.2.2 Correntes filosóficas em Ergonomia**

A produção e formulação dos conhecimentos a serem utilizados para a compreensão e transformação das situações de trabalho necessita que a ergonomia reúna um contíguo de conhecimentos científicos pertencentes a diferentes áreas do conhecimento (medicina, engenharias, antropometria, fisiologia, psicologia, sociologia, entre outras), e os aplica com o

objetivo de transformar a situação de trabalho. Neste sentido, busca estabelecer articulação entre três pilares principais:

- A segurança dos homens e dos equipamentos;
- A eficiência do processo produtivo;
- Bem estar dos trabalhadores nas situações de trabalho.

Infelizmente, devido às dificuldades encontradas na definição e estudo da relação homem-trabalho e avaliados por meio de uma disciplina que faz uso de conhecimentos oriundos de outras áreas, alguns autores relatam haver a ausência de um corpo metodológico próprio da Ergonomia.

Atualmente existem duas correntes filosóficas fundamentais em Ergonomia: a Ergonomia Francesa ou Francofônica e a Ergonomia Anglo-saxônica. Ambas possuem o objetivo de melhorar as condições de trabalho, porém a avaliação e resultado apresentados diferenciam-se. Ambas serão apresentadas à seguir:

### **2.2.2.1 Ergonomia Anglo-Saxônica**

Tem sua origem em 1947, na Inglaterra, com características das ciências aplicadas. Preocupa-se com o domínio e o melhoramento da interface do sistema homem-máquina, desenvolvendo a melhor forma de concepção de artefatos, dispositivos e sua usabilidade (LIMA, 1995).

Moraes e Mont'Alvão (2000) afirmam que esta abordagem preocupa-se especialmente com os aspectos físicos da interface homem-máquina (anatômicos, antropométricos, fisiológicos e sensoriais), objetivando dimensionar a estação de trabalho, facilitar a discriminação de informações dos mostradores e a manipulação dos controles.

Dessa forma, o conhecimento das capacidades humanas tais como: a força, a postura, a repetição ou o alcance poderiam diminuir os constrangimentos provocados pelo posto de trabalho e conseqüentemente diminuir os problemas provocados pela exposição do ser humano ao posto de trabalho em questão. Tendo a característica de realizar simulações em laboratórios, onde são medidos os esforços, alcance, tempo de resposta, dimensionamento humano e outras variáveis, utilizando assim estes dados como referência para o melhoramento das condições de trabalho. Com este enfoque apresenta-se mais centrada nas características psicofisiológicas do homem, denominada comumente de *Human Factors*.

### **2.2.2.2 Ergonomia Francesa ou Francófônica:**

Surgiu na França, em meados dos anos 50, com uma preocupação mais analítica e considera a ergonomia como “*o estudo específico do trabalho humano com a finalidade de melhorá-lo*”, buscando autonomia e métodos próprios.

A Ergonomia francesa preconiza a compreensão do trabalho antes de transformá-lo. Para atender esta necessidade, busca descrever as situações de trabalho e o comportamento dos trabalhadores a partir de um problema colocado em determinada empresa e da compreensão da necessidade de mudança desta realidade.

Esta abordagem está associada à Análise Ergonômica do Trabalho – AET que para Alain Wisner (1994), considera a chave para compreensão da atividade do operador em condições reais de trabalho, compreendendo a tarefa, as estratégias de resolução de problemas, as tomadas de decisões, levando em consideração sempre o aprendizado, experiência e competência dos trabalhadores. Portanto, conclui-se que a ergonomia francesa possui enfoque principal na condição pontual do trabalho, considerando o ambiente de trabalho e suas ligações sociais, o homem e suas características psicofisiológicas e técnicas imersos neste contexto e o resultado desta amalgama.

Nesta abordagem a Ergonomia Cognitiva estão mais presentes e se voltam então para uma visão mais global, centrada em conceitos (competências, automatização), ao invés de dados precisos e replicáveis em laboratório. Esses modelos ergonômicos são heurísticos, eles constituem um quadro de reflexão teórica sobre uma organização geral das condutas do operador, pois as condutas dos operadores em situações reais, raramente obedecem à predição de modelos elaborados em laboratório; o contexto é diferente, as variáveis a serem consideradas ultrapassam amplamente o número de variáveis que se pode controlar experimentalmente (GUERIN, 1991).

### **2.2.3. Métodos de Avaliação Ergonômica**

Assunção & Lima (2002) *apud* Mendes (2002) afirma que a Ergonomia integra os conhecimentos fisiológicos e psicológicos quando estuda o homem na situação real de trabalho para identificar os elementos críticos sobre a saúde e a segurança. Com estes conhecimentos elabora recomendações de melhoria das condições de trabalho, bem como desenvolve instrumentos pedagógicos para qualificar os trabalhadores. Devendo-se ponderar a variabilidade intra-individual, onde o homem carrega consigo todo conhecimento e experiências adquiridas das situações que viveu.

Durante a jornada de trabalho, um trabalhador pode assumir centenas de posturas diferentes, o que tornou a sua identificação e registro uma das maiores dificuldades em se analisar e corrigi-las (IIDA,1990). Essa complexidade reside no freqüente desconhecimento ou pelo menos insuficiente sobre o nível de exposição abaixo do qual não se observa efeitos adversos na exposição a fatores de risco, mesmo quando considerados isoladamente. Apesar de se conhecerem os fatores de contributivos da gênese das LMELT - Lesões Músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho (assim denominadas em Portugal), Uva (2002) apud SERRANHEIRA (2009) afirma:

Os fatores de risco da atividade (frequentemente designados como factores de risco ergonômicos), os fatores de natureza individual e os factores de risco psico-organizacionais, a aplicação de medidas de prevenção envolve sempre aspectos de grande complexidade.

A abordagem das LER/DORT pelo estudo ergonômico repousa sobre a idéia de uma construção permanente pelo trabalhador de seus modos operatórios, para atingir os objetivos em condições socialmente determinadas, levando em consideração os constrangimentos que representam, de um lado, as condições de trabalho, e de outro, as suas próprias capacidades.

Para Assunção (2002), a abordagem ergonômica cujo objeto é o trabalhar e as regulações decorrentes desta prática, os resultados produtivos só podem ser obtidos graças à capacidade de regulação da atividade desenvolvida pelos sujeitos.

### **2.2.3.1. Método Rula**

O método RULA (McAtamney & Corlett, 1993) foi desenvolvido para investigar a exposição de cada trabalhador a fatores de risco associados com problemas nos membros superiores. Parte do desenvolvimento ocorreu na indústria de confecções, onde avaliação foi feita aos operadores que realizaram tarefas de: corte de pé em um bloco de corte, usinagem, operação em uma variedade de máquinas de costura, recorte, operações de inspeção e embalagem. Além disso, esse método foi desenvolvido através da avaliação do posturas adotadas, as forças necessárias e as ações musculares .

O método usa diagramas de posturas do corpo e três tabelas de pontuação para fornecer avaliação da exposição aos fatores de risco. Os fatores de risco sob investigação estão aqueles descritos por fatores externos de carga.

Estes incluem:

- Trabalho Muscular Estático;
- Força;
- Posturas de Trabalho determinado pela Equipamentos e Mobiliário;
- Tempo trabalhado sem Pausas.
- Número de movimentos

Seus principais objetivos são:

- Fornecer um método de avaliação de risco de trabalho relacionados aos membros superiores;
- Identificar o esforço muscular que está associado com postura de trabalho, exercendo uma força e desempenho estática ou repetitiva de trabalho, e que pode contribuir para a fadiga muscular;
- Gerar resultados que possam ser incorporados em uma ampla avaliação dos aspectos epidemiológicos da ergonomia, físicos, mentais, organizacionais e, em particular para ajudar no cumprimento da requisitos de avaliação das orientações sobre o prevenção de doenças relacionadas com o trabalho dos membros superiores.

Deve-se enfatizar que o método RULA foi desenvolvido sem a necessidade de equipamentos especiais. Isso proporcionou a oportunidade para um número de investigadores serem treinados para fazer as avaliações sem gerar despesas com equipamentos adicionais. À medida que o investigador necessita apenas de uma prancheta e uma caneta, as avaliações podem ser feitas nos próprios locais de trabalho. Outra vantagem é que a aplicação do método por uma pessoa treinada não exige experiências anteriores em observações técnicas.

O desenvolvimento de RULA:

O desenvolvimento de RULA ocorreu em três fases. Primeiro ocorreu o desenvolvimento do método para gravar a postura de trabalho, em segundo foi desenvolvimento o sistema de pontuação e em terceiro a escala de níveis de ação que fornecem um guia para o nível de risco e necessidade de realizar avaliações mais detalhadas.

FASE I: O desenvolvimento do método de gravação de posturas de trabalho.

Para produzir um método que foi rápido de usar, o corpo dividido em segmentos que formaram dois grupos, A e B. O grupo A inclui os superiores e antebraço e punho enquanto o Grupo B inclui o pescoço, tronco e pernas.

Isso garante que toda postura do corpo é avaliada de modo que qualquer postura adotada das pernas, tronco ou pescoço possam influenciar as posturas do membro superior.

O sistema OWAS (descrito abaixo, item 2.2.2.) que utiliza o conceito de números para representar as posturas adotadas pelos trabalhadores é um método claro e conciso que podem ser usados rapidamente. Por isso foi usado como base para RULA.

A divisão dos movimentos de cada parte do corpo foi realizada de acordo com critérios presentes na literatura. Essas seções foram numeradas, de modo que o número 1 é dado ao conjunto de movimento ou postura onde os fatores de risco presentes são mínimos. Os números mais altos são atribuídos às partes da amplitude do movimento com o mais extremo posturas que indicam uma crescente presença de risco fatores de carga. Este sistema de pontuação em cada parte do corpo postura fornece uma seqüência de números de fácil avaliação.

Para permitir a fácil identificação da variação da postura a partir dos diagramas, cada segmento do corpo foi apresentada em plano sagital. Se a postura não pode ser representado por exemplo, quando ocorre abdução, a pontuação a ser adotado é descrito ao lado do diagrama.

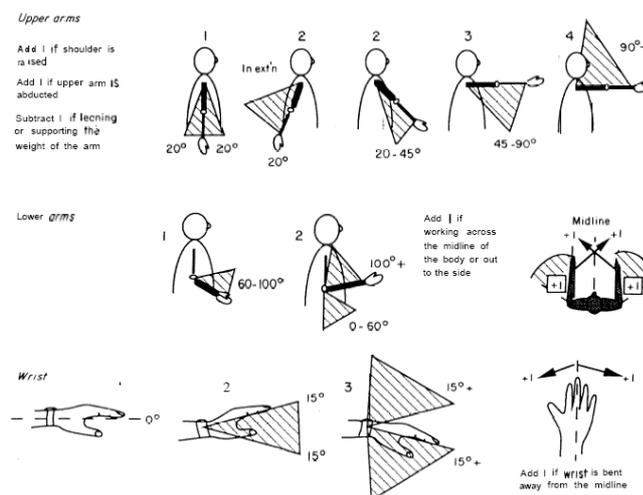


Figura 2.2.3.1a - Método RULA: A pontuação para a postura corporal parte do grupo A, a parte superior do braço, antebraço, torção do punho e do pulso.

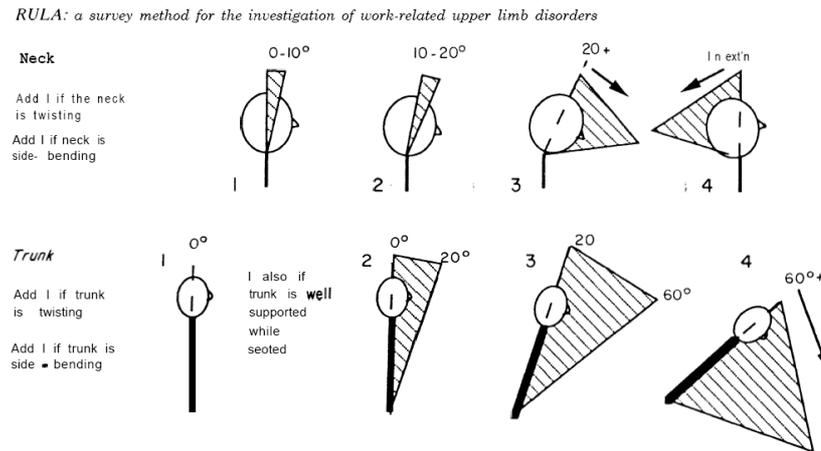


Figura 2.2.3.1b - Método RULA: A pontuação para a postura corporal parte do grupo B, o pescoço e tronco

Deve-se enfatizar que por se tratar de um método simples de análise ele não é capaz de avaliar com especificidade um sistema tão complexo de movimentos como os presentes no corpo humano somando-se ainda os efeitos do transporte de carga. Por isso

ele é considerado um guia para ser usado em situações mais extremas e movimentos mais monótonos. Além disso, a combinação de fatores posturais e carregamento podem variar dentro de limites aceitáveis para alguns trabalhadores e podem ao mesmo tempo ser um grave risco para outros.

Com isso finaliza-se que o método RULA cumpre o papel de proporcionar "um método de triagem de uma grande número de operadores rapidamente, mas o sistema de pontuação desenvolvidos também fornece uma indicação do nível de carga experimentada por partes do corpo individualmente. Com isso pode ser usado como uma ferramenta de exame ou incorporada a uma avaliação mais ampla de ergonomia epidemiológica, física, mental, ambiental e fatores organizacionais.

### 2.2.3.2. O método OWAS

O método OWAS foi criado pela OVAKO OY em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, com o objetivo de analisar posturas de trabalho na indústria do aço (KARHU *et al.*, 1977).

No método OWAS a atividade pode ser subdividida em várias fases e posteriormente categorizada para a análise das posturas no trabalho. Na análise das atividades aquelas que exigem levantamento manual de cargas são identificadas e categorizadas de acordo com a penosidade imposta ao trabalhador, não sendo considerados aspectos como vibração e

dispêndio energético. Posteriormente as posturas são analisadas e mapeadas a partir da observação dos registros fotográficos e filmagens do indivíduo em uma situação de trabalho.

O sistema baseia-se em analisar determinadas atividades em intervalos variáveis ou constantes observando-se a frequência e o tempo despendido em cada postura. O registro pode ser realizado através de vídeo acompanhado de observações diretas. Nas atividades cíclicas deve ser observado todo o ciclo e nas atividades não cíclicas um período de no mínimo 30 segundos.

Para registrar as posturas o procedimento é olhar o trabalho de forma geral verificando a postura, força e fase do trabalho, depois desviar o olhar e realizar o registro. Podendo, assim fazer estimativas da proporção do tempo durante o qual as forças são exercidas e posturas assumidas (Quadro 1)

Durante a observação são consideradas as posturas relacionadas às costas, braços, pernas, ao uso de força e a fase da atividade que está sendo observada, sendo atribuídos valores e um código de seis dígitos. O primeiro dígito do código indica a posição das costas, o segundo, posição dos braços, o terceiro, das pernas, o quarto indica levantamento de carga ou uso de força e o quinto e sexto, a fase de trabalho.

A combinação das posições das costas, braços e pernas determinam níveis de ação para as medidas corretivas (Quadro 3.4.2.2a). Quando a atividade é frequente, mesmo com carga leve, o procedimento de amostragem permite estimativa da proporção do tempo que o tronco e membros fiquem nas várias posturas durante o período de trabalho.

Para análise da postura, força e fase do trabalho é necessário observar as amostras das atividades coletadas a partir de filmagens e observações diretas e fazer estimativas de tempo durante o qual são exercidas forças e posturas assumidas.

Embora o método tenha limitações, tem demonstrado benefícios no monitoramento de tarefas que impõe constrangimentos possibilitando identificar as atividades mais prejudiciais e ao mesmo tempo indicar as regiões anatômicas mais atingidas. Desta forma, o método possibilita a elaboração de recomendações ergonômicas que eliminem ou minimizem tais atividades penosas.

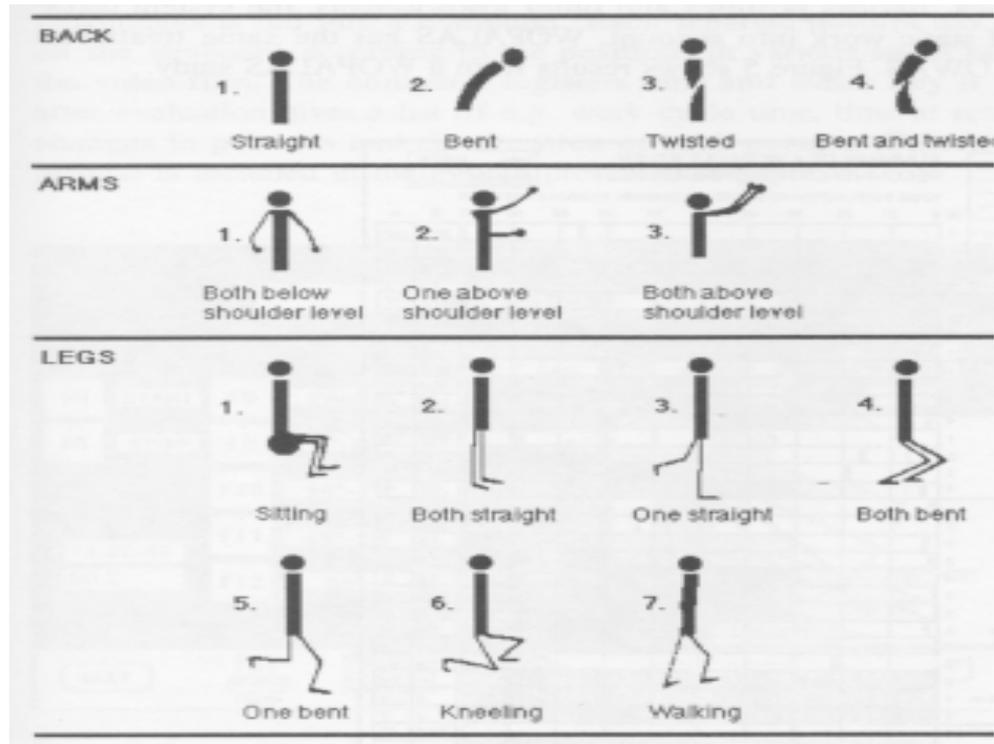


Figura 2.2.3.2- Descrição das posturas no trabalho proposta por OWAS.

<b>COSTAS</b>										
1 – ereta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 – inclinada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
3 – torcida	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
4 – inclinada e torcida	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	2									
<b>BRAÇOS</b>										
1 – ambos os braços abaixo dos ombros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 – um braço no nível ou acima dos ombros	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
3 – Ambos os braços no nível ou acima dos ombros	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
<b>PERNAS</b>										
1 – sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2 - de pé com ambas as mãos esticadas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
3 - de pé com uma das pernas esticadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
4 - Dois joelhos dobrados	12	2	2	3	3	3	3	4	4	4
5 – Um joelho dobrado	12	2	2	3	3	3	3	4	4	4
6 – Ajoelhado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
7 – Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
% de tempo de trabalho	0	20	40	60	80	100				

Quadro 2.2.3.2a - Categorias de ação do método OWAS para permanência na posturas durante período de tempo

As fases selecionadas para serem analisadas são aquelas que o observador considera de maior constrangimento para o operador. A combinação das posições das costas, braços, pernas e uso de força no método OWAS recebe uma pontuação que poderá ser incluída na tabela

OWAS, que permite categorizar níveis de ação para medidas corretivas visando a promoção da saúde ocupacional. (Quadro 3, abaixo)

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	23	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	4	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

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

Tabela 2.2.3.2 - Categorias de ação do método OWAS, segundo posição das costas, braços, pernas e uso de força.

### 2.2.3.3. O método REBA

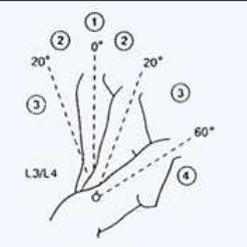
O método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) foi desenvolvido por Hignett and McAtamney (2000) para estimar o nível de riscos corporais a que os trabalhadores estão expostos. Sua principal característica é a sua grande possibilidade de aplicação.

Ela é uma ferramenta para avaliar a quantidade de posturas forçadas nas tarefas onde é realizado qualquer tipo de movimentação de carga, além de movimentos repetitivos.. Este método inclui fatores de carga postural dinâmicos e estáticos na interação pessoa-carga e um conceito denominado de “*a gravidade assistida*” para a manutenção da postura dos membros superiores, isso quer dizer que é obtido a ajuda da gravidade para manter a postura do braço onde é mais custoso manter o braço levantado do que tê-lo pendurado para baixo.

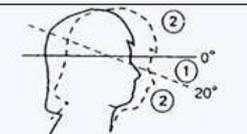
A avaliação de risco também é feita a partir de uma observação sistemática dos ciclos de trabalho, pontuando as posturas do tronco, pescoço, pernas, carga, braços, antebraços e punhos em tabelas específicas para cada grupo. Como descritos na figura à seguir:

**REBA - Rapid Entire Body Assessment**

**Grupo A**

<b>TRONCO</b>			
Movimento	Pontuação	Correção	
Neutro	1	Acrescentar + 1 se houver torções e inclinação lateral	
0°-20° flexão 0°-20° extensão	2		
20°-60° flexão > 20° extensão	3		
> 60° flexão	4		

<b>PESCOÇO</b>			
Movimento	Pontuação	Correção	
0°-20° flexão 20° flexão ou extensão	1 2	Acrescentar + 1 se houver torções e inclinação lateral	

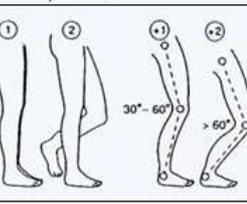
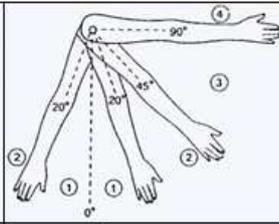
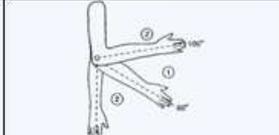
<b>PERNAS</b>			
Posição	Pontuação	Correção	
Apoio bilateral, andando ou sentado.	1	Acrescentar + 1 se houver flexão de joelhos entre 30 a 60°  + 2 se os joelhos estão flexionados mais 60° (salvo postura sedentária)	
Apoio unilateral ou postura instável	2		

Figura 2.2.3.3a - Método REBA, pontuação para Tronco, Pescoço, Pernas

**Grupo B**

<b>BRAÇOS</b>			
Posição	Pontuação	Correção	
0-20° flexão/extensão	1	Acrescentar + 1 se houver abdução ou rotação + 1 elevação de ombro - 1 se houver apoio ou postura a favor da gravidade	
> 20° extensão	2		
20-45° flexão	3		
> 90° flexão	4		

<b>ANTEBRAÇOS</b>			
Movimento	Pontuação		
60°-100° flexão < 60° flexão > 100° flexão	1 2		

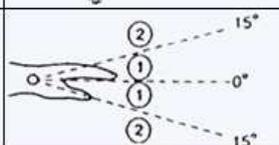
<b>PUNHOS</b>			
Movimento	Pontuação	Correção	
0°-15° flexão/extensão	1	Acrescenta + 1 se houver torção ou desvios	
> 15° flexão/ extensão	2		

Figura 2.2.3.3b- Método REBA, pontuação para Braços, Antebraço, Punhos

Após a pontuação de cada grupo é obtido a pontuação final onde se compara com uma tabela de níveis de risco e ação em escala que varia de 0 (zero), correspondente ao intervalo de movimento ou postura de trabalho aceitável e que não necessita de melhorias na atividade até ao valor 4 (quatro) onde o fator de risco é considerado muito alto sendo necessário atuação imediata.

Nível de ação	Pontuação	Nível de risco	Intervenção e posterior análise
0	1	Inapreciável	Não necessário
1	2 – 3	Baixo	Pode ser necessário
2	4 – 7	Médio	Necessário
3	8 – 10	Alto	Prontamente necessário
4	11 – 15	Muito Alto	Atuação imediata

*Tabela 2.2.3.3- Verificação dos níveis de risco e ação método REBA*

Como todo método de análise de posturas, necessita de uma observação detalhada da tarefa que está se realizando e que se quer analisar, devendo ser observado vários ciclos de trabalho para selecionar as posturas e sobrecargas, sendo por este motivo à realização da filmagem, que segundo a descrição do método permite congelar a imagem e analisar exaustivamente a postura adotada pelo trabalhador, sendo de fundamental importância para a aplicação deste método a observação direta da atividade e o conhecimento exato sobre a mesma, para que possibilite posteriormente determinar o tempo gasto em cada postura e atividade.

## **2.2.4 Análise Ergonômica da Atividade**

A análise da atividade explora o comportamento do ser humano em termos gestuais que o indivíduo executa para realizar a tarefa prescrita pela empresa. Podendo ser avaliados como um sistema que transforma a energia físico-muscular em energia mecânica de gestos, posturas e de aplicação de forças no transporte e movimentação de cargas (SANTOS, 1997). A atividade trata-se do próximo passo a ser cumprido pelos trabalhadores a partir do trabalho prescrito aos mesmos, pois é a análise do trabalho real que constitui o objeto principal da AET. Visa estudar a atividade real do trabalhador que, em muitos casos, é muito diferente da tarefa prescrita pela organização (GUÉRIN, 2006).

Vidal (2002) reforça que a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é baseada na maneira como o operador constrói os modos operatórios para atingir os objetivos impostos pela organização do trabalho. Sendo que a diferença entre o real e o prescrito, permite a avaliação correta dos diferentes aspectos da realidade do trabalho (SANTOS, 1997). Este autor afirma ainda que a atividade possa ser evidenciada por diferentes técnicas:

- Técnica de observação direta
- Observação armada com instrumentos, podendo ser utilizadas ainda,
- Entrevistas (abertas ou semi-estruturadas),
- Enquêtes (questionários ou lista de verificação)

- Medições (ambientais, humanas, máquinas).

Portanto, a avaliação ergonômica não deve considerar exclusivamente o ser humano e de outra forma seu posto de trabalho, mas sim a sua inter-relação. Desta forma, é estudado o conjunto formado pelo indivíduo e seu posto de trabalho, ou vários indivíduos e o sistema de produção, considerando as estruturas técnicas, organizacionais, econômicas e sociais, nas quais estão inseridos (WISNER,1987).

### **2.2.5. Análise das Atividades Físicas de Trabalho**

Estas técnicas possibilitam ao pesquisador avaliar a área de trabalho, bem como, o espaço de trabalho nos seus diferentes aspectos como: funcionais, ambientais, levantar dados sobre a atividade realizada, o comportamento do trabalhador em termos de movimentos e atividades, avaliar as características dimensionais do posto de trabalho e diagnosticar as suas dificuldades, sejam elas de forma física, técnico-organizacional ou ambiental (COUTO, 2007). Dentro desta técnica podem ser aplicados diversos métodos descritos na ergonomia, dependendo do que se quer analisar. Os métodos mais comumente utilizados na ergonomia são:

#### **2.2.5.1 O trabalho dinâmico e o trabalho estático**

O posto de trabalho analisado apresenta uma composição de ações, posições e movimentos que devem ser analisadas em conjunto e desta forma, tanto o trabalho estático como dinâmico são percebidos claramente, o que leva a necessidade do domínio das bases fisiológicas, solicitações orgânicas e conseqüências de ambas sobre o corpo humano.

#### **2.2.5.2 Trabalho Estático**

Segundo Grandjean (1998), o trabalho estático é caracterizado pela contração prolongada da musculatura, que geralmente resulta da manutenção de um segmento por um período de tempo. Tendo como conseqüência a redução da circulação sanguínea na musculatura contraída, que provoca por sua vez, a escassez de oxigênio e nutrientes para transformação de energia química em energia mecânica.

Este autor afirma ainda que, embora o trabalho estático que não utilize prolongados períodos de contração muscular com grande peso a sustentar, a freqüência de trabalhos

estáticos leves, executados por períodos contínuos, provoca no trabalhador, o surgimento como sinais de câimbras, sensação de cansaço muscular, queimação e peso.

Além disso, como aponta Dejour (2001) leva o trabalhador à ansiedade psíquica por perceber a exaustão e degeneração de sua condição física precocemente quando relacionado com trabalhadores de outras atividades, levando este mesmo trabalhador a um estado propício à morbidez.

### **2.2.5.3 Trabalho Dinâmico**

Grandjean (1998) caracteriza o trabalho dinâmico como uma seqüência rítmica de contração e extensão da musculatura em trabalho. Esta movimentação permite ao músculo uma contínua recuperação do esforço promovido, pois a oxigenação promovida no tecido muscular através da irrigação sanguínea o capacita a não sentir fadiga ou dor em curto prazo, uma vez que o trabalho analisado caracteriza-se por uma força muscular leve, promovendo uma contração muscular contínua inferior a 10 segundos por ciclo.

## **2.3 O Fenômeno LER/DORT**

### **2.3.1 Histórico**

A descrição das doenças ocupacionais não se trata de um mal dos tempos modernos, tendo como consenso a obra pioneira sobre o tema escrita pelo médico italiano Bernardino Ramazzini ainda no século XVII. Sua obra intitulada *De Morbis Artificum Diatriba* correlacionava os riscos à saúde dos trabalhadores encontrados em 52 ocupações (POPE, 2004).

Rio et al. Apud Longen (2003) afirmam que vários são os registros históricos mencionando lesões ou queixas osteomusculares relacionadas com a atividade ocupacional, como as citações de Ellenborg em 1473, fazendo alusão à alterações em trabalhadores de ourivesaria, bem como de Paracelsus em mineiros, em 1567.

Em 1895, Fritz DeQuervain descreveu a tendinite das estruturas do primeiro compartimento dorsal da mão, definindo por “entorse das lavadeiras”, ao detectar conseqüente desgaste sobre os tendões e músculos do polegar o quadro em mulheres que lavavam a roupa (SILVERSTEIN, 1987).

Na Itália, em 1902, uma comissão especial definiu como doença ocupacional aquela causada diretamente por atividades desenvolvidas exclusivamente no campo de determinada profissão ou decorrente da tarefa executada (TAGLIAVINI & POI, 1998). Ireland (1995) aponta em seus estudos que em 1908 a “caimbra do telegrafista” foi incluída na lista de doenças cobertas pela previdência social britânica (British Workman’s Compensation act), levando à criação de um comitê pelo Departamento dos Correios da Inglaterra e Irlanda.

Em 1920 as Lesões Por Esforços Repetitivos eram chamadas de Doença dos Tecelões, por acometer esses trabalhadores. Em 1930, foi criada a Lei de Sindicalização. Em 1946 surgiram as primeiras reivindicações sobre a saúde relacionada com o Trabalho X Desgaste da saúde (SILVA, 2001).

Em 1985, o *Australian Council of Hand Surgery* aprovou algumas resoluções referentes às lesões, chamando-as de “neurose ocupacional” e “síndrome da fadiga reversível”, no entanto os trabalhadores continuaram a sofrer lesões e muitos proeminentes cirurgiões da mão não concordaram com essas resoluções. O problema foi amplamente discutido e as resoluções não foram aprovadas com apoio unânime (RANNEY, 2000).

Silva (2001) confirma em seus estudos que a Organização Internacional do Trabalho (OIT) no 1980, afirmou que o Brasil era o país que mais indicava óbitos devido à alta periculosidade nos ambientes e condições de trabalho. Sendo que, no ano de 1985 foram identificados os sinais de sofrimentos físico, psicológico e social, com redução da produtividade e da qualidade dos serviços, podendo incapacitar parcialmente e ou totalmente diversos trabalhadores nos portadores de LER.

### **2.3.2 As LER/DORT’s no Brasil**

A sigla LER foi utilizada durante muitos anos, frente a isso, ainda são muitos os autores que utilizam esta denominação. Em 1987, o INPS (Instituto Nacional de Previdência Social) reconheceu a LER como doença ocupacional apenas para o quadro clínico de Tenossinovite Ocupacional.

Em 1990, o Ministério Unificado do Trabalho e da Previdência Social, através da Portaria nº 3751, em novembro de 1990, altera a Norma Regulamentadora de Ergonomia (NR-17) de 1978, atualizando-a quanto aos fatores de risco de doenças ocupacionais, em

especial as associadas ao esforço repetitivo. A NR-17 incluiu medidas preventivas especialmente para as atividades de processamento eletrônico de dados e estabelece o dever do empregador em adotar medidas, tais como: introdução de pausas de descanso, adequação de máquinas e mobiliários e a realização de estudo ergonômico para a redução da incidência das lesões (**ANEXO III**).

Em 1993 o INSS publica uma Norma Técnica sobre L.E.R. citando que o diagnóstico da L.E.R. é essencialmente clínico-operacional e apresenta uma relação entre os sinais e sintomas apresentados pelo trabalhador e as tarefas exercidas no seu local de trabalho.

Oliveira (1996) *apud* Silva (2001) cita:

No Brasil a CLT já tratava da proteção do trabalhador exposto a atividades repetitivas, nos artigos de Ergonomia 198 e 199, sob o título genérico “Da prevenção da fadiga”.

Em 1997, baseando-se no termo inglês “*work-related musculoskeletal disorders*”, o INSS publicou no Diário Oficial da União uma minuta de atualização da Norma Técnica sobre as LER. Alterando a denominação das Lesões por Esforços Repetitivos (LER) para Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) ficando desta forma enquadrada na categoria das doenças relacionadas ao trabalho proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e uniformizando sua conduta de procedimentos e metodologia para fins de avaliação pericial.

Em 1998, o INSS publica através da OS/DSS/INSS 606 (**ANEXO IV**), o novo texto da Norma Técnica das LER/DORT’s, conceitua: “as lesões causadas por esforços repetitivos são patologias, manifestações ou síndromes patológicas que se instalam, insidiosamente, em determinados segmentos do corpo, em conseqüência do trabalho realizado de forma inadequado”.

RANNEY (2000), sobre o uso da denominação DORT, quando existem no trabalho múltiplos fatores associados à doença e até quando as exposições não ocupacionais podem produzi-la, o termo “doença relacionada ao trabalho” é o mais adequado. Por outro lado, se o resultado para a saúde apresenta um claro processo ou agente patológico, então o termo “doença” poderia ser aceito.

No Brasil, as doenças do sistema osteomuscular são a principal causa de auxílio-doença (com 67.092 casos, correspondendo a 10,3% dos benefícios concedidos) e a 3ª maior

causa de aposentadoria por invalidez (com 10.232 casos, correspondendo a 9,7% dos benefícios concedidos) custeados pela Seguridade Social (Mendes, 1999). O aumento do número destes distúrbios vem aumentando a demanda por estudos ergonômicos, principalmente nas grandes empresas.

Maciel (2005) afirma em seus estudos que nos últimos 20 anos, tem sido notado o progressivo crescimento das LER/DORT's, refletida na incapacidade do trabalhador para exercer suas atividades, bem como a geração de custos significativos para as organizações e o Estado.

De acordo com o anuário estatístico da Previdência Social, as LER/DORT's são hoje a segunda causa de afastamento do trabalho no país. Somente em 2007 foram registrados no Brasil 22.217 mil casos da doença, um aumento de 126% em relação a 2006 (Agência de notícias do estado do Paraná, 2010).

### **2.3.3 Diagnóstico de LER/DORT**

A partir da norma técnica do Ministério do Emprego e Previdência Social sobre as LER/DORT's, o processo de adoecimento ficou sendo classificado em quatro estágios:

Estágio I - Sensação de peso e desconforto no membro afetado. Dor espontânea, às vezes em pontadas, sem irradiação nítida, de caráter ocasional durante a jornada de trabalho sem interferir na produtividade. A dor é, em geral, leve, melhorando com o repouso. Os sinais clínicos estão ausentes. O prognóstico de tratamento é bom.

Estágio II - A dor é mais persistente, mais localizada e intensa. Aparece durante a jornada de trabalho de forma intermitente. É tolerável e permite o desempenho das atividades, mas afeta o rendimento nos períodos de exacerbação. É mais localizada e pode vir acompanhada de formigamento e calor, além de leves distúrbios da sensibilidade. A dor pode não melhorar com o repouso e a recuperação é mais demorada. Os sintomas clínicos continuam ausentes, podendo ocorrer, pequena nodulação e dor ao apalpar o músculo envolvido.

Estágio III - A dor é ainda persistente, mais forte e com irradiação mais definida. Aparecem mais vezes fora da jornada de trabalho, especialmente à noite. Há alguma perda de força muscular. Devido a estes fatores ocorre sensível queda de produtividade, quando não a impossibilidade de executar a função e as atividades domésticas. O repouso em geral só atenua a intensidade da dor, nem sempre a fazendo desaparecer por completo. Os sinais clínicos estão presentes, o edema é freqüente, assim como a transpiração e a alteração da

sensibilidade. Apalpar ou movimentar o local afetado causa dor forte. O retorno o trabalho nesta fase é problemático e o prognóstico é reservado.

Estágio IV - A dor é forte e contínua, por vezes insuportável, acentuando-se com os movimentos, estendendo-se a todo o membro afetado, levando a intenso sofrimento. A dor persiste até mesmo quando o membro é imobilizado. A perda de força e controle dos movimentos são constantes. O edema é persistente podendo aparecer deformidades. As atrofia, principalmente dos dedos, são comuns em função do desuso. A capacidade de trabalho é anulada e a invalidez se caracteriza pela impossibilidade de um trabalho produtivo regular. As atividades cotidianas são muito prejudicadas. Neste estágio são comuns as alterações psicológicas, com quadros de depressão, ansiedade e angústia. O prognóstico é sombrio.

## 2.4 Gestão de riscos ergonômicos

A gestão da saúde do trabalhador em uma organização moderna depende, dentre outras exigências, do seu desempenho na área de ergonomia. Uma forma de avaliação deste desempenho pode se dar através do uso de instrumentos de avaliação de riscos ergonômicos (PAVANI, 2006).

Malchaire (2003) apud Mente (2007) desenvolveu uma estratégia de prevenção dos riscos em quatro planos denominados SOBANE (*Screening, OBservation, ANalysis, Expertise*), com o objetivo de abordar gradativamente as situações encontradas no ambiente de trabalho permitindo à realização de atitudes preventivas mais rápidas e eficaz, sendo portanto menos custosas. À seguir são apresentadas as quatro etapas desta intervenção:

- Diagnóstico preliminar (*Screening*), em que os fatores de riscos são detectados (reconhecimento) e as soluções evidentes são colocadas em prática;
- Observação (*Observation*), em que os problemas restantes (que não puderam ser resolvidos) são aprofundados, para cada fator de risco separadamente, e as causas e as soluções são distintas de maneira detalhada;
- Análise (*Analysis*), em que, quando necessários, recorre-se a um prevencionista para realizar as medições indispensáveis e desenvolver soluções específicas;
- Perícia (*Expertise*), em casos raros em que um especialista se torna indispensável para estudar e resolver um problema específico.

O Gerenciamento dos Riscos Ergonômicos em uma empresa deve ser constituído de uma combinação de instrução interna de demandas de Ergonomia com o mapeamento de riscos. Eles se constituem de mini-diagnósticos e inspeções capazes de detectarem problemas que serão inicialmente abordados de forma focada, localizada e objetivada às necessidades de cada posto de trabalho (VIDA, 2000). Em seu estudo ele apresenta o escopo desenvolvido para a implementação de um sistema de gestão ergonômica em uma grande organização brasileira (Figura 2.4):

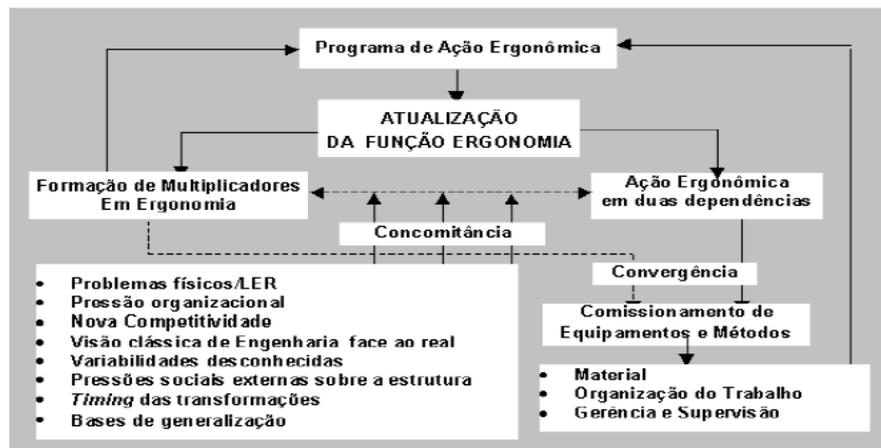


Figura 2.4 - Escopo do Programa de Ergonomia de uma grande organização brasileira.

Fonte: Vida (2000)

Couto (2001) afirma que para a identificação dos riscos ergonômicos, diversas ferramentas podem ser aplicadas, variando de acordo com o tipo de atividade, tipo de risco, e realidade observada na organização. Através da aplicação de ferramentas podem-se classificar as situações de risco de baixo risco, e alto risco, ou classificar o posto ou função em condições ergonômicas de excelente a péssima operando em variáveis qualitativas, quantitativas e semi quantitativas. Reafirmando-se que segundo Santos (2000), o trabalhador que realiza suas atividades laborais em posturas inadequadas apresenta sensações desagradáveis e alterações no funcionamento do organismo decorrentes do aumento da fadiga. A sobrecarga estática causa agressões ao sistema locomotor, aumento da pressão intratorácica e abdominal, alterações circulatórias, e conseqüentemente fadiga muscular.

As abordagens tradicionais para o gerenciamento dos riscos ergonômicos e dos seus subseqüentes quadros de dor incluem estratégias para identificar e reduzir a exposição dos funcionários aos riscos. Uma vez que os riscos ergonômicos foram identificados e priorizados através de critérios sistêmicos, as ações corretivas podem ser planejadas e implantadas (GELLER, 1999). As estratégias de controle usuais envolvem:

- Controles administrativos,
- Equipamentos de proteção individual,
- Medidas de engenharia
- Boas práticas de trabalho.

Os controles administrativos incluem:

- Rodízio de funcionários;
- Alteração dos ciclos de trabalho;
- Enriquecimento de tarefas, etc.

As técnicas de controle das práticas de trabalho tradicionais envolvem:

- A alteração dos métodos de trabalho nos procedimentos operacionais;
- Realização de treinamentos específicos em ergonomia.

As medidas de controle de engenharia incluem:

- O projeto ou a modificação de um posto de trabalho,
- Projeto de novas ou alteração de ferramentas e equipamentos utilizados pelos funcionários.

## **2.5 A Planilha IHSTAT**

Para Souza (2006) o conceito de exposições de risco no ambiente de trabalho varia substancialmente entre os profissionais ligados à SST. Alguns profissionais analisam problemas e situações pontuais, outros conseguem visualizar a diversidade e amplitude de possibilidades e sua respectiva complexidade. Para DAMIANO e MULHAUSEN, (1998) algumas considerações deveriam ser levadas em conta por todos os profissionais desta área:

I- as avaliações de exposições devem ser planejadas para englobar todos os trabalhadores e não somente para aqueles presentes no ambiente de trabalho durante o período de avaliação;

II- as avaliações de exposições devem ser planejadas para englobar todos os trabalhadores, todos os dias, e não somente no período específico de avaliação;

III- as avaliações de exposições devem ser planejadas para englobar todos os trabalhadores, todos os dias e em relação a todos os agentes ambientais, e não somente para aqueles com limites de tolerância formalmente definidos.

Um exemplo de aplicação de técnicas estatísticas em programas de Higiene Industrial pode ser visto praticamente na planilha eletrônica IHSTAT – (Figura 3.6), desenvolvida no ano de 1998 pela American Industrial Hygiene Association – AIHA com o objetivo de avaliar e monitorar os limites de exposições de riscos ocupacionais como: químicos, radiações e sonoros (DAMIANO E MULHAUSEN, 1998).

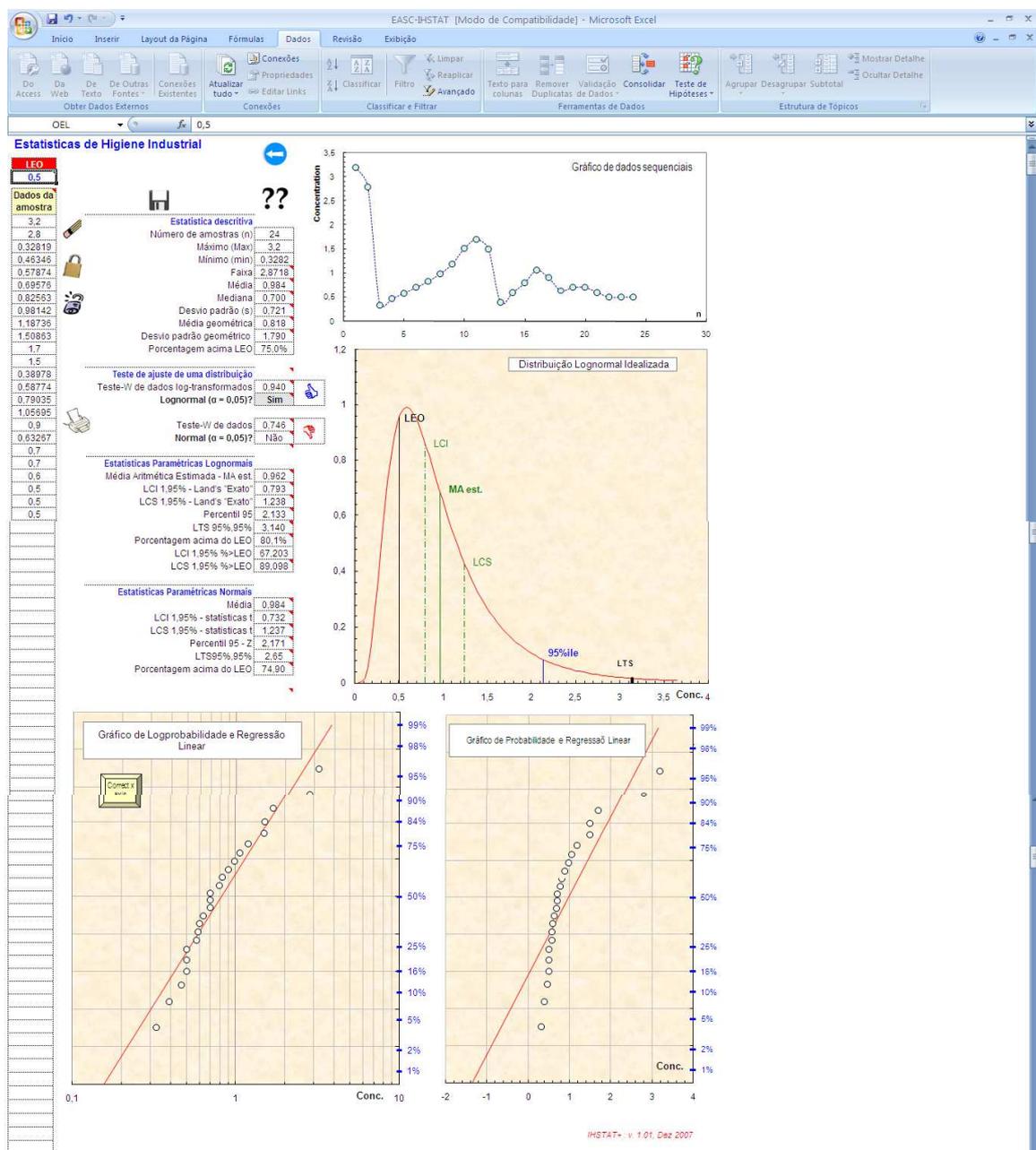
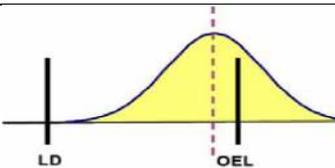
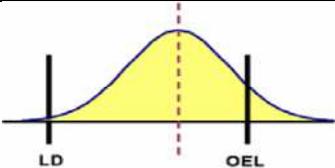
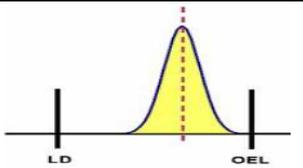


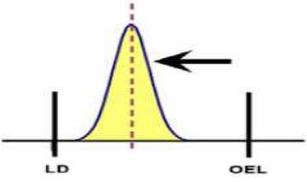
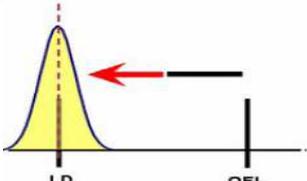
Figura 2.5a - Apresentação da planilha IHSTAT

A partir do preenchimento do limite de exposição de um agente de risco de interesse e preenchidos os resultados de cada mensuração, esta planilha calcula e apresenta:

- **Resultados de estatística descritiva:** valores máximos, mínimos, amplitude, % acima do limite de tolerância, média, mediana, desvio padrão, média dos dados com transformação lognormal, média geométrica e desvio padrão geométrico;
- **Categorização da distribuição:** categorização como distribuição lognormal ou normal, ou ambas;
- **Análise estatística para distribuição lognormal:** Percentil 95, Limite de Tolerância Superior (LTS), % de valores esperados acima do limite de exposição em um determinado intervalo de confiança;
- **Análise estatística para distribuição normal:** Percentil 95-Z, Limite de Tolerância Superior (LTS) e valores esperados acima do limite de exposição.

Após o cálculo dos dados, pode ser representada toda situação global de risco do posto de trabalho e quando possível apresentá-los em uma curva normal. Conforme apresentados abaixo:

Gráfico	Situação:	Ação:
	Significativa probabilidade de resultados acima do limite de exposição (OEL).	Identificar situações inaceitáveis de exposição e tomar medidas imediatas de proteção dos trabalhadores. Priorizar ações básicas de controle para aumentar a probabilidade de conformidade com o OEL na maior parte do tempo.
	Menor probabilidade de resultados acima do OEL, mas com significativa dispersão.	Reduzir a dispersão através da identificação e controle das causas de variações. As variações relativas a causas especiais devem ser o enfoque inicial de controle.
	Processo sob controle.	controle estatístico de processo. Redução gradativa das exposições através da identificação e controle de causas comuns, intrínsecas à tecnologia utilizada no processo.

	<p>Processo sob controle e em melhoria contínua.</p>	<p>Controle estatístico de processo. Atingir níveis de excelência de controle das exposições através da eliminação do agente agressor ou controle a níveis próximos a seu limiar de detecção (LD).</p>
	<p>Processo sob controle e em melhoria contínua.</p>	<p>Manutenção dos níveis de excelência de controle das exposições e controle nos níveis próximos a seu limiar de detecção (LD).</p>
<p><i>Figura 2.5b – Estratégia de melhoria gradual aplicada ao controle de exposições ocupacionais</i></p> <p>Fonte: Adaptado de SOUZA, 2006.</p>		

Conseqüentemente, o gerenciamento da exposição de risco e tomada de ações preventivas podem ser realizados pelo limite de exposição e deslocamento da curva de dados.

## Capítulo 3 - Metodologia de pesquisa e de desenvolvimento do trabalho

### 3.1 Natureza e característica da pesquisa

Este estudo deu-se por meio de uma revisão bibliográfica e de um Estudo de Caso Instrumental.

A revisão bibliográfica foi realizada através do levantamento e análise do tema em artigos publicados em revistas e anais de congressos, além de dissertações e teses que possuíssem com objeto de estudo a gestão de processos produtivos, a gestão da saúde e segurança ocupacional, a questão da LER/DORT atrelados à Ergonomia.

Após a revisão da literatura procedeu-se à adaptação da Planilha IHSTAT para a avaliação de riscos ergonômico no ambiente de trabalho. Por fim, ocorreu a avaliação dos instrumentos para aplicação prática em uma empresa em que pudessem consolidar os objetivos propostos.

Dessa forma, foi optado pela execução de um estudo de caso instrumental baseando-se nos preceitos de Guerin (1991) que afirma que a análise de uma situação real de trabalho é guiada em função das imposições práticas ou das facilidade particulares a cada situação de trabalho.

De maneira sintética, Yin (2005) define o estudo de caso como:

...uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em seu contexto natural, em situações em que as fronteiras entre o contexto e o fenômeno não são claramente evidentes, utilizando múltiplas fontes de evidência.

Yin (2005) afirma que uma investigação caracteriza-se como um estudo de caso quando “surge do desejo de compreender fenômenos sociais complexos” e “retém as características significativas e holísticas de eventos da vida real”.

Yin (2005) defende que o estudo de caso é um método da abordagem de investigação em ciências sociais, consistindo na utilização de um ou mais métodos qualitativos e/ou quantitativos de coleta de informação. O Estudo de Caso não segue uma linha rígida de investigação. Caracteriza-se por descrever um evento ou caso de uma forma longitudinal. O

caso consiste geralmente no estudo aprofundado de uma unidade individual, tal como: uma pessoa, um grupo de pessoas, uma instituição, um evento cultural, etc. Sendo possível distinguir três tipos de estudos de caso a partir de suas finalidades: intrínseco, instrumental e coletivo.

No estudo de caso intrínseco busca-se melhor compreensão de um caso apenas pelo interesse despertado por aquele caso particular. O estudo de caso instrumental, antagonicamente, volta-se à crença de que ele poderá facilitar a compreensão de algo mais amplo, uma vez que pode servir para fornecer insights sobre um assunto ou para contestar uma generalização amplamente aceita, apresentando um caso que nela não se encaixa.

No estudo de caso coletivo o pesquisador estuda conjuntamente alguns casos para investigar um dado acontecimento, podendo ser entendido como um estudo instrumental estendido a vários casos. Sendo que, os casos individuais que se incluem no conjunto estudado podem ou não ser selecionados por manifestar alguma característica comum. Eles são escolhidos porque se acredita que seu estudo permitirá melhor compreensão, ou mesmo melhor teorização, sobre um conjunto ainda maior de casos.

Neste estudo optou-se por uma Amostragem Intencional, um grupo de indivíduos escolhidos pelo pesquisador para compor a amostra. Devido à característica do estudo (verificação de nível de risco ergonômico) e em uma população finita.

### **3.2 Escolha da empresa:**

Para a aplicação e teste da planilha adaptada deste estudo, foi optado por uma empresa fabricante de produtos de Fiber Glass (fibra de vidro), certificada nos padrões ISO 2000, em que são aplicados programas de Ergonomia e Qualidade de Vida (Ginástica Laboral) para todos os funcionários;

O processo de escolha da empresa para a realização deste estudo se deu pela premissa do acesso ao pesquisador e aceitação dos proprietários da empresa e colaboradores para a realização do Estudo de Caso. Mediante consulta formal do pesquisador através de contatos pessoais junto ao corpo diretivo da empresa houve apresentação prévia do tema e pré-projeto. A empresa autorizou formalmente a realização do estudo (APÊNDICE A)

Os colaboradores envolvidos foram contatados a seguir, assim com os esclarecimentos necessários, solicitando-se a seguir a assinatura do TCLE (APÊNDICE B)

Todos os aspectos éticos dos estudos organizacionais foram observados no discurso do presente estudo.

### **3.3 Escolha dos postos**

A escolha da amostra de postos de trabalho avaliados teve início com a avaliação do processo produtivo e com o estabelecimento de dois critérios:

- 1) Que os postos de trabalho apresentassem tarefas diversificadas, e demandas físicas diferentes, riscos ergonômicos em segmentos distintos.
- 2) Que os postos de trabalho fossem geridos por uma mesma supervisão ou gerência

Dessa forma, foram avaliados 2 postos distintos que realizam tarefas distintas (acabamento e transporte), com demandas produtivas diferentes mas que são geridas por uma mesma supervisão.

Foram incluídos trabalhadores com mais 12 meses de experiência nos postos de trabalho avaliados.

### **3.4 Instrumentos de coleta de dados:**

Definidos o local e os grupos de trabalho foram realizadas a identificação e observação das tarefas realizadas no local.

A observação direta permitiu o entendimento do processo de fabricação pelo homem e a utilização de todos os dispositivos e ferramentas que são usados neste processo.

Para esta observação Moura (2002) propões a seguintes etapas:

ETAPA 1 - Leitura das Planilhas de Descrição das Tarefas e preenchimento da ficha desenvolvida para coleta de dados(APÊNDICE C):

Nas planilhas específicas de cada posto de trabalho, identificam-se as etapas da atividade e sua respectiva descrição, com os tempos e situações dos operadores no trabalho; Pelas prescrições das tarefas são apresentados como devem ser o processo de trabalho em cada posto, dispositivos e ferramentas a serem utilizadas, assim como as etapas definidas dos postos de trabalhos em uma seqüência montada de forma a entender o início e o fim de todo o processo de fabricação. Na discrepância de informações, o pesquisador adiciona ou retira funções/atribuições de acordo com o relato do funcionário e posteriormente checado com o Supervisor do setor e com os demais funcionários do setor. Com as descrições das tarefas devidamente abalizadas o pesquisador acompanhou os trabalhadores em suas atividades

durante toda jornada de trabalho. Posteriormente, com a presença de sua ficha de informações preenchidas iniciou-se a ETAPA 2.

ETAPA 2 - Realização de filmagens das operações realizadas:

Conforme apresentado anteriormente foi adotado o tempo de filmagem de 30 segundos e com as imagens já devidamente arquivadas em seu computador o pesquisador graduou todas as tarefas com relação ao seu risco ergonômico. Todas as filmagens foram realizadas com a utilização de uma filmadora Sony, modelo HandCam 700, acompanhada de suporte. Posteriormente estes dados foram inseridos na Planilha IHSTAT adaptada para a avaliação de riscos ergonômicos.

ETAPA 3- Preenchimento da Planilha IHSTAT adaptada para avaliação ergonômica.

Após o preenchimento da planilha desenvolvida para coleta de dados e filmagens dos postos de trabalho já realizadas, ocorreu o preenchimento da Planilha IHSTA adaptada para avaliação ergonômica.

### 3.5 Adaptação da planilha IHSTAS para avaliação ergonômica:

A planilha IHSTAT, sugerida por Damiano e Mulhausen (1998) objetiva definir o percentual máximo de tempo em que, com 95% de confiança, as exposições excedem seu limite ocupacional.

Todos estes limites de exposição encontram-se presentes em estudos, normas e diretrizes que padronizam e visam tornar mais seguros o ambiente de trabalho. Exemplo: Norma Regulamentadora 15, do Ministério do Trabalho e Emprego, que limitam atividades e operações insalubres. Dentre suas abordagens, enfatiza-se os limites de tolerância a ruídos contínuos ou intermitentes, apresentados na Tabela 3.4:

Nível de ruído dB (A) Máxima exposição diária permissível	Tempo de exposição
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
93	2 horas e 40 minutos

Tabela 3.4a - Níveis de Exposição Máxima Permissível, adaptada da Norma Regulamentadora 15.

Para a adaptação para a avaliação de riscos ergonômicos a planilha IHSTAT teve inicialmente o termo OEL (*Occupational exposure limit* alterada para Limite de Exposição Ergonômica (LEE).

Posteriormente foram adicionadas 5 novas colunas:

1° - Descrição da tarefa (DT): que permite a complementação da tabela de acordo com a tarefa prescrita pela empresa, Dessa forma, é possível subdividir as atividades em fragmentos, em uma ordem cronológica da operação inicial até o final do trabalho corrigida de eventuais discrepâncias com a realidade relatada pelo funcionário.

2° - Descrição da atividade (DA): após a observação direta e filmagem de 30 segundos da atividade o avaliador descreve a atividade executada pelo funcionário e faz a identificação dos fatores de risco.

3° - Estimativa Temporal: Por meio de filmagem de 30 segundos o avaliador estima o número de repetições realizadas durante uma jornada de trabalho. Onde, eventuais variações na produção diária podem ser mensuradas pela produção final realizada, como proposto por Shingo (1996). Devendo ser preenchido de forma separada: horas, minutos e segundos.

4° - Fator Temporal de Exposição (FTE): É uma coluna que equaciona automaticamente em porcentagem de tempo, dentro da jornada de trabalho, de acordo com o preenchimento da coluna Estimativa Temporal.

Por exemplo:

Processo de 15 segundos x 300 unidades produzidas em 8 horas, totalizando tempo de 1500 segundos ou 25 minutos, equivalentes à 5,2% do tempo de uma jornada de trabalho de 8 Horas.

5° - Fator de risco ergonômico (FRE): Após o preenchimento da planilha, o pesquisador atribui às operações um valor de risco de acordo com a metodologia de avaliação ergonômica selecionada segundo o ponto de vista de *expert*. Portanto, deve ser feito por pessoas com experiência na análise ergonômica de postos de trabalho.

O avaliador com base em seu "*Know-How*" e com base nas características das atividades (transporte de carga, repetitividade, trabalho estático) seleciona uma ferramenta de análise (ex: RULA, NIOSH, REBA, etc.) e avalia o risco da atividade. Sendo que o Score de Risco ou Limite de Exposição Ergonômica já está configurado para cada ferramenta e utilizado usualmente em situações específicas. No caso da planilha IHSTAT adaptada ocorre a multiplicação do fator risco pelo fator tempo, fornecendo um número que corresponde a uma visão generalizada de todas as atividade realizadas e que posteriormente é comparado

com o risco unitário da ferramenta. Dessa forma, podemos assegurar que o posto de trabalho, com todas as atividades desenvolvidas, encontra-se ou não abaixo do Limite de Exposição Ergonômico.

O produto da multiplicação do fator tempo pelo fator risco abastece a coluna originalmente mantida, chamada de *Sample Data*.

Após devidamente preenchida a planilha calcula e apresenta diversos resultados estatísticos, conforme a figura 3.4b:

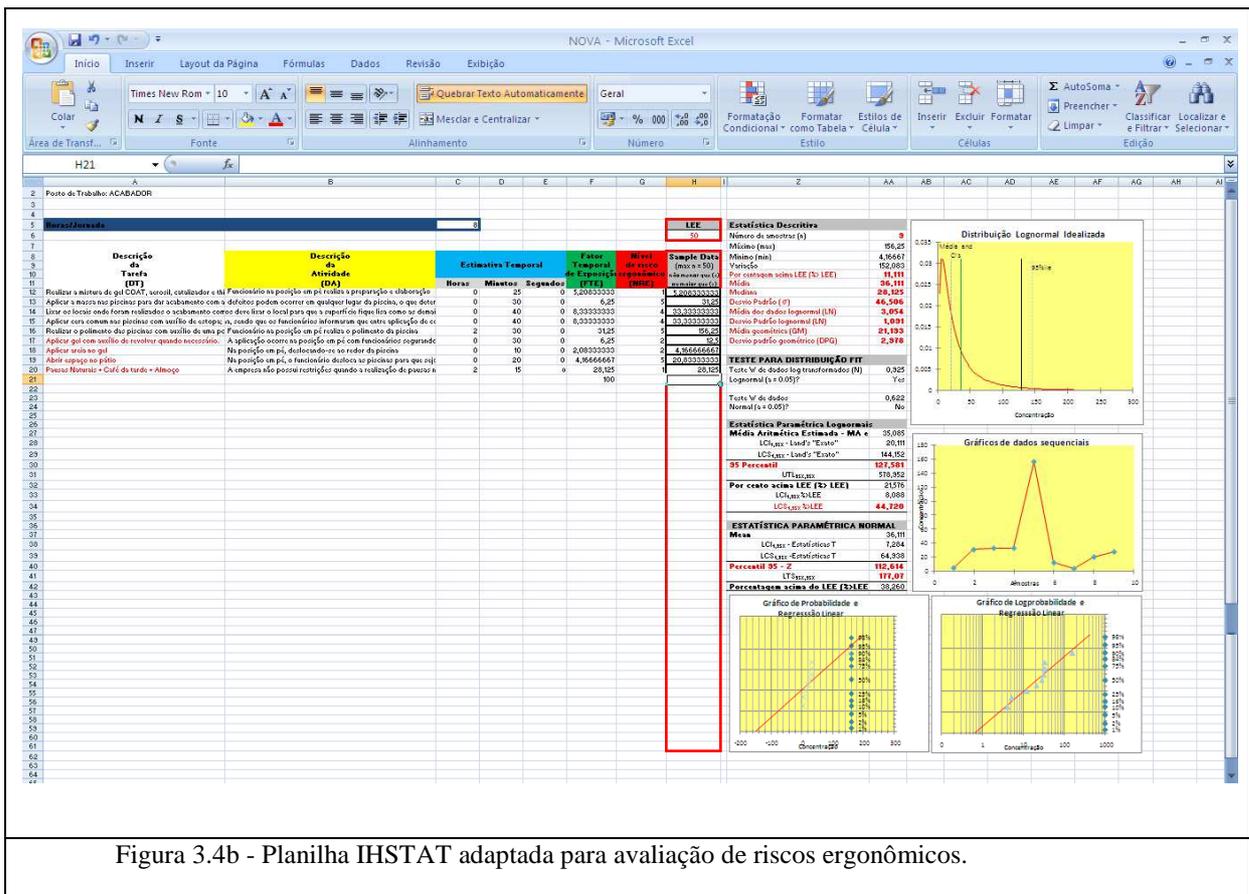


Figura 3.4b - Planilha IHSTAT adaptada para avaliação de riscos ergonômicos.

Dentre os resultados apresentados estão:

- Número de atividades executadas no ambiente de trabalho;
- Valor Máximo de risco, de acordo com a ferramenta empregada,
- Valor Mínimo de risco, de acordo com a ferramenta empregada.
- Variância: Variação de Risco entre a atividade mais penosa e menos penosa;
- Porcentagem de Resultados acima do nível permitido, de acordo com a ferramenta empregada.

f) Média: é o valor onde mais se concentram os dados de uma distribuição, considerado o ponto de equilíbrio das frequências em um histograma;

g) Porcentagem de risco de todas as funções acima do LEE, fornecendo um panorama geral de todas as atividades;

h) Mediana: É uma medida de tendência central, um número que caracteriza as observações de uma determinada variável de tal forma que este número (a mediana) de um grupo de dados ordenados separa a metade inferior da amostra, da metade superior;

i) Desvio padrão: É a medida mais comum da dispersão estatística. O desvio padrão define-se como a raiz quadrada da variância. É definido desta forma de maneira a dar-nos uma medida da dispersão que:

1. seja um número não-negativo;
2. use as mesmas unidades de medida que os nossos dados.

j) Média e Desvio Padrão com transformação lognormal: Esta relação significa que dados provenientes de uma distribuição Log-Normal podem ser analisados segundo uma distribuição Normal se trabalharmos com o logaritmo dos dados ao invés dos valores originais;

h) Geométrica: A média geométrica de um determinado conjunto de dados é a raiz de índice  $n$  do produto desses valores elevados, cada um deles, à respectiva frequência absoluta;

i) Desvio Padrão Geométrico: Está relacionado com a distribuição log-normal. Como tal, a média geométrica e o desvio padrão geométrico de uma amostra de dados de uma população normalmente distribuídos log pode ser usado para encontrar os limites do intervalo de confiança de forma análoga à forma como a média aritmética e o desvio padrão são utilizados para intervalos de confiança com destino a uma distribuição normal. Veja a discussão na distribuição log-normal para mais detalhes;

j) Teste W e Teste W Log normal: Esta função é uma (semi ou não) análise paramétrica de variância, que detecta uma ampla gama de diferentes tipos de partida da normalidade em uma amostra de dados. A maioria dos autores concorda que este é o teste mais confiável para a não-normalidade para pequenas e médias amostras.

A distribuição dos valores de FRE sobre a planilha IHSAT e conseqüente ponderação estatística descritiva fornece o indicativo de nível de penosidade do posto de trabalho e

consequentemente demonstra quais valores (processos) devem ser modificados para que os níveis aproximem-se dos níveis seguros à saúde do trabalhador.

## **Capítulo 4 - Estudo de caso e resultados**

### **4.1. Identificação da empresa**

A empresa em questão é uma fabricante de piscinas de Fiber Glass, localizada na cidade de Américo Brasiliense-SP. Seu mix de produtos é composto por piscinas de diferentes tamanhos e formatos. Atualmente a empresa conta com 25 funcionários e produz em média 9 piscinas por dia.

### **4.2. Descrição dos setores:**

#### **Carregamento:**

O setor de carregamento é responsável por todo o transporte realizado no interior da empresa. Este setor conta com 3 funcionários, e possuem jornada de trabalho de 8 horas. Com horário de entrada às 7:00 horas da manhã e saída as 17:00 da tarde, com 1 hora de almoço.

O início das atividades se dá pelas ordens do Gerente de Produção, que indica quais peças devem ser retiradas dos moldes e conseqüentemente levadas ao pátio para que sejam colocadas no estoque (Montado no pátio) ou para montagem das cargas (Produtos vendidos e que devem ser montados sobre a carroceria do caminhão para que possam ser entregues.

Foram entrevistados 2 funcionários, pois um dos funcionários encontrava-se afastado por problemas médicos. Posteriormente foram confrontadas as tarefas descritas e solicitadas pela empresa e pela opinião pessoal a correlação das mais penosas e o seu tempo de execução em relação a toda a jornada.

#### **Acabamento:**

O setor de acabamento é responsável pela preparação das peças a serem entregues aos clientes, seja corrigindo eventuais imperfeições (retrabalho) seja realizando o poliamento para entrega. Dessa forma, manipulam produtos químicos como: thinner, gel coat, catalizador, etc; fazendo uso também de equipamentos industriais como: lixadeiras, espátulas, politriz, etc. Este setor conta com 3 funcionários, e possuem jornada de trabalho de 8 horas. Com horário de entrada às 7:00 horas da manhã e saída as 17:00 da tarde, com 1 hora de almoço.

O início das atividades se dá pelas ordens do Gerente de Produção, que indica quais peças devem ser manipuladas ou pela disposição das piscinas no setor (quando não ocorrem

alterações de prioridade). Fato determinante para a execução desta função é o modelo de peça a ser trabalhada e o local em que deve ocorrer a reparação ou polimento.

Foram entrevistados os 3 funcionários e conseqüentemente confrontadas as tarefas descritas e solicitadas pela empresa e pela opinião pessoal a correlação das mais penosas e o seu tempo de execução em relação a toda a jornada.

### **4.3. Reconhecimento das demandas ergonômicas e análise das atividades**

Acompanhado do supervisor de produção e de posse de ficha para coleta de dados desenvolvida para este estudo (APÊNDICE C).

Nesta etapa o pesquisador encaminha-se até os postos objetos desta análise e realiza a avaliação visual acompanhada do registro fotográfico.

#### **4.3.1. Aquisição da lista de tarefas/funções:**

Esta etapa compreende a coleta da descrição de funções junto a direção da empresa, dessa forma obteve-se as seguintes informações:

##### **Cargo avaliado: Acabador**

###### Lista de Tarefas:

- realizar a mistura de gel coat, aerosil, catalizador e thinner para formar a massa utilizada no acabamento;
- aplicar a massa nas piscinas para dar acabamento, com auxílio de uma espátula;
- lixar os locais onde foram realizados o acabamento com auxílio de lixa d'água;
- aplicar cera comum nas piscinas com auxílio de estopa;
- realizar o polimento das piscinas com auxílio de uma politriz;
- aplicar gel com auxílio de revólver quando necessário.

##### **Cargo avaliado: Carregador**

###### Lista de Tarefas:

- realizar inspeção nas piscinas do depósito para verificar defeitos;
- realizar o carregamento das piscinas nos caminhões;

- auxiliar a retirada das piscinas dos moldes;
- realizar a limpeza do pátio da empresa.

#### **4.3.2 Confrontação entre a lista de tarefas/funções e as reais atribuições dos funcionários, para possível adequação das tarefas.**

Lista de Tarefas Complementares:

##### **Cargo avaliado: Acabador**

- Aplicar gel com auxílio de revolver quando necessário;
- Aplicar areia no gel;
- Abrir espaço no pátio;
- Pausas Naturais + Café da tarde + Almoço.

##### **Cargo avaliado: Carregador**

- Realizar o transporte das piscinas dos moldes para o pátio;
- Realizar amarração das piscinas;
- Manobrar quando necessário a ponte rolante;
- Limpar a frente para tirar a peça do molde;
- Carpetar;
- Pausas Naturais + Café da tarde + Almoço.

Posteriormente à coleta dos dados, ocorreu o preenchimento da planilha IHSTAT adaptada para a avaliação de riscos ergonômicos, conforme ilustra a Tabela Tabela 4.4.2a e Tabela 4.4.2b.

1	<b>IHSTAT Adaptada para Ergonomia</b>
2	Posto de Trabalho: ACABADOR
3	
4	
5	<b>Horas/Jornada</b>
6	
7	
8	<b>Descrição</b>
9	<b>da</b>
10	<b>Tarefa</b>
11	<b>(DT)</b>
12	Realizar a mistura de gel COAT, aerosil, catalizador e thinn
13	Aplicar a massa nas piscinas para dar acabamento com au
14	Lixar os locais onde foram realizados o acabamento com e
15	Aplicar cera comum nas piscinas com auxílio de estopa;
16	Realizar o polimento das piscinas com auxílio de uma polítr
17	Aplicar gel com auxílio de revolver quando necessário.
18	Aplicar areia no gel
19	Abrir espaço no pátio
20	Pausas Naturais + Café da tarde + Almoço
21	
22	
23	
24	

Tabela 4.3.2a - Inserção das Lista de Tarefas e Adição de Tarefas informações da função de Acabador

1	<b>IHSTAT Adaptada para Ergonomia</b>
2	Posto de Trabalho: CARREGADOR
3	
4	
5	<b>Horas/Jornada</b>
6	
7	
8	<b>Descrição</b>
9	<b>da</b>
10	<b>Tarefa</b>
11	<b>(DT)</b>
12	Realizar inspeção nas piscinas do depósito para verificar
13	Auxiliar a retirada das piscinas dos moldes;
14	Realizar o carregamento das piscinas nos caminhões;
15	Realizar a limpeza do pátio da empresa.
16	Realizar o transporte das piscinas dos moldes para o pã
17	Realizar amarração das piscinas
18	Manobrar quando necessário a ponte rolante
19	Limpar a frente para tirar a peça do molde
20	Carpetar
21	Pausas Naturais + Café da tarde + Almoço
22	
23	
24	

Tabela 4.3.2b - Inserção das Lista de Tarefas e Adição de Tarefas informações da função de Carregador

### 4.3.3. Observação e Descrição das Atividades, Filmagens e Cronoanálise:

Para cada atividade descrita na ficha de funções e adicionada posteriormente como tarefas complementares, foi estipulado o tempo de execução. Dessa forma, a tabela calcula o FTE, ou seja, a porcentagem de tempo da execução da tarefa dentro da jornada de 8 horas. Conforme ilustram as tabelas 4.4.3a e 4.4.3b:

Descrição da Atividade (DA)	Estimativa Temporal			Fator de Exp. (FTE)
	Horas	Minutos	Segundos	
Funcionário na posição em pé realiza a preparação e elaboração do	0	25	0	5,208
es defeitos podem ocorrer em qualquer lugar da piscina, o que deterr	0	30	0	
os deve lixar o local para que a superfície fique lisa como as demais e	0	40	0	8,333
a, sendo que os funcionários informaram que entre aplicação de cera	0	40	0	8,333
Funcionário na posição em pé realiza o polimento da piscina	2	30	0	
A aplicação ocorre na posição em pé com funcionários segurando o	0	30	0	
Na posição em pé, deslocando-se ao redor da piscina	0	10	0	2,083
Na posição em pé, o funcionário desloca as piscinas para que sejam	0	20	0	4,166
A empresa não possui restrições quando a realização de pausas na	2	15	0	

Tabela 4.4.3a - Estimativa temporal das atividades do Acabador

Descrição da Atividade (DA)	Estimativa Temporal			Fator de Exp. (FTE)
	Horas	Minutos	Segundos	
Na postura em pé, o funcionário caminha ao redor das piscinas	0	20	0	4,166
A retirada das piscinas é realizada com o trabalhador permanecendo	0	45	0	
O carregamento das piscinas se dá na postura em pé, os funcionários c	1	10	0	14,58
A limpeza é realizada por meio de vassouras, na postura em pé	0	20	0	4,166
O Carregamento das piscinas se dá na postura em pé, os funcionários	1	30	1	18,75
Com os caminhões já abastecidos com as piscinas os funcionários rea	0	40	0	8,333
Eventualmente algumas piscinas de maior tamanho devem ser retiradas	0	20	0	4,166
Na posição em pé, o funcionário desloca as piscinas para que sejam lib	0	20	0	4,166
Durante a colocação das piscinas sobre a carroceria, elas devem ser a	0	20	0	4,166
A empresa não possui restrições quando a realização de pausas natura	2	15	0	
				100,0

Tabela 4.4.3b - Estimativa temporal das atividades do Carregador

### 4.3.4. Análise ergonômica das atividades, atribuição do nível de risco ergonômico:

Após o preenchimento da lista de atividades o avaliador emprega uma ferramenta de análise e atribui os níveis de risco, preenchidos na coluna NRE.

LEE	
100	
Nível de risco ergonômico (NRE)	Sample Data (max n = 50) não menor que (<) ou maior que (>)
1	5,208333333
5	31,25
4	33,33333333
4	33,33333333
5	156,25
2	12,5
2	4,166666667
5	20,83333333
1	28,125

Tabela 4.3.4a – Análise Ergonômica e Inserção dos Escores de Risco da função de Acabador.

LEE	
100	
Nível de risco ergonômico (NRE)	Sample Data (max n = 50) não menor que (<) ou maior que (>)
1	4,166666667
5	46,875
5	72,91666667
1	4,166666667
5	93,76736111
1	8,333333333
1	4,166666667
5	20,83333333
1	4,166666667
1	28,125

Tabela 4.3.4b – Análise Ergonômica e Inserção dos Escores de Risco da função de Carregador.

#### 4.3.5. Análise dos dados:

A análise de um posto de trabalho demanda a observação direta em campo. Devendo esta observação ser dirigida não somente às ações, mas também as observações e as tomadas de decisões dos trabalhadores. Sendo que a Análise Ergonômica do Trabalho tem como meta principal, identificar como os trabalhadores solucionam problemas de seu trabalho (WISNER, 1994).

O cargo avaliado de ACABADOR, permitiu a divisão de 9 atividades principais sendo que todas atividades foram filmadas e posteriormente cronoanalisadas. Após o preenchimento da planilha obteve-se que o Dessa forma, a planilha permitiu identificar que o menor escore

de risco foi atribuída à tarefa de **Aplicar areia no Gel**, com índice de 4,16. Produto do FTE de 2,08 e NRE igual a 1.

O maior escore de risco encontrado dentre as análises foi de 156,25 atribuído à tarefa de **Realizar o polimento das piscinas com auxílio de uma politriz**, que obteve FTE de 31,25 e NRE igual a 5.

Atualmente, 11% das atividades avaliadas encontram-se acima do limite de exposição ergonômico (LEE). A média aritmética das amostras foi de 36,11. Sendo que o desvio padrão foi de 35,08.

A planilha também permite calcular o ponto de Percentil 95-Z, que apresenta a região de exposição a fatores de alto risco. Onde uma baixa exposição a riscos mais elevados pode ser mais importante do que uma exposição média em riscos mais baixos, obtendo o valor de 112,61.

O Limite de Tolerância Superior (LTS 95%), apontado pela tabela é de 177,07. Ou seja, 95% das atividades estão abaixo do valor de 177,07 para a função dos acabadores. Conforme demonstra a Tabela 4.5.a.

Estatística Descritiva	
Número de amostras (n)	9
Máximo (max)	156,25
Mínimo (min)	4,166667
Variação	152,0833
Porcentagem acima LEE (%> LEE)	11,111
Média	36,111
Mediana	28,125
Desvio Padrão ( $\sigma$ )	46,506
Média dos dados lognormal (LN)	3,054
Desvio Padrão lognormal (LN)	1,091
Média geométrica (GM)	21,193
Desvio padrão geométrico (DPG)	2,378
TESTE PARA DISTRIBUIÇÃO FIT	
Teste W de dados log transformados (N)	0,925
Lognormal ( $\alpha = 0,05$ )?	Yes
Teste W de dados	0,622
Normal ( $\alpha = 0,05$ )?	No
Estatística Paramétrica Lognormais	
Média Aritmética Estimada - MA es	35,085
LCI <sub>1,55X</sub> - Land's "Exato"	20,111
LCS <sub>1,55X</sub> - Land's "Exato"	144,152
<b>95 Percentil</b>	<b>127,581</b>
UTL <sub>55X,55X</sub>	578,952
<b>Por cento acima LEE (%&gt; LEE)</b>	<b>21,576</b>
LCI <sub>1,55X</sub> %> LEE	8,088
<b>LCS<sub>1,55X</sub> %&gt; LEE</b>	<b>44,720</b>
ESTATÍSTICA PARAMÉTRICA NORMAL	
Mean	36,111
LCI <sub>1,55X</sub> - Estatísticas T	7,284
LCS <sub>1,55X</sub> - Estatísticas T	64,938
<b>Percentil 95 - Z</b>	<b>112,614</b>
LTS <sub>55X,55X</sub>	177,07
<b>Porcentagem acima do LEE (%&gt; LEE)</b>	<b>38,260</b>

Tabela 4.3.5a - Estatística Descritiva da função de Acabador

No posto de carregador, foram realizadas 10 avaliações referentes a 10 atividades principais e relatadas pelos trabalhadores do setor. Todas foram filmadas e posteriormente cronoanalisadas, com isso foi possível analisar que a variância entre a atividade mais segura e

a atividade de maior penosidade foi 89,60 pontos. Duas atividades obtiveram o menor escore de risco da função. São elas:

- Realizar inspeção nas piscinas do depósito para verificar defeitos;
- Realizar a limpeza do pátio da empresa.

Ambas as atividades obtiveram FTE de 4,17 e NRE igual à 1, o que representa um escore de 4,16. O maior escore encontrado dentre as análises foi de 93,56 atribuído à tarefa de **Realizar o transporte das piscinas dos moldes para o pátio**, que obteve FTE de 18,35 e NRE igual a 5.

Além disso, as médias simples e aritmética das atividades obtiveram valores de 28,75 e 29,19 respectivamente. Conforme demonstrados na Tabela 4.3.b.

Estatística Descritiva	
Número de amostras (n)	10
Máximo (max)	93,75
Mínimo (min)	4,166667
Variação	89,58333
Por centagem acima LEE (%> LEE)	0,000
Média	28,750
Mediana	14,583
Desvio Padrão ( $\sigma$ )	32,320
Média dos dados lognormal (LN)	2,688
Desvio Padrão lognormal (LN)	1,272
Média geométrica (GM)	14,701
Desvio padrão geométrico (DPG)	3,568
TESTE PARA DISTRIBUIÇÃO FIT	
Teste W de dados log transformados	0,849
Lognormal (a = 0.05)?	Yes
Teste W de dados	0,798
Normal (a = 0.05)?	No
Estatística Paramétrica Lognormais	
Média Aritmética Estimada - MA es	29,196
LCL <sub>1,95%</sub> - Land's "Exato"	15,726
UCL <sub>1,95%</sub> - Land's "Exato"	155,936
95th Percentile	119,174
LTS <sub>95%,95%</sub>	596,511
Por cento acima LEE (%> LEE)	6,589
LCL <sub>1,95%</sub> >>LEE	1,210
LCS <sub>1,95%</sub> >>LEE	24,010
ESTADÍSTICA PARAMÉTRICA NORMAL	
Média	28,750
LCL <sub>1,95%</sub> - Estatísticas T	10,014
LCS <sub>1,95%</sub> - Estatísticas T	47,486
Percentil 95 - Z	81,917
LTS <sub>95%,95%</sub>	122,83
Porcentagem acima do LEE (%>LEE)	1,374

Tabela 4.3.5b - Estatística Descritiva da função de Carregador

A planilha permite calcular o ponto de Percentil 95- Z, que apresenta o limite mais superior dos riscos, obtendo 81,97. E o Limite de Tolerância (LTS 95%) para a função dos carregadores foi de 122,83.

A partir da análise dos dados é possível quantificar com precisão algumas situações de risco e que a planilha IHSTA Adaptada para avaliação ergonomia aponta como escore mais elevado. Exigindo a realização de intervenções para a melhoria das condições de trabalho.



Tabela 4.3.5c - Avaliação Global da Atividade de Acabador

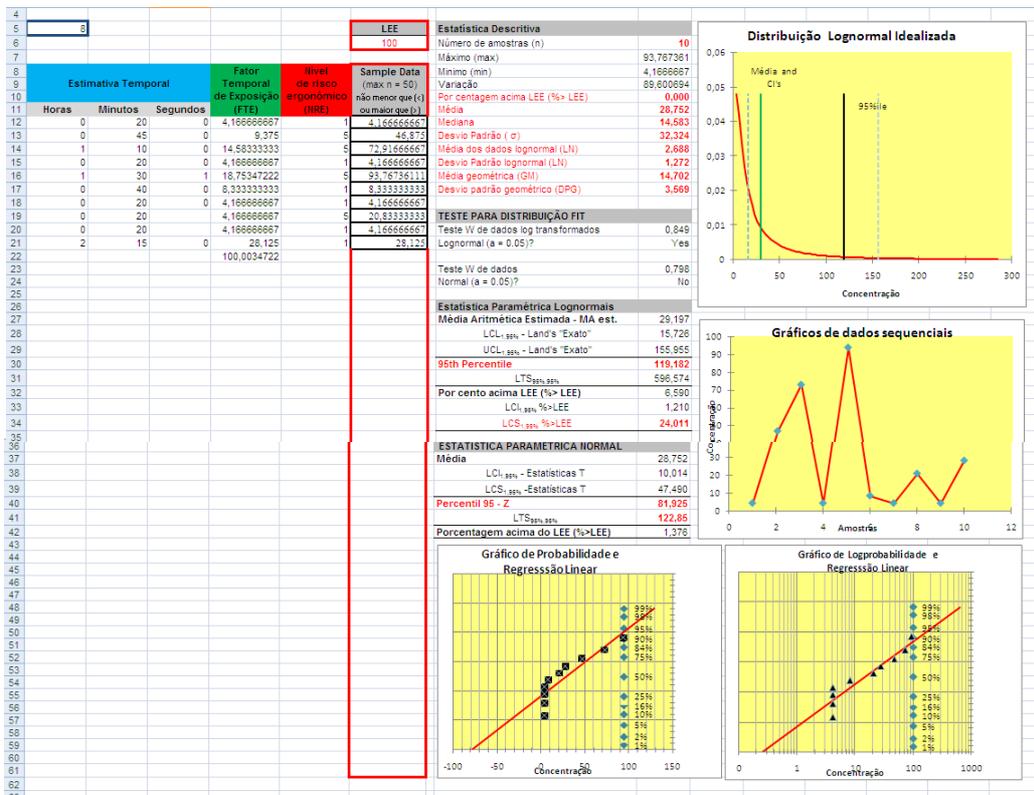


Tabela 4.3.5d - Avaliação Global da Atividade de Carregador

## Capítulo 5 - Considerações finais

O trabalho é uma das atividades principais na vida de milhões de homens e mulheres. Dessa forma, é preciso que cada vez mais as empresas tornem-se cientes da importância da aplicação da ergonomia como forma de proporcionar mais conforto e segurança a seus funcionários. Assegurando a estes, postos de trabalho com conteúdo e organização alinhados e compatíveis com suas características físicas, cognitivas e psíquicas. Pois conforme apresentado nos capítulos 1 e 2 somente a partir desta conscientização, a ergonomia deixará de ser uma preocupação ligada a custos operacionais e passará a ser vista como um investimento primordial para a garantia de qualidade e produtividade.

Os recentes indicativos de afastamentos pelas LER/DORT's demonstram que os riscos ergonômicos podem ser capazes de afetar a integridade física e mental do trabalhador, provocando alterações no organismo e estado emocional, comprometendo sua produtividade e saúde. Dentre os principais achados estão: cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, diabetes, doenças nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera), tensão, ansiedade, problemas de coluna, etc,

Dessa forma, conforme apresentado no subitem 2.4, intitulado Gestão de Riscos Ergonômicos existe a necessidade de gerir, prevenir, reduzir e controlar estes indicadores, não somente pelo princípio de prevenção à saúde dos trabalhadores com citado anteriormente mas também pela necessidade de zelo com a “saúde empresarial”. Pois em razão da não ocorrência da eficiência humana no trabalho resultados e metas podem não ser atingidos, assim como os custos de manutenção de uma população interna apta para o trabalho serão aumentados.

Damiano e Mulhausen (1998) afirmam haver a necessidade de mudança no modelo de monitoramento destes riscos ocupacionais, de um valor de tolerância para um modelo mais aprofundado de investigação que permita o seu gerenciamento. Neste conceito de

gerenciamento de riscos, administrar as exposições passa a ser um objetivo de longo prazo e seu processo de avaliação das exposições deve ser cíclico como mostrado na Figura 4.5.1.

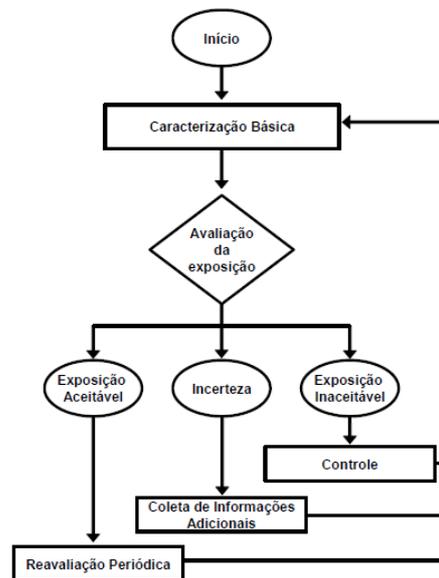


Figura 5 – Estratégia para avaliação e gerenciamento de exposições ocupacionais  
Fonte: Damiano e Mulhausen, 1998, p. 7

*Figura .5.1 - Estratégia de avaliação e gerenciamento de exposições ocupacionais*  
**FONTE:** DAMIANO E MULHAUSEN (1998).

Analisando-se o objetivo geral desta pesquisa verificou-se que este foi atingido pois através da realização de todos os objetivos específicos inicialmente idealizados pôde-se desenvolver um instrumento de avaliação de riscos ergonômicos e que conseqüentemente permitem minimizar o risco de aparecimento de distúrbios osteomusculares. A quantificação dos fatores de risco e a construção de um mapeamento dos pontos críticos permitiram a construção de um critério de priorização nas ações técnicas, administrativas ou organizacionais no sentido de melhor distribuição temporal das tarefas contribuindo para a gestão da ergonomia e da saúde do trabalhador.

O grande número de atividades executadas pelo trabalhador em seu posto de trabalho outrora considerados como o principal dificultante à avaliação da real situação de trabalho tornam-se agora o grande contribuinte para a avaliação ergonômica mais precisa. Com a utilização da planilha IHSTAT adaptada para avaliação ergonômica quanto mais amostras de atividades obtidas, maiores serão os níveis de exatidão da atitude a ser analisada, questionada e modificada.

Independente das ferramentas de análise ergonômicas utilizadas para avaliação (RULA, REBA, OWAS) dentre outras não citadas neste estudo a aplicabilidade depende exclusivamente do tratamento estatístico presente na planilha IHSTAT adaptada para avaliação ergonômica que alcançou seu objetivo ao estruturar a metodologia ergonômica dentro do contexto de uma metodologia gerencial.

Além disso, reforça-se o fato de um grande número de empresas possuírem controles cronológicos de seus processos oriundos principalmente de sistemas de avaliação de desempenho. Com isso, a planilha IHSTAT adaptada para avaliação ergonômica poderia nutrir-se destas informações e conseqüentemente fornecer uma avaliação de risco ergonômico ainda mais sensível e específica. Avaliação esta, capaz de fornecer aos gestores da produção a informação necessária a respeito da carga que estão impondo aos seus colaboradores e permitindo conseqüentemente seu gerenciamento.

Existe atualmente grande número de soluções práticas e de baixo custo para problemas ergonômicos baseadas em melhorias em situações específicas, especialmente desenvolvidas em micro e pequenas empresas (International Labour Office, 2001) que incluem o aprimoramento de ferramentas manuais, adoção de carrinhos de mão ergonômicos, técnicas de operação manual de cargas, design de postos de trabalho e desenvolvimento de novos métodos para o trabalho. Recomendações como estas foram organizadas e apresentadas no Guia Pontos de Verificação Ergonômica preparado pela ILO – International Labour Office (2001) em colaboração com a International Ergonomics Association e divulgado pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil. Este guia apresenta 128 intervenções ergonômicas que buscam atingir efeitos positivos sem a necessidade de grandes custos ou de soluções muito sofisticadas, pondo em destaque soluções realistas que podem ser aplicadas de maneira flexível e contribuem para a melhoria condições de trabalho e aumento da produtividade.

Não pretendemos aqui finalizar ou esgotar o assunto sobre a melhor metodologia de análise ergonômica das situações de trabalho, uma vez que este trabalho cria uma série de possibilidades para futuras pesquisas. Dentre elas a aplicação comparativa da planilha IHSTAT adaptada para avaliação ergonômica em empresas de diferentes setores.

## BIBLIOGRAFIA:

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ESTADO DO PARANÁ, <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?stor>, acessado em 23 de outubro de 2010).

ASSUNÇÃO, A. A. & LIMA, F. P. A. **A nocividade no trabalho: contribuição da ergonomia.** In: **Mendes, R. (Org.) Patologia do trabalho.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2002.

BENZONI, P. E., VANALLE, R.M. **Novas propostas de Gestão de Recursos Humanos e a Flexibilidade na Produção.** ENEGEP, 2001.

COLOMBINI, D., OCCHIPINTI, E., FANTI, M. **Método Ocra - Para A Análise E A Prevenção Do Risco Por Movimentos Repetitivos,** Editora LTR, São Paulo, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CORLETT, E.N. and T.S. Clark. **The Ergonomics of Workspace and Machines: A Design Manual,** 2nd edition. London, UK: Taylor and Francis.1995.

COSTA,W.C.F.CAMAROTTO, J. A. MENEGON, N.L. **Dimensões do relacionamento entre Ergonomia e Qualidade: Uma Revisão Teórica.** XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, Brasil, 2007.

COUTO,A.H. **Como gerenciar a questão das LER./DORT: Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho.**1º Edição Ergo editora, Belo Horizonte – MG - 1998.

COUTO,A.H, **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: conteúdo básico: guia prático.** Editora Ergo, Belo Horizonte, 2007.

DA SILVA FILHO, J.F.; ROCHA, L. **Saúde que se Esgota: Remuneração Flexível e Prescrição no Trabalho.** In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, A ENERGIA QUE MOVE A PRODUÇÃO: UM DIÁLOGO SOBRE A INTEGRAÇÃO, PROJETO E SUSTENTABILIDADE. Fortaleza, Brasil, 2006.

DRURY, C.G. **Ergonomics and the quality movement.** *Ergonomics.* Vol 40, n. 3, p. 249–264, 1997.

EKLUND, J. **Relationships between ergonomics and quality in assembly work.** *Applied Ergonomics.* Vol 26, n.1, p. 15-20, 1995.

FISCHER, A.L. **A Constituição de um Modelo Competitivo de Gestão de Pessoas.** São Paulo: PPGA/FEA-USP, 1998. Tese de doutoramento. Mimeo In: NOBREGA, M.F.FERRUCIO, M.A; **O Impacto da Gestão das Empresas Brasileiras.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002.

FOMBRUM, C.J.; TICHY, N.M.; DEVANNA, M. eds. **Strategic Human Resource Management.** New York 1984. In: NOBREGA, M.F.FERRUCIO, M.A; **O Impacto da Gestão das Empresas Brasileiras.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002.

GELLER, E. **S. Behavior-based safety: Confusion, controversy, and clarification.** Occupational Health & Safety, v.68, n.1, p. 40-49. 1999.

GOULART, I.B. **Psicologia Organizacional e do trabalho; teoria, pesquisa e temas correlatos.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. P.187-205.

GOVINDARAJU, M.; MITAL, A. & PENNATHUR, A. **Quality improvement in manufacturing through human performance enhancement. Integrated manufacturing systems.** Vol 12, n. 5, p. 360–367, 2001.

GUÉRRIN, F. LAVILLE, A. DURAFFOURG, J. KERGUELEM, A. **Compreender o Trabalho para transformá-lo. A prática da ergonomia,** 1º Ed., Editora Blucher Ltda, 2001.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia.** 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

IDA, I. **Ergonomia - Projeto e produção.** São Paulo. Edgard Blucher.1990.

INTERNATIONAL LABOUR OFFICE; INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Pontos de verificação ergonômica. Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho.** Traduzido por Ministério da Saúde - Brasil. São Paulo: Fundacentro; 2001.

KARHU, O.; KANSI, P. e KUORINKA, I. **Correting Working Postures in industry: Apractical method for analysis.** Applied ergonomics, v.8, n.4p.199-201, Dec.1977.

LIMA, F. **Introdução à análise ergonômica do trabalho,** Belo Horizonte, 1995.

LONGEN, W. C., **Ginástica laboral na prevenção de LER/DORT? Um estudo reflexivo em uma linha de produção.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Universidade federal de santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Florianópolis, 2003.

MACIEL, R.H.; ALBUQUERQUE, A.M.F. MELZER, A.C. et al. **Quem se beneficia dos programas de ginástica laboral?** Cadernos de Psicologia Social do Trabalho, dez. 2005, vol.8, p.71-86.

MALCHAIRE, J.B. **Método de diagnóstico preliminar participativo dos riscos. Estratégia geral de riscos profissionais SOBANE**, Bruxelas, Universidade Católica de Louvain, 2003. In. MENTE, F.J. **Modelo Ergonômico de Gestão Participativa**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

MAYO, E. (1946). **Problemas Humanos de uma Civilización Industrial**. Buenos Aires: Ed. Galatea-Nueva Visión. In. Maciel, R.H. Costa Albuquerque, A.M.F. Melzer, A.C.2 e Suzete Rodrigues Leônidas,S.R. **Quem se Beneficia dos Programas de Ginástica Laboral?** Cadernos de Psicologia Social do Trabalho, dez. 2005, vol.8, p.71-86.

MCATAMNEY, L. HIGGNETT, S.**Rapid entire body Assessment (REBA)**. **Applied ergonomics**, London, n. 31.p201-205, 2000.

MENDES,J. **O verso e o averso de uma história: o acidente e a morte no trabalho** [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro: Faculdade de Serviço Social da PUCSP; 1999.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia conceitos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 2AB, 2000.

MOURA, P. R; A,AMARAL, F. G. **Rotação de posto de trabalho uma abordagem ergonômica**.XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção:Curitiba – PR, 2002.

MUILHAUSEN J, DAMIANO J, MILZ S. **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**, Third Edition. Fairfax, VA: AIHA Press 2006.

PAVANI, R. A. QUELHAS, O.L.G. **A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional**. XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

PÉREZ LÓPEZ, J. **Fundamentos de la Dirección de Empresas**, Madrid, Ediciones RIALP, 1996. In: NOBREGA,M,F.FERRUCIO,.M.A; **O Impacto da Gestão das Empresas Brasileiras**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002.

POPE, M. H. BERNADINHO, R. **The father of occupational Medicine**. *Spine*.v.29, n.20, p.2335–2338. 2004.

QUEIROZ;M.A.C;SIQUEIRA,S,B;FIGUEIREDO,D.M;NOVAES,J.F. **Gestão de Pessoas e Clima Organizacional: práticas adotadas pelas empresas brasileiras para a valorização dos colaboradores**.XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 2005

RANNEY, D. **Distúrbios osteomusculares crônicos relacionados ao trabalho**. São Paulo: Roca, 2000.

RENNER, J. S. **Zero LER/DORT como resultado de um processo de gestão em ergonomia**, XIV Congresso Brasileiro de Ergonomia, Curitiba, 2006.

RESNICK, M.L. & ZANOTTI, A. **Using ergonomics to target productivity improvements. Integrated Manufacturing Systems.** Vol 33, n. 1-2, p. 185-188, 1997.

SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho.** 2a Ed. Curitiba: Editora Genesis; 1997.

SANTOS FILHO, S. B.; BARRETO, S. M. **Sintomas músculos-esqueléticos em cirurgiões-dentistas de Minas Gerais: Epidemiologia das lesões por esforços repetitivos.** Belo Horizonte: Sindicato dos Odontologistas de Minas Gerais. 1998.

SILVA, G.W.; MÁSCULO, F. S.; **Avaliação das DORT em estabelecimentos bancários.** ENEGEP, 2001.

SILVERSTEIN, B. A.; FINE, L. J.; ARMSTRONG, T. J. **Occupational Factors and the Carpal Tunnel Syndrome.**: American Journal Industrial Medicine. v.11, n. 3, New York 1987.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção.** Editora Bookman, Porto Alegre, 1996

TAGLIAVINI, R.; POI, W. **Prevenção de Doenças Ocupacionais em Odontologia: uma proposta para redução de estresse ocupacional e reeducação corporal por meio de exercício de alongamento.** Editora São Paulo, Santos, 1998.

TOMASINI, A. **Desenvolvimento e Aplicação de um Modelo de Gestão em Ergonomia para uma Empresa da Indústria Metalúrgica.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

UVA A. NETO, L.; MIRANDA, L. [Ed.]. **Doenças Reumáticas Ligadas ao Trabalho.** Lisboa: Liga Portuguesa Contra as Doenças Reumáticas, Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho, 2002. In: SERRANHEIRA, F. ; UVA, A. Lesões musculoesqueléticas ligadas ao trabalho (LMELT): aspectos gerais de diagnóstico e prevenção.

VISCAINO, C.C.L.; ESTORK, L.A.. **GESTÃO DE PESSOAS: UM OLHAR SOBRE A EVOLUÇÃO DO PRINCIPAL ATIVO DAS ORGANIZAÇÕES EMPRESARIAIS.** Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis é uma publicação semestral da Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerenciais de Garça FAEG/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional de Garça – Garça/SP – Ano II – Número 03 – Maio de 2004

VIDAL, M. C. ; **Ergonomia na Empresa: útil, prática e aplicada,** 2. ed.. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.

WILSON, J. R. ; CORLLET, E N, **Evaluation of Human Work: a practical ergonomics methodology.** London, Taylor & Francis, 1995.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho.** São Paulo, Oboré / FTD. 1987.

YIN, R. K. **Estudo de Caso - planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005

## **Apêndice A:**

## TERMO DE CONSENTIMENTO

AUTORIZO o Senhor Eduardo Rodrigues dos Santos, pesquisador do Curso de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção, do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA à realizar o estudo de caso: **MODIFICAÇÃO DA PLANILHA IHSTAT COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS ERGONÔMICOS DO TRABALHO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE PISCINAS.**) para fins de sua dissertação de mestrado, junto à empresa **HM PISCINAS LTDA ME**, que possui como objetivos:

- a) Compreender as situações de exposições a riscos ergonômicos, fornecendo indicadores que possam contribuir para a eliminação ou redução destes riscos a níveis aceitáveis.
- b) Desenvolver uma ferramenta de análise de riscos ergonômicos com base na estatística descritiva analítica que possibilite à identificação da tarefa executada nos diversos momentos da jornada de trabalho, sua duração, a atividade desempenhada pelo funcionário e seu respectivo nível de risco.
- c) Contribuir para uma gestão mais adequada do trabalho e que conseqüente melhorem as condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

O pesquisador me informou que o projeto observa todos os aspectos éticos de pesquisa em organizações. Estou ciente de que os dados poderão ser publicados para fins técnicos e científicos.

Araraquara, \_\_de \_\_\_\_\_de 2010

---

Participante da pesquisa

## Apêndice B

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhor(a),

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa
2. A sua participação não é obrigatória.
3. Você pode retirar seu consentimento a qualquer momento, encerrando a sua participação nesta pesquisa.
4. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador.
5. Os objetivos da pesquisa são,
  - a) Compreender as situações de exposições a riscos ergonômicos, fornecendo indicadores que possam contribuir para a eliminação ou redução destes riscos a níveis aceitáveis.
  - b) Desenvolver uma ferramenta de análise de riscos ergonômicos com base na estatística descritiva analítica que possibilite a identificação da tarefa executada nos diversos momentos da jornada de trabalho, sua duração, a atividade desempenhada pelo funcionário e seu respectivo nível de risco.
  - c) Contribuir para uma gestão mais adequada do trabalho e que conseqüente melhorem as condições de saúde e segurança no ambiente de trabalho.
6. A sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a uma entrevista semi estruturada e permitir a observação e filmagem de suas atividades no ambiente de trabalho para que posteriormente possa ser feita a análise.
7. Os benefícios relacionados à participação na pesquisa estão relacionados ao bem-estar e aumento da segurança e saúde no ambiente de trabalho, na medida em que a pesquisa poderá trazer novos dados para o desenvolvimento e crescimento profissional.
8. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar a sua identificação.
9. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e a sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Pesquisador: Eduardo Rodrigues dos Santos  
End: Rua Comendador Pedro Morgante, 3300, São Geraldo, Araraquara-SP  
Telefone: (16) 3335 5659  
e-mail: eduardo\_rodrigues@yahoo.com.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto observa todos os aspectos éticos de pesquisa em organizações.

Araraquara, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010

---

Participante da pesquisa

## Apêndice C

**FICHA DESENVOLVIDA PARA A COLETA DE DADOS:**

<b>IHSTAT ADAPTADA PARA ERGONOMIA</b>			
CARGO AVALIADO: ACABADOR			
1º ETAPA – Aquisição da lista de tarefas/funções:		2º ETAPA – Confrontação entre a lista de tarefas/funções e as reais atribuições dos funcionários, para possível adequação das tarefas. Incluindo melhor descrição:	
3º ETAPA - Observação das atividades, filmagens e cronoanálise:		4º ETAPA – Análise Ergonômica das atividades, atribuição do nível de risco, correlação temporal e entrada de dados na planilha IHSTAT:	
Atividade:	Tempo estimado:	Atividade:	Risco Ergonômico:

**Anexo I**

## **NORMA REGULAMENTADORA 17: ERGONOMIA**

Redação desta NR dada pela Portaria nº 3.751, de 23/11/90, publicada no D.O.U. de 26/11/90.

17.1 - Esta Norma Regulamentadora visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

17.1.1. - As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e a própria organização do trabalho.

17.1.2. - Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

17.2. - Levantamento, transporte e descarga individual de materiais.

17.2.1. - Para efeito desta Norma Regulamentadora:

17.2.1.1. - Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga.

17.2.1.2. - Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua ou que inclua, mesmo de forma descontínua, o transporte manual de carga.

17.2.1.3. - Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a dezoito anos e maior de quatorze anos.

17.2.2. - Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador, cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança.

17.2.3. - Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

17.2.4. - Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas, deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. - Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou sua segurança.

17.2.6. - O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico deverão ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança.

17.2.7. - O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual deverá ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança.

17.3. - Mobiliário dos postos de trabalho.

17.3.1. - Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição.

17.3.2. - Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito de pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos:

a) ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;

b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador;

c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais.

17.3.2.1. - Para trabalho que necessite também a utilização dos pés, além dos requisitos estabelecidos no subitem 17.3.2, os pedais e demais comandos para acionamento pelos pés devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho a ser executado.

17.3.3. - Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

- a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- c) borda frontal arredondada;
- d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

17.3.4. - Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentado, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador.

17.3.5. - Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados de pé, devem ser colocados assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas.

17.4. - Equipamentos dos postos de trabalho.

17.4.1. - Todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.4.2. - Nas atividades que envolvam leitura de documentos para digitação, datilografia ou mecanografia deve:

a) ser fornecido suporte adequado para documentos que possa ser ajustado proporcionando boa postura, visualização e operação evitando movimentação freqüente do pescoço e fadiga visual;

b) ser utilizado documento de fácil legibilidade, sempre que possível, sendo vedada a utilização de papel brilhante. ou de qualquer outro tipo que provoque ofuscamento.

17.4.3. - Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem observar o seguinte:

a) condições de mobilidade suficientes para permitir o ajuste da tela do equipamento à iluminação do ambiente, protegendo-a contra reflexos, e proporcionar corretos ângulos de visibilidade ao trabalhador;

b) o teclado deve ser independente e ter mobilidade, permitindo ao trabalhador ajustá-lo de acordo com as tarefas a serem executadas;

c) a tela, o teclado e o suporte para documentos devem ser colocados de maneira que as distâncias olho-tela, olho-teclado e olho-documento sejam aproximadamente iguais;

d) ser posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável.

17.4.3.1. - Quando os equipamentos de processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo forem utilizados eventualmente, poderão ser dispensadas as exigências previstas no subitem 17.4.3, observada a natureza das tarefas executadas e levando-se em conta a análise ergonômica do trabalho.

17.5. - Condições ambientais de trabalho.

17.5.1. - As condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psico-fisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.5.2. - Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes

condições de conforto:

a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO.

b) índice de temperatura efetiva entre 20 e 23 °C.

c) velocidade do ar não superior a 0,75 m/s.

d) umidade relativa ao ar não inferior a 40% (quarenta por cento).

17.5.2.1. - Para as atividades que possuem as características definidas no subitem 17.5.2, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

17.5.2.2. - Os parâmetros previstos no subitem 17.5.2 devem ser medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos a zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador.

17.5.3. - Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade.

17.5.3.1. - A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

17.5.3.2. - A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

17.5.3.3. - Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO.

17.5.3.4. - A medição dos níveis de iluminamento previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência.

17.5.3.5. - Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75 m do piso.

17.6. - Organização do trabalho.

17.6.1. - A organização do trabalho deve ser adequada às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

17.6.2. - A organização do trabalho, para efeito desta NR, deve levar em consideração, no mínimo:

- a) as normas de produção;
- b) o modo operatório;
- c) a exigência de tempo;
- d) a determinação do conteúdo de tempo;
- e) o ritmo de trabalho;
- f) o conteúdo das tarefas.

17.6.3. - Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

- a) todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;
- b) devem ser incluídas pausas para descanso;
- c) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

17.6.4. - Nas atividades de processamento eletrônico de dados deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte:

- a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores

envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie;

b) o número máximo de toques reais exigidos pelo empregador não deve ser superior a 8.000 por hora trabalhada, sendo considerado toque real, para efeito desta NR, cada movimento de pressão sobre o teclado;

c) o tempo efetivo de trabalho de entrada de dados não deve exceder o limite máximo de 5 (cinco) horas, sendo que no período de tempo restante à jornada, o trabalhador poderá exercer outras atividades, observando o disposto no art. 468 da Consolidação das Leis do Trabalho, desde que não exijam movimentos repetitivos, nem esforço visual;

d) nas atividades de entrada de dados deve haver, no mínimo, uma pausa de 10 minutos para cada 50 minutos trabalhados, não deduzidos na jornada normal de trabalho;

e) quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção em relação ao número de toques deverá ser iniciada em níveis inferiores ao máximo estabelecido na alínea b, e ser ampliada progressivamente.

**Anexo B**

**INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 98 INSS/DC, DE 05 DE DEZEMBRO DE 2003**  
**– DOU DE 10/12/2003**

**Aprova Norma Técnica sobre Lesões por Esforços Repetitivos-LER ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho–DORT.**

**FUNDAMENTAÇÃO LEGAL:**

**Lei nº 8.112, de 24 de julho de 1991;**

**Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991;**

**Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999.**

**A DIRETORIA COLEGIADA DO INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL, em Reunião Extraordinária realizada no dia 5 de dezembro de 2003, no uso da competência que lhe confere o Decreto nº 4.688, de 7 de maio de 2003,**

Considerando a necessidade de rever a Norma Técnica sobre Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho - DORT, aprovada pela Ordem de Serviço INSS/DSS Nº 606, de 5 de agosto de 1998, em razão das constantes reivindicações da população trabalhadora;

Considerando a necessidade de simplificar, uniformizar e adequar a atividade médico-pericial frente ao atual nível de conhecimento da síndrome das Lesões por Esforços Repetitivos–LER, e dos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho–DORT;

Considerando a evolução da Medicina do Trabalho, da Medicina Assistencial e Preventiva e dos meios de diagnósticos, bem como a nova realidade social,

**RESOLVE:**

Art. 1º Aprovar a Norma Técnica sobre Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, constante do anexo, a qual possui duas seções:

SEÇÃO I - Atualização clínica: Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho.

SEÇÃO II - Norma Técnica de Avaliação da Incapacidade Laborativa.

Art. 2º O Diretor de Benefícios, por meio de Orientação Interna, definirá as rotinas e os procedimentos a serem adotados pelas áreas de Perícia Médica e de Reabilitação Profissional.

Art. 3º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação, e revoga as disposições em contrário, especialmente a Ordem de Serviço INSS/DSS Nº 606, de 5 de agosto de 1998.

**ANEXO**

**INSTRUÇÃO NORMATIVA INSS/DC, Nº98 DE 5 DE DEZEMBRO DE 2003**

**SEÇÃO I**

## **ATUALIZAÇÃO CLÍNICA DAS LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS (LER) DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO (DORT)**

### **1 INTRODUÇÃO**

As Lesões por Esforços Repetitivos (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) têm se constituído em grande problema da saúde pública em muitos dos países industrializados.

A terminologia DORT tem sido preferida por alguns autores em relação a outros tais como: Lesões por Traumas Cumulativos (LTC), Lesões por Esforços Repetitivos (LER), Doença Cervicobraquial Ocupacional (DCO), e Síndrome de Sobrecarga Ocupacional (SSO), por evitar que na própria denominação já se apontem causas definidas (como por exemplo: “cumulativo” nas LTC e “repetitivo” nas LER) e os efeitos (como por exemplo: “lesões” nas LTC e LER).

Para fins de atualização desta norma, serão utilizados os termos Lesões por Esforços Repetitivos/ Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT).

### **2. CONCEITO**

Entende-se LER/DORT como uma síndrome relacionada ao trabalho, caracterizada pela ocorrência de vários sintomas concomitantes ou não, tais como: dor, parestesia, sensação de peso, fadiga, de aparecimento insidioso, geralmente nos membros superiores, mas podendo acometer membros inferiores. Entidades neuro-ortopédicas definidas como tenossinovites, sinovites, compressões de nervos periféricos, síndromes miofaciais, que podem ser identificadas ou não. Frequentemente são causa de incapacidade laboral temporária ou permanente. São resultado da combinação da sobrecarga das estruturas anatômicas do sistema osteomuscular com a falta de tempo para sua recuperação. A sobrecarga pode ocorrer seja pela utilização excessiva de determinados grupos musculares em movimentos repetitivos com ou sem exigência de esforço localizado, seja pela permanência de segmentos do corpo em determinadas posições por tempo prolongado, particularmente quando essas posições exigem esforço ou resistência das estruturas músculo-esqueléticas contra a gravidade. A necessidade de concentração e atenção do trabalhador para realizar suas atividades e a tensão imposta pela

organização do trabalho, são fatores que interferem de forma significativa para a ocorrência das LER/DORT.

O Ministério da Previdência Social e o Ministério da Saúde, respectivamente, por meio do Decreto nº 3.048/99, anexo II e da Portaria nº 1.339/99, organizaram uma lista extensa, porém exemplificativa, de doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo relacionadas ao trabalho.

### **3. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E LEGAIS**

Com o advento da Revolução Industrial, quadros clínicos decorrentes de sobrecarga estática e dinâmica do sistema osteomuscular tornaram-se mais numerosos. No entanto, apenas a partir da segunda metade do século, esses quadros osteomusculares adquiriram expressão em número e relevância social, com a racionalização e inovação técnica na indústria, atingindo, inicialmente, de forma particular, perfuradores de cartão. A alta prevalência das LER/DORT tem sido explicada por transformações do trabalho e das empresas. Estas têm se caracterizado pelo estabelecimento de metas e produtividade, considerando apenas suas necessidades, particularmente a qualidade dos produtos e serviços e competitividade de mercado, sem levar em conta os trabalhadores e seus limites físicos e psicossociais. Há uma exigência de adequação dos trabalhadores às características organizacionais das empresas, com intensificação do trabalho e padronização dos procedimentos, impossibilitando qualquer manifestação de criatividade e flexibilidade, execução de movimentos repetitivos, ausência e impossibilidade de pausas espontâneas, necessidade de permanência em determinadas posições por tempo prolongado, exigência de informações específicas, atenção para não errar e submissão a monitoramento de cada etapa dos procedimentos, além de mobiliário, equipamentos e instrumentos que não propiciam conforto.

Entre os vários países que viveram epidemias de LER/DORT estão a Inglaterra, os países escandinavos, o Japão, os Estados Unidos, a Austrália e o Brasil. A evolução das epidemias nesses países foi variada e alguns deles continuam ainda com problemas significativos.

O advento das LER/DORT em grande número de pessoas, em diferentes países, provocou uma mudança no conceito tradicional de que o trabalho pesado, envolvendo esforço físico, é mais desgastante que o trabalho leve, envolvendo esforço mental, com sobrecarga

dos membros superiores e relativo gasto de energia.

No Brasil, as LER/DORT foram primeiramente descritas como tenossinovite ocupacional. Foram apresentados, no XII Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho - 1973, casos de tenossinovite ocupacional em lavadeiras, limpadoras e engomadeiras, recomendando-se que fossem observadas pausas de trabalho daqueles que operavam intensamente com as mãos.

No campo social, sobretudo na década de 80, os sindicatos dos trabalhadores em processamento de dados travaram uma luta pelo enquadramento da tenossinovite como doença do trabalho.

Monteiro (1995) descreve com detalhes a trajetória do processo de reconhecimento das LER/DORT no Brasil. Em novembro de 1986, a direção geral do Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (INAMPS) publicou a Circular de Origem nº 501.001.55 nº 10, pela qual orientava as Superintendências para que reconhecessem a tenossinovite como doença do trabalho, quando resultante de “movimentos articulares intensos e reiterados, equiparando-se nos termos do parágrafo 3º, do artigo 2º da Lei nº 6.367, de 19/10/76, a um acidente do trabalho”. Ainda nessa Circular, há referência a “todas as afecções que, relacionadas ao trabalho, resultem de sobrecarga das bainhas tendinosas, do tecido peritendinoso e das inserções musculares e tendinosas, sobrecarga essa a que, entre outras categorias profissionais, freqüentemente se expõem digitadores de dados, mecanógrafos, datilógrafos, pianistas, caixas, grampeadores, costureiras e lavadeiras.”

Em 6 de agosto de 1987, o então Ministro de Estado da Previdência e Assistência Social, com base em pareceres do então Instituto Nacional de Previdência Social (INPS) e INAMPS, constantes no Processo nº 30.000.006119/87, originado de requerimento do Sindicato dos Empregados em Empresas de Processamento de Dados do Estado do Rio de Janeiro, publicou a Portaria nº 4.062, reconhecendo que “a tenossinovite do digitador” podia ser considerada uma doença ocupacional. Também essa Portaria enquadrava a “síndrome” no parágrafo 3º, do artigo 2º da Lei nº 6.379/76 como doença do trabalho e estendia a peculiaridade do esforço repetitivo a determinadas categorias, além dos digitadores, tais como datilógrafos, pianistas, entre outros.

Em 23/11/90, o Ministro do Trabalho publicou a Portaria nº 3.751 alterando a NR 17 e atualizando a Portaria nº 3.214/78. Embora não se tratasse de uma Portaria exclusiva para a prevenção das LER/DORT, abordava aspectos das condições de trabalho que propiciavam a ocorrência dessa síndrome. Estabelecia, por exemplo, que “nas atividades que exigissem

sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e partir da análise ergonômica do trabalho”, o sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie devia levar em consideração as repercussões sobre a saúde do trabalhador. Também estabelecia pausas para descanso e para as atividades de processamento eletrônico de dados, limitava a oito mil o número máximo de toques por hora e a cinco horas o tempo máximo efetivo de trabalho de entrada de dados na jornada de trabalho.

Em 1991, o então Ministério unificado do Trabalho e da Previdência Social, na sua série Normas Técnicas para Avaliação de Incapacidade, publicou as normas referentes às LER, que continham critérios de diagnóstico e tratamento, ressaltavam aspectos epidemiológicos com base na experiência do Núcleo de Saúde do Trabalhador do INSS de Minas Gerais, descrevendo casos entre diversas categorias profissionais, tais como: digitador, controlador de qualidade, embalador, enfitadeiro, montador de chicote, montador de tubos de imagem, operador de máquinas, operador de terminais de computador, auxiliar de administração, auxiliar de contabilidade, operador de telex, datilógrafo, pedreiro, secretário, técnico administrativo, telefonista, auxiliar de cozinha e copeiro, eletricista, escriturário, operador de caixa, recepcionista, faxineiro, ajudante de laboratório, viradeiro e vulcanizador.

Em 1992, foi a vez do Sistema Único de Saúde por meio da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo e das Secretarias de Estado do Trabalho e Ação Social e da Saúde de Minas Gerais publicarem resoluções sobre o assunto.

Em 1993, o INSS publicou uma revisão das suas normas sobre LER, ampliando o seu conceito, reconhecendo na sua etiologia além dos fatores biomecânicos, os relacionados à organização do trabalho.

Em 1998, em substituição às normas de 1993, o INSS publicou a OS N° 606/98, objeto da presente revisão.

#### **4. FATORES DE RISCO**

O desenvolvimento das LER/DORT é multicausal, sendo importante analisar os fatores de risco envolvidos direta ou indiretamente. A expressão "fator de risco" designa, de maneira geral, os fatores do trabalho relacionados com as LER/DORT. Os fatores foram estabelecidos na maior parte dos casos, por meio de observações empíricas e depois confirmados com estudos epidemiológicos.

Os fatores de risco não são independentes. Na prática, há a interação destes fatores nos locais de trabalho. Na identificação dos fatores de risco, deve-se integrar as diversas informações.

Na caracterização da exposição aos fatores de risco, alguns elementos são importantes, dentre outros:

- a) a região anatômica exposta aos fatores de risco;
- b) a intensidade dos fatores de risco;
- c) a organização temporal da atividade (por exemplo: a duração do ciclo de trabalho, a distribuição das pausas ou a estrutura de horários);
- d) o tempo de exposição aos fatores de risco.

Os grupos de fatores de risco das LER podem ser relacionados com (Kuorinka e Forcier, 1995):

a) o grau de adequação do posto de trabalho à zona de atenção e à visão. A dimensão do posto de trabalho pode forçar os indivíduos a adotarem posturas ou métodos de trabalho que causam ou agravam as lesões osteomusculares;

b) o frio, as vibrações e as pressões locais sobre os tecidos. A pressão mecânica localizada é provocada pelo contato físico de cantos retos ou pontiagudos de um objeto ou ferramentas com tecidos moles do corpo e trajetos nervosos;

c) as posturas inadequadas. Em relação à postura existem três mecanismos que podem causar as LER/DORT:

- c.1) os limites da amplitude articular;
- c.2) a força da gravidade oferecendo uma carga suplementar sobre as articulações e músculos;
- c.3) as lesões mecânicas sobre os diferentes tecidos;
- d) a carga osteomuscular. A carga osteomuscular pode ser entendida como a carga mecânica decorrente:
  - d.1) de uma tensão (por exemplo, a tensão do bíceps);
  - d.2) de uma pressão (por exemplo, a pressão sobre o canal do carpo);
  - d.3) de uma fricção (por exemplo, a fricção de um tendão sobre a sua bainha);
  - d.4) de uma irritação (por exemplo, a irritação de um nervo).

Entre os fatores que influenciam a carga osteomuscular, encontramos: a força, a

repetitividade, a duração da carga, o tipo de preensão, a postura do punho e o método de trabalho;

e) a carga estática. A carga estática está presente quando um membro é mantido numa posição que vai contra a gravidade. Nesses casos, a atividade muscular não pode se reverter a zero (esforço estático). Três aspectos servem para caracterizar a presença de posturas estáticas: a fixação postural observada, as tensões ligadas ao trabalho, sua organização e conteúdo;

f) a invariabilidade da tarefa. A invariabilidade da tarefa implica monotonia fisiológica e/ou psicológica;

g) as exigências cognitivas. As exigências cognitivas podem ter um papel no surgimento das LER/DORT, seja causando um aumento de tensão muscular, seja causando uma reação mais generalizada de estresse;

h) os fatores organizacionais e psicossociais ligados ao trabalho. Os fatores psicossociais do trabalho são as percepções subjetivas que o trabalhador tem dos fatores de organização do trabalho. Como exemplo de fatores psicossociais podemos citar: considerações relativas à carreira, à carga e ritmo de trabalho e ao ambiente social e técnico do trabalho. A “percepção” psicológica que o indivíduo tem das exigências do trabalho é o resultado das características físicas da carga, da personalidade do indivíduo, das experiências anteriores e da situação social do trabalho.

## 5. DIAGNÓSTICO

Reproduzimos abaixo, parte do fascículo 105, Série A. Normas e Manuais Técnicos, do Ministério da Saúde (2001), que detalha procedimentos diagnósticos.

“O diagnóstico de LER/DORT consiste, como em qualquer caso, nas etapas habituais de investigação clínica, com os objetivos de se estabelecer a existência de uma ou mais entidades nosológicas, os fatores etiológicos e de agravamento:

a) história da moléstia atual - As queixas mais comuns entre os trabalhadores com LER/DORT são a dor localizada, irradiada ou generalizada, desconforto, fadiga e sensação de peso. Muitos relatam formigamento, dormência, sensação de diminuição de força, edema e enrijecimento muscular, choque, falta de firmeza nas mãos, sudorese excessiva, alodínea (sensação de dor como resposta a estímulos não nocivos em pele normal). São queixas encontradas em diferentes graus de gravidade do quadro clínico.

É importante caracterizar as queixas quanto ao tempo de duração, localização, intensidade, tipo ou padrão, momentos e formas de instalação, fatores de melhora e piora, variações no tempo.

O início dos sintomas é insidioso, com predominância nos finais de jornada de trabalho ou durante os picos de produção, ocorrendo alívio com o repouso noturno e nos finais de semana. Poucas vezes o paciente se dá conta de sua ocorrência precocemente. Por serem intermitentes, de curta duração e de leve intensidade, passam por cansaço passageiro ou “mau jeito”. A necessidade de responder às exigências do trabalho, o medo de desemprego, a falta de informação e outras contingências, principalmente nos momentos de crise que vivemos, estimulam o paciente a suportar seus sintomas e a continuar trabalhando como se nada estivesse ocorrendo.

Aos poucos, os sintomas intermitentemente tornam-se presentes por mais tempo durante a jornada de trabalho e, às vezes, passam a invadir as noites e finais de semana. Nessa fase, há um aumento relativamente significativo de pessoas que procuram auxílio médico, por não conseguirem mais responder à demanda da função. No entanto, nem sempre conseguem receber informações dos médicos sobre procedimentos adequados para conter a progressão do problema.

Muitas vezes recebem tratamento baseado apenas em antiinflamatórios e sessões de fisioterapia, que “mascaram” transitoriamente os sintomas, sem que haja ação de controle de fatores desencadeantes e agravantes. O paciente permanece, assim, submetido à sobrecarga estática e dinâmica do sistema músculo-esquelético, e os sintomas evoluem de forma tão intensa, que sua permanência no posto de trabalho se dá às custas de muito esforço. Não ocorrendo mudanças nas condições de trabalho, há grandes chances de piora progressiva do quadro clínico.

Em geral, o alerta só ocorre para o paciente quando os sintomas passam a existir, mesmo por ocasião da realização de esforços mínimos, comprometendo a capacidade funcional, seja no trabalho ou em casa.

Com o passar do tempo, os sintomas aparecem espontaneamente e tendem a se manter continuamente, com a existência de crises de dor intensa, geralmente desencadeadas por movimentos bruscos, pequenos esforços físicos, mudança de temperatura ambiente, nervosismo, insatisfação e tensão. Às vezes, as crises ocorrem sem nenhum fator desencadeante aparente. Essas características já fazem parte de um quadro mais grave de dor crônica, que merecerá uma abordagem especial por parte do médico, integrado em uma

equipe multidisciplinar.

Nessa fase, dificilmente o trabalhador consegue trabalhar na mesma função e várias de suas atividades cotidianas estão comprometidas.

É comum que se identifiquem evidências de ansiedade, angústia, medo e depressão, pela incerteza do futuro tanto do ponto de vista profissional, como do pessoal. Embora esses sintomas sejam comuns a quase todos os pacientes, com longo tempo de evolução, às vezes, mesmo pacientes com pouco tempo de queixas também os apresentam, por testemunharem problemas que seus colegas nas mesmas condições enfrentam, seja pela duração e dificuldade de tratamento, seja pela necessidade de peregrinação na estrutura burocrática da Previdência Social, seja pelas repercussões nas relações com a família, colegas e empresa.

Especial menção deve ser feita em relação à dor crônica dos pacientes com LER/DORT. Trata-se de quadro caracterizado por dor contínua, espontânea, atingindo segmentos extensos, com crises algícas de duração variável e existência de comprometimento importante das atividades da vida diária. Estímulos que, a princípio não deveriam provocar dor, causam sensações de dor intensa, acompanhadas muitas vezes de choque e formigamento. Os achados de exame físico podem ser extremamente discretos e muitas vezes os exames complementares nada evidenciam, restando apenas as queixas do paciente, que, por definição, são subjetivas. O tratamento convencional realizado para dor aguda não produz efeito significativo, e para o profissional pouco habituado com o seu manejo, parece incompreensível que pacientes há muito tempo afastados do trabalho e sob tratamento, apresentem melhora pouco significativa e mantenham períodos de crises intensas.

Essa situação freqüentemente desperta sentimentos de impotência e “desconfiança” no médico, que se julga “enganado” pelo paciente, achando que o problema é de ordem exclusivamente psicológica ou de tentativa de obtenção de ganhos secundários. Do lado de alguns pacientes, essa evolução extremamente incômoda e sofrida, traz depressão e falta de esperança, despertando o sentimento de necessidade de “provar a todo o custo” que realmente têm o problema e que não se trata de “invenção de sua cabeça”.

b) Investigação dos diversos aparelhos - como em qualquer caso clínico, é importante que outros sintomas ou doenças sejam investigados.

A pergunta que se deve fazer é: tais sintomas ou doenças mencionados podem ter influência na determinação e/ou agravamento do caso? Lembremos de algumas situações que podem causar ou agravar sintomas do sistema músculo-esquelético e do sistema nervoso

periférico, como por exemplo: trauma, doenças do colágeno, artrites, diabetes mellitus, hipotireoidismo, anemia megaloblástica, algumas neoplasias, artrite reumatóide, espondilite anquilosante, esclerose sistêmica, polimiosite, gravidez e menopausa.

Para ser significativo como causa, o fator não-ocupacional precisa ter intensidade e frequência similar àquela dos fatores ocupacionais conhecidos. O achado de uma patologia não-ocupacional não descarta de forma alguma a existência concomitante de LER/DORT. Não esquecer que um paciente pode ter dois ou três problemas ao mesmo tempo. Não há regra matemática neste caso: é impossível determinar com exatidão a porcentagem de influência de fatores laborais e não laborais e frequentemente a evolução clínica os dá maiores indícios a respeito.

Do ponto de vista da legislação previdenciária, havendo relação com o trabalho, a doença é considerada ocupacional, mesmo que haja fatores concomitantes não relacionados à atividade laboral.

c) Comportamentos e hábitos relevantes - hábitos que possam causar ou agravar sintomas do sistema músculo-esquelético devem ser objeto de investigação: uso excessivo de computador em casa, lavagem manual de grande quantidade de roupas, ato de passar grande quantidade de roupas, limpeza manual de vidros e azulejos, ato de tricotar, carregamento de sacolas cheias, polimento manual de carro, o ato de dirigir, etc.

Essas atividades acima citadas geralmente agravam o quadro de LER/DORT, mas dificilmente podem ser consideradas causas determinantes dos sintomas do sistema músculo-esquelético, tais como se apresentam nas LER/DORT, uma vez que são atividades com características de flexibilidade de ritmo e tempos. Além do mais, não se tem conhecimento de nenhum estudo que indique tarefas domésticas como causas de quadros do sistema músculo-esquelético semelhantes aos quadros das LER/DORT; em contraposição, há vários que demonstram associação entre fatores laborais de diversas categorias profissionais e a ocorrência de LER/DORT.

As tarefas domésticas não devem ser confundidas com atividades profissionais de limpeza, faxina ou cozinha industrial. Estas últimas são consideradas de risco para a ocorrência de LER/DORT.

d) antecedentes pessoais - história de traumas, fraturas e outros quadros mórbidos que possam ter desencadeado e/ou agravado processos de dor crônica, entrando como fator de confusão, devem ser investigados.

e) Antecedentes familiares - existência de familiares co-sangüíneo com história de

diabetes e outros distúrbios hormonais, “reumatismos, deve merecer especial atenção.

f) História ocupacional - Tão fundamental quanto elaborar uma boa história clínica é perguntar detalhadamente como e onde o paciente trabalha, tentando ter um retrato dinâmico de sua rotina laboral: duração de jornada de trabalho, existência de tempo de pausas, forças exercidas, execução e frequência de movimentos repetitivos, identificação de musculatura e segmentos do corpo mais utilizados, existência de sobrecarga estática, formas de pressão de chefias, exigência de produtividade, existência de prêmio por produção, falta de flexibilidade de tempo, mudanças no ritmo de trabalho ou na organização do trabalho, existência de ambiente estressante, relações com chefes e colegas, insatisfações, falta de reconhecimento profissional, sensação de perda de qualificação profissional.

Fatores como ruído excessivo, desconforto térmico, iluminação inadequada e móveis desconfortáveis contribuem para a ocorrência de LER/DORT.

Deve-se observar, também, empregos anteriores e suas características, independente do tipo de vínculo empregatício.

Cabe ao médico atentar para os seguintes questionamentos:

- houve tempo suficiente de exposição aos fatores de risco?
- houve intensidade suficiente de exposição aos fatores de risco?
- os fatores existentes no trabalho são importantes para, entre outros, produzir ou agravar o quadro clínico?

As perguntas acima não podem ser compreendidas matematicamente. Estudos conclusivos, por exemplo, de tempo de exposição a fatores predisponentes necessário e suficiente para o desencadeamento de LER/DORT não nos parecem ser de fácil execução, uma vez que mesmo atividades semelhantes nunca são executadas de forma igual, mesmo que aparentemente o sejam.

Em condições ideais, a avaliação médica deve contar com uma análise ergonômica, abrangendo o posto de trabalho e a organização do trabalho.”

g) Exame físico

h) Exames complementares - exames complementares devem ser solicitados à luz de hipóteses diagnósticas e não de forma indiscriminada. Seus resultados devem sempre levar em conta o quadro clínico e a evolução, que são soberanos na análise e conclusão diagnóstica.

**Conclusão diagnóstica:** a conclusão diagnóstica deve considerar o quadro clínico, sua

evolução, fatores etiológicos possíveis, com destaque para a anamnese e fatores ocupacionais. É importante lembrar sempre que os exames complementares devem ser interpretados à luz do raciocínio clínico. Um diagnóstico não-ocupacional não descarta LER/DORT.

## QUADRO I

### RELAÇÃO EXEMPLIFICATIVA ENTRE O TRABALHO E ALGUMAS ENTIDADES NOSOLÓGICAS

<i>LESÕES</i>	<b>CAUSAS OCUPACIONAIS</b>	<b>EXEMPLOS</b>	<b>ALGUNS DIAGNÓSTICOS DIFERENC IAIS</b>
Bursite do cotovelo (olecraniana)	Compressão do cotovelo contra superfícies duras	Apoiar o cotovelo em mesas	Gota, contusão e artrite reumatóide
Contratura de fásia palmar	Compressão palmar associada à vibração	Operar compressores pneumáticos	Heredo – familiar (Contratura de Dupuytren)
Dedo em Gatilho	Compressão palmar associada à realização de força	Apertar alicates e tesouras	Diabetes, artrite reumatóide, mixedema, amiloidose.
Epicondilit es do Cotovelo	Movimentos com esforços estáticos e preensão prolongada de objetos, principalmente com o punho estabilizado em flexão dorsal e nas pronosupinações com utilização de força.	Apertar parafusos, desencapar fios, tricotar, operar motosserra	Doenças reumáticas e metabólicas, hanseníase, neuropatias periféricas, contusão traumas.
Síndrome	Flexão extrema	Apoiar	Epicondilite

do Canal Cubital	do cotovelo com ombro abduzido. Vibrações.	cotovelo ou antebraço em mesa	medial, seqüela de fratura, bursite olecraniana forma T de Hanseníase
Síndrome do Canal de Guyon	Compressão da borda ulnar do punho.	Carimbar	Cistos sinoviais, tumores do nervo ulnar, trombozes da artéria ulnar, trauma , artrite reumatóide e etc
Síndrome do Desfiladeiro Torácico	Compressão sobre o ombro, flexão lateral do pescoço, elevação do braço.	Fazer trabalho manual sobre veículos, trocar lâmpadas, pintar paredes, lavar vidraças, apoiar telefones entre o ombro e a cabeça	Cervicobraquialgia, síndrome da costela cervical, síndrome da primeira costela, metabólicas, Artrite Reumatóide e Rotura do Supra-espinhoso
Síndrome do Interósseo Anterior	Compressão da metade distal do antebraço.	Carregar objetos pesados apoiados no antebraço	
Síndrome do Pronador Redondo	Esforço manual do antebraço em pronação.	Carregar pesos, praticar musculação, apertar parafusos.	Síndrome do túnel do carpo
Síndrome do Túnel do Carpo	Movimentos repetitivos de flexão, mas também extensão com o punho, principalmente se	Digitar, fazer montagens industriais, empacotar	Menopausa, trauma, tendinite da gravidez (particularmente se

	acompanhados por realização de força.		bilateral), lipomas, artrite reumatóide, diabetes, amiloidose, obesidade neurofibromas, insuficiência renal, lupus eritematoso, condrocalcinose do punho
Tendinite da Porção Longa do Bíceps	Manutenção do antebraço supinado e fletido sobre o braço ou do membro superior em abdução.	Carregar pesos	Artropatia metabólica e endócrina, artrites, osteofitose da goteira bicipital, artrose acromioclavicular e radiculopatias C5-C6
Tendinite do Supra – Espinhoso	Elevação com abdução dos ombros associada a elevação de força.	Carregar pesos sobre o ombro,	Bursite, traumatismo, artropatias diversas, doenças metabólicas
Tenossino vite de De Quervain	Estabilização do polegar em pinça seguida de rotação ou desvio ulnar do carpo, principalmente se acompanhado de força.	Apertar botão com o polegar	Doenças reumáticas, tendinite da gravidez (particularmente bilateral), estiloidite do rádio
Tenossino vite dos extensores dos dedos	Fixação antigravitacional do punho. Movimentos	Digitar, operar mouse	Artrite Reumatóide, Gonocócica, Osteoartrose

	repetitivos de flexão e extensão dos dedos.		e Distrofia Simpático– Reflexa (síndrome Ombro - Mão)
<p>Obs.1 : considerar a relevância quantitativa das causas na avaliação de cada caso.</p> <p>A presença de um ou mais dos fatores listados na coluna “Outras Causas e Diagnóstico Diferencial” não impede, a priori, o estabelecimento do nexos.</p>			
<p>Obs. 2 : vide Decreto nº 3048/99, Anexo II, Grupo XIII da CID –10 – “Doenças do Sistema Osteomuscular e do Tecido Conjuntivo, Relacionadas com o Trabalho”</p>			

## 6. TRATAMENTO

Nas LER/DORT, em geral, como em qualquer outro caso, quanto mais precoce o diagnóstico e o início do tratamento adequado, maiores as possibilidades de êxito. Isto depende de vários fatores, dentre eles, do grau de informação do paciente, da efetividade do programa de prevenção de controle médico da empresa, da possibilidade de o paciente manifestar-se em relação às queixas de saúde sem “sofrer represálias”, explícitas ou implícitas, e da direção da empresa, que pode facilitar ou não o diagnóstico precoce.

A gravidade do problema está intimamente relacionada ao tempo de evolução do quadro clínico. No entanto, às vezes encontramos casos de início relativamente recente que evoluem rapidamente para quadros graves, como distrofia simpático reflexa ou síndrome complexa de dor regional, de difícil controle. O papel do médico da empresa é fundamental no diagnóstico precoce, no controle dos fatores de risco e na realocação do trabalhador dentro de um programa de promoção da saúde, prevenção de agravos ocupacionais, diminuição da possibilidade de agravamento e cronificação dos casos e reabilitação.

O controle da dor crônica músculo-esquelética exige o emprego de abordagem interdisciplinar, que tente focalizar as raízes do problema. Os tratamentos costumam ser longos e envolvem questões sociais, empregatícias, trabalhistas e previdenciárias, além das

clínicas. Se todos estes aspectos não forem abordados adequadamente, dificilmente obtém-se sucesso no tratamento.

A equipe multiprofissional, composta por médicos, enfermeiros, terapeutas corporais, profissionais de terapias complementares, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, psicólogos e assistentes sociais, deve estabelecer um programa com objetivos gerais e específicos do tratamento e da reabilitação para cada caso, e cada meta devem ser conhecida pelos pacientes, pois do contrário as pequenas conquistas não serão valorizadas, esperando-se curas radicais e imediatas.

Alguns dos recursos terapêuticos que podem ser utilizados em um programa de tratamento e reabilitação encontram-se abaixo citados:

- medicamentos, que devem ser prescritos de maneira cautelosa. Os pacientes precisam ser bem orientados quanto à forma correta de utilização e o que esperar deles. Além disso, é importante considerar o tempo de tratamento, que pode ser um fator importante a considerar nos casos de medicamentos de alto custo. Os medicamentos analgésicos e antiinflamatórios são úteis no combate à dor aguda e inflamação, mas, se usados isoladamente, não são efetivos para o combate da dor crônica. Nesse caso, é necessário, a associação dos psicotrópicos (antidepressivos tricíclicos e fenotiazínicos), que proporcionam efeito analgésico e ansiolítico, estabilizam o humor e promovem alterações na simbologia da dor;

- em alguns casos de dor crônica refratária a técnicas menos invasivas, o bloqueio da cadeia simpática com anestésicos locais ou outras formulações pode ser utilizado a fim de diminuir o desconforto e propiciar a possibilidade do emprego de medidas fisioterapêuticas como a cinesioterapia, para recuperação do trofismo e da amplitude articular da região afetada pela lesão. O agulhamento seco e a infiltração locais de anestésicos produzem resultados satisfatórios em alguns casos;

- atividades coletivas com os grupos de adoecidos por LER/DORT têm sido realizadas com bons resultados nos serviços públicos de saúde, permitindo a socialização da vivência do adoecimento e da incapacidade, a discussão e reflexão sobre os temores e dúvidas dos pacientes em relação ao adoecimento e às dificuldades encontradas no estabelecimento do diagnóstico, tratamento e reabilitação;

- a fisioterapia utiliza recursos de eletrotermofototerapia, massoterapia e cinesioterapia, sendo que a combinação de técnicas adequadas deve ser definida para cada caso. Não é possível padronizar o tipo nem a duração do tratamento. Seus objetivos principais

são: alívio da dor, relaxamento muscular e prevenção de deformidades, proporcionando uma melhora da capacidade funcional dos pacientes portadores de LER/DORT. A presença ativa do fisioterapeuta é fundamental para uma avaliação contínua da evolução do caso e para mudanças de técnicas ao longo do tratamento. Alguns recursos como alongamentos, automassagem, e relaxamentos podem ser realizados em abordagens grupais; as técnicas específicas para cada caso são aplicadas em sessões individuais;

- apoio psicológico é essencial aos pacientes portadores de LER/DORT, para que se sintam amparados em sua insegurança e temor no que se refere às atividades prévias no trabalho, às conseqüências do adoecimento, às perspectivas no emprego. A abordagem dos aspectos psicossociais das LER/DORT e do sofrimento mental que cada paciente apresenta são muito úteis no processo de recuperação e reabilitação;

- os grupos informativo-psicoterapêutico-pedagógicos, promovidos por profissionais da área de saúde mental, também propiciam a troca de experiências a respeito de toda problemática das LER/DORT, enriquecendo as discussões e os progressos durante o tratamento. Situações de conflitos, de medo, que trazem sofrimento expresso de diferentes maneiras são enfrentadas coletivamente, por meio de técnicas diversificadas;

- a terapia ocupacional tem se mostrado bastante importante na conquista da autonomia dos pacientes adoecidos por LER/DORT. Nas atividades em grupo são discutidos temas referentes às atividades da vida cotidiana, para que esses trabalhadores possam se apropriar novamente das suas capacidades e re-significar o seu "fazer", levando em conta as mudanças decorrentes do adoecimento. Individualmente, a terapia ocupacional também pode atuar na indicação e confecção de órteses de posicionamento adequadas para cada caso visando a prevenção de deformidades; as terapias

complementares, como a acupuntura, do-in, shiatsu, entre outras, também têm se mostrado bastante eficazes no tratamento da LER/DORT;

- terapias corporais de relaxamento, alongamento e reeducação postural têm sido de extrema importância, assim como a hidroterapia.

Nos casos em que houver quadro de compressão nervosa periférica, também o tratamento clínico deve ser instituído de forma integral e inter-disciplinar. Os procedimentos cirúrgicos não têm se mostrado úteis, mesmo nos casos em que a indicação cirúrgica parece adequada. Frequentemente ocorre evolução para dor crônica de difícil controle.

## **7. PREVENÇÃO**

A prevenção das LER/DORT não depende de medidas isoladas, de correções de mobiliários e equipamentos.

Um programa de prevenção das LER/DORT em uma empresa inicia-se pela criteriosa identificação dos fatores de risco presentes na situação de trabalho. Deve ser analisado o modo como as tarefas são realizadas, especialmente as que envolvem movimentos repetitivos, movimentos bruscos, uso de força, posições forçadas e por tempo prolongado. Aspectos organizacionais do trabalho e psicossociais devem ser especialmente focalizado.

A identificação de aspectos que propiciam a ocorrência de LER/DORT e as estratégias de defesa, individuais e coletivas, dos trabalhadores, deve ser fruto de análise integrada entre a equipe técnica e os trabalhadores, considerando-se o saber de ambos os lados. Análises unilaterais geralmente não costumam retratar a realidade das condições de risco e podem levar a conclusões equivocadas e a conseqüentes encaminhamentos não efetivos.

A Norma Regulamentadora (NR 17) estabelece alguns parâmetros que podem auxiliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança e desempenho eficiente.

Embora não seja específica para a prevenção de LER/DORT, trata da organização do trabalho nos aspectos das normas de produção, modo operatório, exigência de tempo, determinação do conteúdo de tempo, ritmo de trabalho e conteúdo das tarefas.

No item 17.6.3. da NR 17, para as atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, estabelece inclusão de pausas para descanso. Para as atividades de processamento de dados, estabelece número máximo de toques reais por hora trabalhada, o limite máximo de cinco horas por jornada para o efetivo trabalho de entrada de dados, pausas de dez minutos para cada cinquenta minutos trabalhados e retorno gradativo à exigência de produção em relação ao número de toques nos casos de afastamento do trabalho por quinze dias ou mais.

Embora normas técnicas ajudem a estabelecer alguns parâmetros, o resultado de um programa de prevenção de agravos decorrentes do trabalho em uma empresa, depende da participação e compromisso dos atores envolvidos, em especial a direção da empresa, passando pelos diversos níveis hierárquicos, incluindo trabalhadores e seus sindicatos, supervisores, cipeiros, profissionais da saúde e de serviço de segurança do trabalho, gerentes e

cargos de chefia.

## **8. DA NOTIFICAÇÃO**

A notificação tem por objetivo o registro e a vigilância dos casos das LER/DORT, garantindo ao segurado os direitos previstos na legislação acidentária

Havendo suspeita de diagnóstico de LER/DORT, deve ser emitida a Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT. A CAT deve ser emitida mesmo nos casos em que não acarrete incapacidade laborativa para fins de registro e não necessariamente para o afastamento do trabalho. Segundo o artigo 336 do Decreto nº 3.048/99, “para fins estatísticos e epidemiológicos, a empresa deverá comunicar o acidente de que tratam os artigos 19, 20, 21 e 23 da Lei nº 8.213, de 1991”. Dentre esses acidentes, se encontram incluídas as doenças do trabalho nas quais se enquadram as LER/DORT.

Do artigo 336 do Decreto nº 3.048/99, destacam-se os seguintes parágrafos:

“Parágrafo 1º Da comunicação a que se refere este artigo receberão cópia fiel o acidentado ou seus dependentes, bem como o sindicato a que corresponda a sua categoria.

Parágrafo 2º Na falta do cumprimento do disposto no caput, caberá ao setor de benefícios do Instituto Nacional do Seguro Social comunicar a ocorrência ao setor de fiscalização, para a aplicação e cobrança da multa devida.

Parágrafo 3º Na falta de comunicação por parte da empresa, podem formalizá-la o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública, não prevalecendo nesses casos o prazo previsto neste artigo.”

## **SEÇÃO II**

### **NORMA TÉCNICA DE AVALIAÇÃO DA INCAPACIDADE LABORATIVA**

#### **Procedimentos Administrativos e Periciais em LER/DORT**

##### **1. INTRODUÇÃO**

###### **1. Emissão da Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT**

Todos os casos com suspeita diagnóstica de LER/DORT devem ser objeto de emissão de CAT pelo empregador, com o devido preenchimento do Atestado Médico da CAT ou relatório médico equivalente pelo médico do trabalho da empresa, médico assistente (Serviço de Saúde Público ou Privado) ou médico responsável pelo Programa de Controle Médico de

Saúde Ocupacional-PCMSO, com descrição da atividade e posto de trabalho para fundamentar onexo causal.

**Na falta de Comunicação por parte do empregador, pode formalizá-la o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico assistente ou qualquer autoridade pública, não prevalecendo, nestes casos, os prazos legais.**

Os casos de agravamento ou recidiva de sintomatologias incapacitantes deverão ser objeto de emissão de nova CAT em reabertura.

## **2. O encaminhamento da CAT Pela empresa, ao INSS, deverá ser feito**

### **a) até o 1º dia útil após a data do início da incapacidade;**

**Nos casos em que a Comunicação não for feita pela empresa, não prevalecerão esses prazos legais.**

3. Recebendo a CAT, o Setor de Benefícios do INSS fará o seu registro com verificação do preenchimento de seus campos. Caso o preenchimento esteja incompleto, deverá ser encaminhado procedimento para completá-lo, sem prejuízo da conclusão posterior da Perícia Médica.

O acidente será caracterizado tecnicamente pela Perícia Médica do INSS (artigo 337 do Decreto nº 3.048/99), que fará o reconhecimento técnico donexo causal entre:

- I – o acidente e a lesão;
- II – a doença e o trabalho;
- III – a causa mortis e o acidente.

Nenhuma CAT poderá ser recusada, devendo ser registrada independentemente da existência de incapacidade para o trabalho, para fins estatísticos e epidemiológicos. Caso haja recomendação de afastamento do trabalho por um período superior a quinze dias, a área de Benefícios do INSS encaminhará o segurado à Perícia Médica, para realização de exame pericial, a partir do 16º dia de afastamento.

4. Os trabalhadores avulsos e segurados especiais deverão ser encaminhados para realização de exame médico pericial a partir do primeiro dia útil do afastamento do trabalho.

#### 5. Conduta Médico Pericial

O Médico Perito deve desempenhar suas atividades com ética, competência, boa técnica e respeito aos dispositivos legais e administrativos. Deve levar em conta os relatórios médicos portados pelo segurado. Se necessário, para o estabelecimento do quadro clínico e donexo causal com o trabalho, deve seguir os procedimentos dos itens 5 e 6 da Seção I desta Instrução Normativa. Caso o Médico Perito identifique a necessidade de algum exame complementar, deve solicitá-lo, utilizando os serviços públicos ou credenciados pela Instituição ou de escolha do segurado. Poderá também, solicitar colaboração ao colega que assiste o segurado. Não poderá, em hipótese alguma, delegar ao segurado verbalmente, a responsabilidade de realização de qualquer exame ou avaliação especializada.

#### 6. Conclusão Médico Pericial

##### Situações Possíveis:

I - não se constatou incapacidade laborativa em nenhum momento, portanto configura-se caso de indeferimento do auxílio-doença acidentário requerido, independentemente do nexocausal;

II - existe incapacidade laborativa, porém o nexocausal não foi caracterizado, logo concede-se o auxílio-doença previdenciário (E-31);

III - existe incapacidade laborativa com nexocausal caracterizado, tratando-se de caso de deferimento do auxílio doença acidentário como requerido (E-91);

IV - vale ressaltar que com alguma frequência é dado ao Perito avaliar segurado desempregado e, neste caso, é necessário considerar que podem ocorrer as seguintes situações:

- O segurado pode ter tido início do quadro antes da demissão, tendo ocultado sua situação, por medo de discriminação e demissão;
- O segurado pode ter agravamento dos sintomas, independentemente de estar submetido aos fatores de risco para a ocorrência de LER/DORT, pois

pode ter dor crônica.

Assim, o fato de o segurado se encontrar desempregado não descarta em hipótese alguma que apresente incapacidade para o trabalho por existência de LER/DORT.

7. Constatada a remissão dos sinais e sintomas clínicos que fundamentaram a existência da incapacidade laborativa, a conclusão pericial será pela cessação do auxílio-doença, o que poderá ocorrer já no exame inicial, sem ou com seqüelas permanentes que impliquem redução da capacidade para o trabalho que habitualmente exercia.

O retorno ao trabalho, com quadro estabilizado, deverá dar-se em ambiente e atividade/função adequados, sem risco de exposição, uma vez que a remissão dos sintomas não garante que o trabalhador esteja livre das complicações tardias que poderão advir, se voltar às mesmas condições de trabalho que geraram a incapacidade laborativa.

Em todos os casos de cessação do auxílio-doença acidentário, será necessária a emissão da Comunicação do Resultado de Exame Médico (CREM) ou da Comunicação de Resultado de Requerimento (CRER), que deverá ser entregue ao segurado pelo Médico Perito. Como preceito da ética médica, deve prestar informações ao segurado, especialmente quando solicitado.

#### 8. Auxílio-acidente

O auxílio-acidente será concedido, como indenização, ao segurado empregado, exceto o doméstico, ao trabalhador avulso e ao segurado especial quando, após a consolidação das lesões decorrentes de acidente de qualquer natureza, resultar seqüela definitiva, conforme as situações discriminadas no anexo III, que implique em redução da capacidade para o trabalho que habitualmente exerciam (**artigo regulamentado pelo Decreto nº 4.729, de 9 de junho de 2003**)

#### 9. Aposentadoria acidentária

Será concedida somente para os casos irrecuperáveis e com incapacidade total e permanente para todas as profissões (omniprofissional) e insuscetível de reabilitação profissional, geralmente representados por casos gravíssimos e irreversíveis, com repercussão anatômica e funcional importante que se apresenta com atrofia musculares ou neuropatia periférica e com importante diminuição da força muscular ou perda do controle de movimentos no segmento afetado, o que caracteriza, sem dúvida, impotência funcional severa.

#### 10. Programa de Reabilitação Profissional

Os segurados que apresentem quadro clínico estabilizado e necessitem de mudança de atividade ou função serão encaminhados ao Programa de Reabilitação Profissional.

As Unidades Técnicas de Reabilitação Profissional deverão abordar cada caso, analisando cuidadosamente os aspectos físicos e psicossociais do reabilitando, e as condições reais apresentadas pela empresa, para receber de volta o seu funcionário e efetivamente contribuir para a sua reabilitação profissional, sem discriminação.