

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

RAUL ASTOR PANZER

CORRELAÇÃO EXISTENTE ENTRE HORAS-EXTRAS E ACIDENTES DE  
TRABALHO, QUEIXAS DE DORES OSTEOMUSCULARES, ABSENTEÍSMO E  
PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA METALÚRGICA DE PORTO ALEGRE, NOS  
ANOS 2002 E 2003

Porto Alegre

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA

RAUL ASTOR PANZER

CORRELAÇÃO EXISTENTE ENTRE HORAS-EXTRAS E ACIDENTES DE  
TRABALHO, QUEIXAS DE DORES OSTEOMUSCULARES, ABSENTEÍSMO E  
PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA METALÚRGICA DE PORTO ALEGRE, NOS  
ANOS 2002 E 2003

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado  
Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial à  
obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade  
Profissionalizante – Ênfase em Gerência da Produção e  
Ergonomia

Orientador: Paulo Antônio Barros Oliveira, MD, D. Sc

Porto Alegre

2004

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

Prof. Paulo Antônio Barros Oliveira, MD, D. Sc  
Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

---

Profª. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.  
Coordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

#### BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Lia Buarque de Macedo Guimarães  
INSTITUIÇÃO : LOPP - UFRGS

Profª. Dra. Maria da Graça Jacques  
INSTITUIÇÃO: PPGPSICO - UFRGS

Profª. Dra. Jussara Rosa Mendes  
INSTITUIÇÃO: PPGFF - PUCRS

## **AGRADECIMENTOS**

*Cármem Angelina Batista Panzer*

*Guilherme Batista Panzer*

*Lia Buarque de Macedo Guimarães*

*Paulo Antônio Barros Oliveira*

*Rafaela Batista Panzer*

*Roselaine Batista*

## RESUMO

Este trabalho trata de um estudo correlacionando horas-extras e acidentes de trabalho, queixas osteomusculares, absenteísmo e produtividade em uma empresa metalúrgica de Porto Alegre no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2003. Verificou-se que a realização de horas-extras não tem influência evidente sobre a ocorrência de acidentes do trabalho, queixas osteomusculares e absenteísmo. Em relação à produtividade, ficou evidente que a realização de horas-extras não gerou um aumento na produção, enquanto que a não realização de horas-extras aumentou a produção. A localização mais freqüente das queixas osteomusculares foram em ordem decrescente: ombro, punho, coluna, antebraço e cotovelo. Na análise dos acidentes de trabalho quanto ao dia da semana em que ocorreram, houve predomínio na quarta-feira. Em relação ao horário em que mais aconteceram, houve uma maior incidência entre 10 e 12 h. Os dedos foram a parte do corpo mais atingidos pelos acidentes. As pessoas até os 30 anos de idade foram as mais acometidas. O percentual maior dos acidentes incidiu nas pessoas com até 5 anos de empresa e entre 1 e 5 anos na função.

**Palavras-Chave:** Horas-extras, Acidentes de trabalho, Absenteísmo, Queixas osteomusculares.

## **ABSTRACT**

This work is about a study correlating extra working hours and work accidents, osteomuscular complaints, absentness and productivity in a metalurgical industry located in Porto Alegre from January 2002 to December 2003. It was verified that the amount of extra working hours has no evident influence over the occurrence of accident works, osteomuscular complaints and absentness. Relating to productivity, it became evident that extra working hours did not mean an increase in production, while that production increased when there were no extra working hours. The most frequent localization of osteomuscular complaints were, in decreasing order: shoulder, fist, spine, forearm and elbow. The analysis of the work accidents concerned to the days of the week they occurred showed a biggest amount of them on Wednesdays. Concerned to the time they occurred mostly, there was a bigger incidence between 10 and 12 am. The fingers were, in the accidents, the most stricken part of the body. People under 30 years suffered more accidents. The biggest percentage of the accidents occurred with people with less than 5 years' work at the company and the ones that had been in their function from 1 to 5 years.

**Key Words:** Extra working hours, Work accidents, Absentness, Osteomuscular complaints

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.1 Objetivos Secundários .....	13
1.2 Limitações do Trabalho .....	13
1.3 Estrutura do Trabalho .....	14
<b>2 JORNADA DE TRABALHO E HORA-EXTRA .....</b>	<b>15</b>
2.1 Fisiologia Muscular .....	21
2.2 Fisiopatologia do Músculo Esquelético .....	24
2.3 Fadiga.....	26
2.4 A Inervação dos Músculos.....	35
2.5 O Metabolismo .....	39
2.6 Fisiopatologia da Dor.....	43
2.7 Organização do Trabalho.....	50
2.8 Produtividade .....	63
2.9 Acidentes .....	66
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>84</b>
3.1 Método.....	86
3.1.1 Coleta de Dados.....	86
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>88</b>
4.1 Descrição da Organização .....	88
4.1.1 Programas de Qualidade de Vida .....	89
4.1.2 Investigação de Acidentes e Queixas Osteomusculares .....	91
4.1.3 Ambulatório Médico.....	92
4.2 Histórico .....	93
4.2.1 Produtos .....	95
4.2.2 Metodologias e Ferramentas.....	96
4.2.3 Estrutura Fabril .....	99
4.2.4 Força de Trabalho .....	103
4.2.5 Clientes, Mercado e Concorrência.....	104
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>127</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO A - CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988 - DOS DIREITOS SOCIAIS .....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXO B - CONSOLIDADAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO (CLT).....</b>	<b>137</b>
<b>ANEXO C - CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2003 .....</b>	<b>140</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Componentes do semi-Eixo Homocinético (SEH).....	95
<b>Figura 2:</b> Produção anual de Semi-eixos.....	97
<b>Figura 3:</b> Aumento da variedade de itens em produção na empresa.....	97
<b>Figura 4:</b> Histórico dos programas de qualidade da empresa.....	98
<b>Figura 5:</b> Estrutura fabril organizada em unidades de manufatura .....	99
<b>Figura 6:</b> Administração da manutenção descentralizada.....	102
<b>Figura 7:</b> Gráfico com o número mensal de atestados médicos, percentual de absenteísmo e horas extras.....	111
<b>Figura 8:</b> Gráfico com o número de queixas osteomusculares, número de acidentes de trabalho e quantidade de horas-extras .....	112
<b>Figura 9:</b> Gráfico com a soma das horas-extras realizadas em fevereiro e março de 2003, das pessoas que sofreram acidentes de trabalho ou tiveram dor osteomuscular em março do mesmo ano.....	115
<b>Figura 10:</b> Gráfico com o dia da semana dos acidentes de trabalho .....	116
<b>Figura 11:</b> Gráfico com a hora de ocorrência do acidente .....	117
<b>Figura 12:</b> Gráfico com a localização da lesão nos acidentes de trabalho .....	120
<b>Figura 13:</b> Gráfico com o percentual de acidentados e de funcionários por faixa etária .....	121
<b>Figura 14:</b> Gráfico com o tempo de empresa dos acidentados e percentual de acidentes sofridos em cada faixa etária .....	122
<b>Figura 15:</b> Gráfico com o tempo na função dos acidentados .....	124
<b>Figura 16:</b> Gráfico com o total de horas trabalhadas e o total de peças produzidas.....	124



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Localização dos Clientes Internacionais da empresa .....	94
<b>Tabela 2:</b> Perfil de Instrução e Escolaridade .....	103
<b>Tabela 3:</b> Perfil dos Cargos x Funcionários .....	103
<b>Tabela 4:</b> Composição da Força de Trabalho .....	104
<b>Tabela 5:</b> Participação da empresa no Mercado Nacional.....	105
<b>Tabela 6:</b> Total de atestados médicos, queixas de dor osteomuscular, quadro de lotação, número de acidentes de trabalho, percentual de horas extras, absenteísmo e quantidade de peças produzidas.....	107
<b>Tabela 7:</b> Horários e percentual de pessoas em cada turno de trabalho .....	119

# 1 INTRODUÇÃO

Nestes tempos de globalização, a concorrência acirrada das empresas na busca de mercado para os seus produtos, oferecendo qualidade e preço competitivo, exige que o processo produtivo seja eficiente, rápido, com baixo custo e alta produtividade. O sucesso atual das empresas neste tipo de mercado está na dependência de seu poder produtivo, porque a lucratividade apresenta margens pequenas e está diretamente relacionada à quantidade produzida e comercializada. Esta conjuntura mercantilista faz com que a empresa incorpore novas tecnologias e tenha uma força de trabalho capaz de atender aos anseios e às expectativas do mercado. Genericamente, as empresas, para atender aos elevados índices de produção e qualidade, impõem um ritmo acelerado de trabalho, muitas vezes, oferecendo prêmios por produtividade e exigindo a realização de horas-extras. Além disso, as atividades geralmente são repetitivas e monótonas, com grande exigência da “máquina humana”, devido aos aspectos ergonômicos não adequados, e um ambiente de trabalho estressante. Outro aspecto relevante que ocorre na maioria das empresas é o enxugamento do seu quadro funcional, gerando ainda mais sobrecarga humana, porque a produção precisa ser cumprida independentemente de o quadro de funcionários estar reduzido por afastamentos médicos. Normalmente não existe reposição imediata de funcionários afastados, e os demais sofrem sobrecarga de trabalho para atender às metas estabelecidas de produção. Outra constatação freqüente nas empresas é a falta de um programa de melhorias ergonômicas contínuas e de uma política de rodízios nos postos de trabalho, porque os funcionários adquirem maior agilidade e precisão quando executam a mesma tarefa, atendendo à expectativa de produção. Não existe disponibilidade de tempo para treinamentos e formação de uma equipe multifuncional. Com isso, o trabalho é acelerado e repetitivo, causando fadiga e desgaste osteomuscular, além de lesões e doenças relacionadas ao trabalho.

Na sociedade moderna, com o avanço tecnológico, aumento da competição, pressão de consumo, a ameaça de perda de emprego e outras dificuldades do dia-a-dia, os trabalhadores vivem cada vez mais em uma situação estressante. O estado de “stress” prolongado passa a influir no desempenho do trabalho, reduzindo a produtividade e a qualidade, podendo também aumentar os riscos de acidentes, absenteísmos e a rotatividade de trabalhadores (IIDA, 2000).

Apesar de reconhecer que o processo saúde-doença nos trabalhadores não é determinado apenas no âmbito da fábrica ou da produção, não se discute o papel e a importância dos riscos gerados pelos processos de trabalho particulares. Poeiras, substâncias químicas tóxicas, o ruído, a vibração, calor e frio excessivos, radiações, microorganismos, movimentos repetitivos, a tensão, a monotonia, a organização do trabalho e suas “cargas psíquicas” (LAURELL e NORIEGA, 1989) são responsáveis por danos à saúde dos trabalhadores, que se apresentam sob formas variadas - da sensação indefinida de desconforto e sofrimento, às doenças profissionais clássicas e aos acidentes do trabalho (BUSCHINELLI *et al.*, 1994).

A incrementação tecnológica associada ao aumento considerável da produtividade e qualidade vem impondo condições extremamente prejudiciais à saúde do trabalhador. É de consenso que às más condições dos fatores ambientais e da organização do trabalho contribuem para o aparecimento de doenças e acidentes de trabalho, acometendo muitos trabalhadores, gerando absenteísmos, podendo comprometer a saúde laboral das pessoas, além de colocar em risco o sucesso da empresa. A tendência destes “tempos modernos” é exigir cada vez mais da máquina humana, durante a sua jornada de trabalho, podendo comprometer cada vez mais a sua higidez. Como é necessário um ritmo de produção alto para que as empresas sobrevivam, será necessária uma reformulação na jornada de trabalho, para que o

ser humano tenha um tempo maior de descanso para recompor-se do desgaste e consiga ter uma carreira profissional produtiva com preservação da saúde.

Avanços tecnológicos cada vez mais aumentam as exigências cognitivas, determinando esforços mentais sempre maiores. Na medida em que essas atividades se desenvolvem ao longo de jornadas longas e são submetidas a pressões de produtividade, ocorrem repercussões em termos de fadiga e de irritabilidade, que se tornam profundamente negativas (BUSCHINELLI *et al.*, 1994).

É bastante racional imaginar que quanto mais uma pessoa estiver exposta a um prolongamento da jornada de trabalho (hora-extra), maior será o desgaste e o cansaço físico e psíquico do indivíduo. Conseqüentemente, podemos inferir que este quadro pode levar a um aumento do risco de dor/lesão osteomuscular e de acidentes de trabalho. Por outro lado, à medida que a fadiga se instala, é de se esperar que o rendimento do trabalho diminua. Nesta linha de raciocínio, existe a hipótese de que, quanto mais prolongada for a jornada de trabalho, mais acidentes de trabalho e problemas osteomusculares irão ocorrer, além da produtividade não aumentar proporcionalmente de acordo com o número de horas-extras realizadas.

Baseado nestas hipóteses, este trabalho visa verificar se a realização de horas-extras interfere diretamente na ocorrência de acidentes de trabalho e dores osteomusculares, além de interferir na produtividade. Para isso, foram utilizados os dados de uma metalúrgica de grande porte da cidade de Porto Alegre.

Muitas vezes, a investigação de acidentes ou queixas osteomusculares de origem ocupacional não apresentam causas evidentes e objetivas. Geralmente, os motivos são multifatoriais e apresentam aspectos objetivos e subjetivos. Sendo assim, fica difícil para os profissionais que cuidam da saúde e segurança, dentro de uma empresa, definir as causas principais que levam as pessoas a sofrerem acidentes e doenças do trabalho. Isto, com certeza,

dificulta a tomada de ações preventivas mais eficazes. Talvez este seja um dos motivos que faz com que os indicadores de doenças e acidentes de trabalho em nível nacional não apresentem reduções significativas com o passar dos anos.

## **1.1 Objetivo Geral**

Esta pesquisa tem como objetivo verificar a existência ou não de correlação direta entre a realização de horas-extras e a ocorrência de acidentes de trabalho e queixas de dores osteomusculares e absenteísmo, bem como verificar se a produtividade aumenta na mesma proporção das horas-extras.

### **1.1.1 Objetivos Secundários**

Identificar se a realização de horas-extras traz um risco aumentado de acidentes e doenças do trabalho, sem gerar um aumento significativo da produtividade. Além disso, a longo prazo, pretende-se contribuir para a percepção de que as estatísticas desfavoráveis em relação aos acidentes e doenças do trabalho, em nosso país, podem ser melhoradas, sem prejudicar a produtividade, desde que a organização do trabalho respeite os aspectos fisiológicos do ser humano.

## **1.2 Limitações do Trabalho**

Este trabalho utiliza os indicadores globais da empresa para avaliação e análise. Poderiam ser utilizados indicadores setorializados para avaliação e análise comparativa, que talvez pudessem apresentar resultados mais detalhados e fidedignos de cada setor.

A coleta de dados é retrospectiva e, portanto, não pode ser planejada através de protocolo específico que pudesse melhor atender aos objetivos deste trabalho.

A coleta de dados foi realizada somente numa empresa, sem haver possibilidade de comparação dos resultados com outras empresas do mesmo ramo ou não.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho de pesquisa está estruturado em quatro capítulos, além desta introdução.

No capítulo 2, consta a revisão bibliográfica para levantamento do estado da arte sobre jornada de trabalho e horas-extras e suas repercussões sobre o sistema muscular humano, causando fadiga e dor. Além disso, faz uma abordagem sobre a organização do trabalho e suas repercussões sobre a saúde e segurança do indivíduo. No capítulo 3, é descrita a metodologia empregada neste estudo e a apresentação da empresa onde se deu a pesquisa. No capítulo 4, são apresentados os dados coletados na pesquisa, juntamente com a análise e discussão dos dados coletados com base no levantamento do estado da arte feito no capítulo 2. Então, no capítulo 5, são feitos os comentários finais em uma seção reservada à conclusão. Ao final do trabalho, foram acrescentados os documentos complementares considerados necessários, em uma seção reservada aos apêndices.

## 2 JORNADA DE TRABALHO E HORA-EXTRA

De acordo com GRANDJEAN, (1998), foi na Suíça, em 1877, que a primeira legislação de fábrica foi colocada em plebiscito popular. Ela prescrevia uma jornada de 65 horas semanais (11 h por dia e 10 h no sábado!). Em 1914, a lei foi complementada: a jornada máxima foi encurtada para 48 h semanais. Em 1970, a jornada média era de 44 h semanais e hoje está perto de 40 h semanais.

A jornada de trabalho nos EUA tem uma tendência declinante desde 1850. Hoje, a semana de 40 horas é comum, não só nos EUA, mas na maioria dos países industrializados.

A jornada de trabalho recomendada em 1986 era:

- Áustria – 37 a 40 horas;
- França – 35 a 39 horas;
- Alemanha – 36 a 40 horas;
- Suíça – 40 a 45 horas.

O trabalho é entendido como todo esforço que o homem, no exercício de sua capacidade física e mental, executa para atingir seus objetivos em consonância com princípios éticos. Qualquer forma de trabalho humano reveste-se de dignidade, porque é um dar de si, da pessoa que o realiza, e seus resultados expressam a nobreza e a beleza de criar, aperfeiçoar ou cooperar, bem como a coragem de lutar (SOUTO, 2003).

Na idade adulta, a maioria das pessoas gasta no trabalho, aproximadamente, metade das horas em que está desperta. Aquilo que as pessoas fazem tem uma influência muito acentuada em determinar seus ganhos, seu modo de vida, sua mobilidade geográfica e sua condição social. Isso faz com que o trabalho ganhe uma importância fundamental na vida de

cada um, mas o ser humano também se engrandece, porque é através dele que as pessoas têm a oportunidade de continuar a crescer, desenvolver, expressar e utilizar suas habilidades e talentos (SOUTO, 2003).

As novas formas de administrar bem e a mudança na filosofia das empresas estão provocando um excesso brutal de pressão decorrente do alto nível de exigência quanto ao cumprimento de metas, à qualificação, ao ritmo de trabalho e número excessivo de horas extras, entre outros efeitos (CAÑETE, 2001).

Em meados do século XX, imaginou-se que, no final deste, as pessoas trabalhariam menos e disporiam de um tempo maior para o lazer, as artes, a natureza e a família (SOUTO, 2003).

Segundo Iida (2000), com o progresso tecnológico e o aumento da produtividade, há uma tendência histórica de se reduzir a jornada de trabalho. Ela já chegou a ser de 16 horas diárias, sem descanso semanal e sem férias, no início da revolução industrial. Hoje, nos países desenvolvidos, a indústria já adotou o sistema de 5 dias semanais de trabalho, com jornadas diárias de 8 a 9 horas, totalizando 40 a 45 horas semanais.

Trinta anos atrás, quando sua jornada de trabalho era de 48 horas, os trabalhadores da indústria automobilística exprimiam assim sua reivindicação principal: “40 horas pagas como 48”. Os temores dos especialistas em saúde e de certos sindicalistas ganhavam então a seguinte forma: “40 horas trabalhadas como 48”, sublinhando assim o risco de verem aumentar a densidade do trabalho. Esse fenômeno, aliás, é muito conhecido nas situações de produção de massa, onde os trabalhadores têm a possibilidade de acelerar os seus ritmos de trabalho e geralmente conseguem concentrar um trabalho de 8 horas em 6 horas (indústria automobilística). Os resultados dessa densificação são desastrosos para a saúde dos trabalhadores e para a qualidade da produção, mas essa aceleração parece difícil de combater,



em razão da super-excitação progressiva do cérebro pelo trabalho intenso e monótono (WISNER, 1994).

Durante a década de 30 os trabalhadores brasileiros passaram a ter direito a férias, descanso semanal remunerado e jornada de 48 horas. O forte movimento sindical da década de 1980 conseguiu que a Constituição de 1988 implantasse o teto de 44 horas semanais (SOUTO, 2003).

Hoje, a redução da jornada de trabalho está na linha de frente da atualidade política e social, não mais para passar de 48 para 40 horas, mas sim de 40 para 35 horas – sem desconhecer que ainda restam muitas situações em que uma duração real do trabalho de 48 horas corresponderia a uma grande redução da carga horária (WISNER, 1994).

Uma jornada de 8 horas diárias que leva o trabalhador a um médio, mas suportável cansaço, não pode, sem mais nem menos, ser aumentado para 9 ou mais horas diárias. Como consequência deve haver uma sensível redução na intensidade do trabalho, ou um significativo aumento das manifestações nervosas da fadiga, com todos os seus sintomas. Por este motivo, o trabalho extra tem como consequência um aumento de suscetibilidade a doenças e acidentes (GRANDJEAN, 1998).

Temos visto, ao longo de duas décadas de trabalho e pesquisa na área, que as tradições das empresas, as necessidades da produção e as idéias dos administradores muitas vezes prevalecem sobre o senso comum dos trabalhadores em turnos. Um exemplo disso ocorreu numa petroquímica da região metropolitana de São Paulo. Quando houve a redução da jornada de trabalho pela Constituição de 1988, os gerentes de produção manifestaram-se formalmente contrários às propostas dos trabalhadores: estes preferiram turnos de oito horas diárias, com folgas de cinco dias consecutivos após os turnos noturnos de trabalho, e aqueles temiam que cinco dias fora da fábrica era um tempo demasiadamente longo e poderia prejudicar as comunicações entre os trabalhadores operacionais e sua referências. O sistema

foi implantado conforme a vontade da maioria dos trabalhadores em turnos, com dois períodos de folga de cinco dias, num ciclo de 35 dias de trabalho, e o que era temido parece não ter provocado maiores dificuldades para o sistema de produção (MENDES, 2003).

De acordo com Cañete (2001), a busca cega do aumento da produtividade tem sido traduzida em aumento da jornada do trabalho, com horas-extras excessivas transformadas em rotina, ritmo exageradamente intenso, pressão e controle sobre o trabalhador e seu trabalho extremamente rigorosos. Certamente estas condições são desfavoráveis e degradantes para o ser humano e, com seu crescente desânimo, tristeza, falta de disposição e motivação, perdem as empresas em produtividade e competitividade.

A pausa do trabalho é, por isso, uma indispensável condição fisiológica no interesse de manutenção da capacidade de produção (GRANDJEAN, 1998).

Quando a existência e os riscos da densidade excessiva do trabalho são reconhecidos, devemos orientar-nos para uma redução dessa densidade ou pelo menos para a introdução de pausas freqüentes, a fim de que o estado de sobrecarga não atinja um nível excessivo (WISNER, 1994).

A atividade de trabalho e as condições nas quais o trabalho é realizado têm consequências múltiplas para os operadores, assim como para a produção e os meios de trabalho . As consequências para os operadores podem envolver sua saúde e seu estado funcional, podem limitar as possibilidades de evolução de suas competências e restringir a possível ampliação de sua experiência profissional. Essas consequências têm então decorrências sobre sua vida social e econômica, sobre sua formação e seu emprego (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Segundo a revista *Veja* (nº 145, abril de 2000), no Brasil do ano 2000, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a média de horas trabalhadas foi de

41 por semana, contra 39 em 1990, colocando o Brasil no oitavo lugar em horas trabalhadas por ano, no mundo, conforme a Organização Internacional do Trabalho – OIT. Setenta e um por cento da população brasileira economicamente ativa trabalha mais de 40 horas por semana, sendo que para 39% a jornada é de pelo menos 45 horas. A média norte-americana de horas trabalhadas, no mesmo período, foi de 40 horas por semana (SOUTO, 2003).

Segundo Grandjean (1998), a introdução de pausas levou, como conseqüência, a uma aceleração da produção, de modo que a perda de tempo das pausas prescritas foi compensada pelo aumento da intensidade do trabalho (menos pausas mascaradas e voluntárias).

O mesmo autor refere que ocasionalmente empresas verificam uma diminuição das ausências na passagem da semana de 6 dias para a semana de 5 dias. Esta experiência mostra que os trabalhadores, no geral, mas em especial as mulheres, valorizam a semana de 5 dias. Esta preferência tem fundamento social: o fim de semana de 2 dias possibilita às mulheres organizar sua economia doméstica. Este fator social, bem como as melhores possibilidades de descanso, são seguramente as razões principais das eventuais quedas no absenteísmo da semana de cinco dias.

Seguindo essa tendência de redução, os especialistas acreditam que se poderá chegar a 30 horas semanais de trabalho, com férias de 5 a 6 semanas, em duas ou três décadas, nos países desenvolvidos. Enquanto isso, nos países menos desenvolvidos, onde a produtividade é baixa, ainda existem jornadas de 44 e até 48 horas semanais. Essa questão, geralmente, é regulamentada por leis trabalhistas em cada país, mas, além da jornada normal de trabalho, muitas empresas recorrem ao trabalho em horas-extras (IIDA, 2000).

Do ponto de vista da medicina do trabalho, no entanto, fala-se em “exploração exaustiva da saúde”. O homem necessita descansar num período de 24 horas. A longo prazo, ele não pode dar tudo de si em 4 dias, para depois, em 3 dias de folga, descansar. Nós sabemos, hoje, que jornadas de 9 a 10 horas levam à fadiga exagerada e a um aumento de

doenças, precisamos, por isso, rejeitar, por motivos fisiológicos do trabalho e da medicina, a semana de 4 dias com 40 horas (GRANDJEAN, 1998).

Inúmeras investigações mostraram que modificações na jornada de trabalho seguidamente provocam elevações ou diminuições do grau de rendimento de um trabalhador. Assim, vários estudos, durante e após a Segunda Guerra Mundial, mostraram que a diminuição de 10 a 12 horas por dia para 8 horas diárias aumentava substancialmente a produtividade. Estes efeitos eram produzidos por uma mais rápida solução do trabalho e por uma diminuição das pausas voluntárias. Em numerosos casos, observou-se que, ultrapassando uma jornada de 10 horas diárias, novamente diminuía a produtividade, porque a dilatação da velocidade de produção, aliada à fadiga pelo aumento da jornada não compensava o aumento de tempo. De todas as observações, pode-se extrair, ao final, que o trabalhador tem a tendência de manter uma determinada produção diária e que, por isso, ao ocorrerem alterações na jornada de trabalho, ele procura adaptar seu ritmo de trabalho para compensar as mudanças. Esta realidade, porém, só é demonstrável onde o trabalho é independente da máquina, ou seja, em trabalho onde o homem comanda o seu ritmo. Os trabalhadores em esteiras rolantes e aqueles que devem adaptar seu ritmo a uma máquina não podem compensar eventuais alterações de jornada de trabalho (GRANDJEAN, 1998).

Em trabalhos industriais, observou-se que as jornadas muito longas provocam reduções de desempenho. Na maioria dos casos, considera-se que a jornada de oito horas a oito horas e meia é a máxima para se manter uma boa produtividade. Se ela for estendida para 9 horas ou mais, a produção total não será muito diferente, a menos que os trabalhadores tenham ritmos forçados, sendo monitorados pela máquina ou correias transportadoras. Mesmo nesse caso, apesar da velocidade permanecer forçosamente constante, observa-se que os erros começam a aparecer aleatoriamente, com frequência cada vez maior. Portanto, mesmo que a quantidade se mantenha aparentemente constante, a qualidade da produção tende a cair (IIDA, 2000).

## 2.1 Fisiologia Muscular

Os músculos são responsáveis por todos os movimentos do corpo. São eles que transformam a energia química armazenada no corpo em contrações e, portanto, movimentos. Isso é feito pela oxidação de gordura e hidratos de carbono, numa reação química exotérmica, resultando em trabalho e calor (IIDA, 2000).

Conforme Guimarães (2001), o corpo humano pode sustentar-se de pé e mover-se, porque compreende um sistema muscular muito bem distribuído que, em conjunto, representa aproximadamente 40% do peso total do corpo. Este sistema é constituído de aproximadamente 434 músculos, mas somente cerca de 75 pares intervêm na postura e movimentos corporais.

Descreve, ainda, que nenhum músculo age isoladamente, mas sim, em ação com diversos outros em conjunto integrado. Contraindo-se, um músculo exerce uma força sobre os ossos através de seus tendões conectores e é a organização músculos, ossos e articulações que formam os sistemas de alavancas que possibilitam os movimentos e o exercício de força.

A mais importante característica dos músculos é a sua capacidade de contrair-se (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Guimarães (2001), a célula ou fibra muscular tem muitas das características da célula típica, mas foi adaptada para a conversão de energia química em força contrátil.

De acordo com Guyton (1998), a musculatura esquelética constitui cerca de 40% do corpo, com outros 5 a 10% correspondendo à musculatura lisa e cardíaca.

O músculo estriado esquelético (somático), de contração voluntária, apresenta células estriadas transversalmente e muito longas, atingindo mais de 10 cm e com diâmetro de 30.000 a 60.000nm. Cada uma destas células (fibras) tem milhares de núcleos, geralmente

distribuídos superficialmente, e cada uma recebe, na sua região mediana, a terminação de uma fibra nervosa craniana espinhal. Neste local de combinação da célula muscular e da célula nervosa, forma-se uma estrutura denominada junção mioneural ou placa motora, que recebe as informações do sistema nervoso central (SNC) e as transfere para os músculos (GUIMARÃES, 2001).

Os músculos estriados apresentam estrias em sua visão microscópica. São formados de fibras longas e cilíndricas, com diâmetros entre 10 e 100 microns e comprimentos que podem chegar a 30 cm, dispostas paralelamente. As fibras, por sua vez, compõem-se de centenas de elementos delgados, de 1 a 3 microns, paralelos e muito uniformes, chamados de miofibrilas. As miofibrilas, vistas em um microscópio eletrônico com 150.000 vezes de aumento, apresentam segmentos funcionalmente completos, chamados de sarcômeros.

Os sarcômeros são constituídos de dois tipos de filamentos de proteínas: um filamento mais grosso, chamado de miosina e o outro mais delgado, que é a actina.

A contração do músculo ocorre quando o mesmo é estimulado por correntes elétricas de 80 a 90 milivolts. O período de latência, ou seja, entre a chegada da corrente e a contração, é de 0,003 s. Durante a contração, nem os filamentos de actina e nem os de miosina diminuem de comprimento. Os filamentos de actina simplesmente deslizam para dentro dos filamentos de miosina. Com esse processo, os sarcômeros podem reduzir o seu comprimento até a metade do seu tamanho anterior. Dessa forma, as fibras só apresentam dois estados possíveis: ou estão contraídas ou relaxadas. A força de um músculo depende da quantidade de fibras contraídas (IIDA, 2000).

Cada fibra muscular contém várias centenas a muitos milhares de miofibrilas. Cada miofibrila apresenta, por sua vez, disposto lado a lado, cerca de 1.500 filamentos de miosina e 3.000 filamentos de actina, que são grandes moléculas protéicas polimerizadas responsáveis pela contração muscular (GUYTON, 1998).

As miofibrilas no líquido intracelular denominado de sarcoplasma que contém grandes quantidades de potássio, magnésio, fosfato e proteínas enzimáticas, além das mitocôndrias responsáveis pela produção de trifosfato de adenosina (ATP) fornece a energia necessária para a contração (GUIMARÃES, 2001).

A Contração forte e prolongada de um músculo conduz ao estado bem conhecido de fadiga muscular, que resulta simplesmente da incapacidade dos processos contrátil e metabólico da fibra muscular em manter o mesmo funcionamento de forma contínua. O nervo prossegue em sua atuação, os impulsos nervosos passam normalmente através da junção neuromuscular para a fibra muscular, e mesmo potenciais de ação normais se propagam pelo músculo, porém a contração se torna cada vez mais fraca, devido à redução na produção de ATP nas fibras musculares (GUYTON, 1998).

No interior dos músculos existem inúmeros vasos sanguíneos muito finos, cujos diâmetros são da ordem de grandeza de um glóbulo vermelho (0,007 mm), chamados de capilares. São através dos capilares que o sangue transporta oxigênio até os músculos e retira os subprodutos do metabolismo. A pressão sanguínea, que chega a 120 mm de Hg próximo do coração, vai diminuindo, à medida que vai se distanciando do mesmo e chega no interior dos músculos a cerca de 30 mm de Hg, sendo maior nas partes inferiores do corpo e menor nas mãos com os braços para cima (IIDA, 2000).

Quando um músculo está contraído, há um aumento de pressão interna, o que provoca um estrangulamento dos capilares. Isso acontece com certa facilidade, porque as paredes dos capilares são muito finas e a pressão sanguínea nos músculos é baixa. Conseqüentemente, o sangue deixa de circular nos músculos contraídos quando estes atingem 60% da contração máxima. Se a contração atingir apenas 15 a 20% da força máxima do músculo, a circulação continua normalmente (IIDA, 2000).

De acordo com Grandjean (1998), a energia mecânica gerada na contração muscular é oriunda do uso das reservas químicas de energia do músculo. O trabalho do músculo baseia-se, portanto, na transformação de energia química em energia mecânica. A energia desprendida nas reações químicas é transferida para as substâncias protéicas actina e miosina e, desta forma, ocorrem alterações de posições nas moléculas protéicas que, por sua vez, causam o encurtamento das fibras musculares.

Os tecidos musculares têm a capacidade de contração, que varia em velocidade, intensidade e amplitude. Alguns destes tecidos são controlados pelo sistema nervoso somático, outros pelo sistema nervoso autônomo ou por hormônios circulantes. Há os que se contraem somente quando estimulados por seu nervo motor, enquanto outros têm contrações ritmadas, passíveis de serem modificadas por fatores externos. Estas diferenças são basicamente devidas à forma, tamanho e especificidade funcional das próprias células musculares. Para que haja contração muscular, é necessária uma conexão entre uma fibra nervosa, ou seja, um neurônio e o músculo. O ponto de junção entre uma fibra nervosa e uma fibra do músculo esquelético denomina-se junção neuromuscular (GUIMARÃES, 2001).

## **2.2 Fisiopatologia do Músculo Esquelético**

Sabemos que, durante a contração muscular, acontecem processos químicos que, entre outros, fornecem a energia para o trabalho mecânico. Após a contração, portanto durante o relaxamento do músculo ou durante o seu repouso, as reservas de energia são novamente reconstituídas. Relata ainda que, após grandes exigências, encontra-se no músculo exaurido uma diminuição das reservas de energia e um aumento de resíduos, entre eles ácido láctico e ácido carbônico. Produz-se então uma acidificação dos tecidos do músculo (GRANDJEAN, 1998).



Cada músculo recebe o suprimento de oxigênio, açúcar e outras substâncias do sistema circulatório. Este é constituído de artérias, que vão se dividindo sucessivamente até se transformarem em vasos capilares, que têm paredes extremamente finas e permitem uma fácil transferência de substâncias do sangue para o músculo (IIDA, 2000).

Segundo Grandjean (1998), durante a contração muscular, acontecem processos químicos que, entre outros, fornecem a energia para o trabalho mecânico. Após a contração, portanto durante o relaxamento do músculo ou durante o repouso do músculo, as reservas de energia são novamente reconstituídas.

É importante ressaltar também que outro fator limitante da capacidade de trabalho é o abastecimento de oxigênio nos músculos. Pessoas treinadas ao exercício físico apresentam uma maior capacidade pulmonar e também uma melhor irrigação sanguínea dos músculos, através dos capilares, que favorecem o abastecimento de oxigênio e a remoção dos subprodutos do metabolismo (IIDA, 2000).

No músculo em trabalho, ocorrem assim reações liberadoras de energia e reações reconstituídas de energia. Quando o consumo de energia supera a capacidade de reposição da energia, acontece uma perturbação do equilíbrio dos processos metabólicos, que se manifesta por uma diminuição da capacidade de produção do músculo (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Iida (2000), quando se inicia um exercício, as próprias substâncias geradas pelo metabolismo, durante a contração muscular, estimulam a dilatação dos capilares, permitindo, assim, maior circulação sanguínea. As pessoas treinadas a constantes exercícios musculares tem os capilares mais desenvolvidos e, portanto, maior potencial de irrigação sanguínea, que se reflete numa maior capacidade de trabalho muscular.

Após grandes exigências, encontra-se no músculo exaurido uma diminuição das reservas de energia (açúcar e ligações de fósforo) e um aumento de resíduos, entre eles ácido

lático e ácido carbônico. Produz-se então uma acidificação dos tecidos do músculo (GRANDJEAN, 1998).

A capacidade de um músculo realizar exercícios pesados e prolongados depende da quantidade de glicogênio armazenado inicialmente no músculo, porque a sua reposição é mais lenta que o consumo. Em alguns casos, em 2 horas de trabalho pesado, o músculo pode ficar completamente exaurido.

Descobriu-se que alimentos ricos em carboidratos tendem a armazenar mais glicogênio nos músculos do que proteínas e gorduras, aumentando, conseqüentemente, a capacidade de trabalho (IIDA, 2000).

### **2.3 Fadiga**

Com a palavra “fadiga”, designamos um estado que todos conhecemos na rotina diária. Em geral, relaciona-se esta palavra com uma capacidade de produção diminuída e uma perda de motivação para qualquer atividade.

A fadiga como experiência rotineira não é um estado definido nem unitário.

O conceito também não fica mais claro, quando se começa a atentar para “fadiga de trabalho”, “fadiga mental”, etc. A multiplicidade de usos da expressão “fadiga” levou a uma quase caótica organização dos conceitos.

Significativa é certamente a distinção feita entre a fadiga muscular e a fadiga generalizada.

A primeira é um acontecimento agudo, doloroso, que o atingido sente em sua musculatura sobrecarregada de forma localizada. A fadiga generalizada, ao contrário, é uma sensação difusa, que é acompanhada de uma indolência e falta de motivação para qualquer

atividade. Estas duas formas de fadiga estão baseadas em fenômenos fisiológicos completamente diferentes (GRANDJEAN, 1998).

O homem, animal social, possui características fisiológicas e psicológicas que precisamos conhecer melhor, modos relacionais que precisamos conhecer melhor, modos relacionais que precisamos aprofundar. No campo dos dados científicos indispensáveis às empresas, aparecem agora o estudo dos ritmos circadianos, a análise dos fenômenos biomecânicos, a resposta imunológica à fadiga industrial e aos perigos, a psicologia cognitiva de que acabamos de falar longamente, a análise lingüística das comunicações no trabalho, a psicopatologia do trabalho, das diversas áreas da antropologia, lado a lado com os da sociologia (WISNER, 1994).

Na literatura, encontramos, independentemente da pura fadiga muscular, as seguintes formas distintas de fadiga:

- 1) a fadiga gerada pela exigência do aparelho visual (fadiga visual);
- 2) a fadiga provocada pela exigência física de todo o organismo (fadiga corporal geral);
- 3) a fadiga do trabalho mental (fadiga mental);
- 4) a fadiga produzida pela exigência exclusiva das funções psicomotoras (fadiga da destreza ou nevos);
- 5) aquela gerada pela monotonia do trabalho ou do ambiente;
- 6) somatório das influências fatigantes prolongadas (fadiga crônica);
- 7) a fadiga circadiana ou nictêmica, gerada pelo ritmo biológico do ciclo de dia-noite, que se instala periodicamente e conduz ao sono.

Esta classificação repousa em parte nos tipos diferentes de causas, em parte também pelas manifestações externas diferentes da fadiga, que, à semelhança das causas diferentes, são também um pouco diferente entre si (GRANDJEAN, 1998).

A fadiga fisiológica, desde que não ultrapasse certos limites, é reversível e o corpo se recupera com pausas concedidas durante o trabalho, ou com o repouso diário (IIDA, 2000).

Quantidade e qualidade da produção de trabalho é oportunamente usado como medida indireta da fadiga em condições de trabalho normal em uma empresa.

Ocasionalmente, tem-se usado a qualidade do trabalho (número de refugos, falhas ou danos de materiais) ou o número de acidentes de trabalho como medida relacionada à fadiga. Mas também aqui temos limitações, já que a fadiga não é a única variável (GRANDJEAN, 1998).

Existe um outro tipo de fadiga, chamada de crônica, que não é aliviada por pausas ou sonos e tem um efeito cumulativo. A fadiga crônica é caracterizada por fastio, aborrecimento, falta de iniciativa e aumento progressivo da ansiedade. Com o tempo, pode causar doenças como úlceras, doenças mentais e cardíacas (IIDA, 2000).

Segundo Grandjean (1998), os sintomas da fadiga são de natureza subjetiva e objetiva. Os mais importantes são: as sensações subjetivas de fadiga, sonolência, lassidão e falta de disposição para o trabalho; dificuldade para pensar; diminuição da atenção; lentidão e amortecimento das percepções; diminuição da força de vontade; perdas de produtividade em atividades físicas e mentais.

Monotonia é a reação do organismo a um ambiente uniforme, pobre em estímulos ou com pouca variação das excitações. Os sintomas mais indicativos da monotonia são uma sensação de fadiga, sonolência, morosidade e uma diminuição da atenção.

Uma diminuição da satisfação com o trabalho é considerada um pré-requisito da monotonia (IIDA, 2000).

Os sintomas de fadiga constituem, freqüentemente, o primeiro sinal de uma hipersolicitação muscular. A recuperação desta fadiga é condicionada pelo repouso, no qual a duração é proporcional às pressões sofridas (MENDES, 2003).

A fadiga muscular, estresse mecânico sobre a cartilagem, os movimentos repetitivos, as contrações dinâmicas musculares contínuas, transferem fluxo sanguíneo das inserções para os músculos, levando à isquemia local; que pode se manifestar com dor difusa, cansaço e desconforto nos membros superiores e região cervical (BUSCHINELLI *et al.*, 1994).

A monotonia, fadiga e motivação são três aspectos muito importantes que devem interessar a todos aqueles que realizam análise e projeto do trabalho humano. A monotonia e fadiga estão presentes em todos os trabalhos e, se não podem ser totalmente eliminados, podem ser controlados e substituídos por ambientes mais interessantes e motivadores (IIDA, 2000).

A fadiga tem um componente físico, neuromuscular, mas envolve também fatores psicológicos. A fadiga neuromuscular já foi descrita como resultado do sistema muscular e do sistema nervoso central. A fadiga não está relacionada apenas com o aspecto mais físico e uma das maiores preocupações é a fadiga mental, que resulta em mudanças sensoriais e perceptivas, tais como redução da quantidade de estímulos que podem ser processados, atraso do desempenho, ciclos irregulares. Existem diferenças individuais para a fadiga, sendo a motivação pessoal um aspecto crítico (GUIMARÃES, 2001).

Sjogaard e Jensen (1997)<sup>1</sup> *apud* Mendes (2003), descrevendo mecanismos causais da dor e da fadiga musculares em situações de uso repetitivo, destacam:

- Papel do controle da força muscular via recrutamento ou ativação de unidades motoras. Conforme Hagberg (1984)<sup>2</sup> *apud* Mendes (2003), que estudou a situação

---

<sup>1</sup> SJOGAARD, G. J. B. **Muscle pathology with overuse. Chronic musculoskeletal injuries in the workplace.** Philadelphia: W. Sanders, 1997.

<sup>2</sup> HAGBERG, M. **Occupational musculoskeletal stress and disorders of the neck and shoulder: a review of possible pathophysiology.** Int. Arch. Occup. Environ. Health, 53:269-78, 1984.

que exigia flexão cervical na qual a contração estática baixa parecia envolvida com recrutamento praticamente exclusivo de fibras tipo 1, de menor limiar, levando à fadiga seletiva e dano da musculatura cervical e trapézio;

- A força mecânica que repercute na unidade motora e no músculo à qual são acrescentadas forças externas que afetam o sistema locomotor, pode levar à ruptura de miofibrilas e à liberação de substâncias químicas induzindo resposta inflamatória. O estresse mecânico e as lesões degenerativas também são destacados quando a sede das lesões é referida a ossos e articulações;
- A pressão intramuscular, pode aumentar muito durante a contração máxima. O mesmo estudo mostrou que, ao atingir um ângulo de 30 graus, a abdução de braço provoca aumento de pressão em supra-espinhoso que ultrapassa o limiar de distúrbio da circulação. O mesmo autor mostrou que, quando o ângulo de flexão do braço atinge 60 graus, esse mesmo limiar é novamente ultrapassado;
- O fluxo sanguíneo muscular, que é afetado por inúmeros mecanismos fisiológicos, durante o trabalho estático, levaria ao aumento de pressão intramuscular e afetaria o adequado suprimento das fibras envolvidas, resultando em acúmulo de radicais livres e no aumento da permeabilidade vascular que repercutiriam principalmente em áreas menos vascularizadas, através do estímulo de nociceptores;
- mudanças metabólicas decorrentes do consumo de reservas de energia, associadas com acúmulo de metabólitos, das concentrações de potássio extra e de cálcio, intracelulares, disparariam gatilhos da dor e lesionariam os músculos envolvidos.

Conforme Guérin *et al.* (2001), conhecem-se bem aqueles sinais da fadiga física, como a fadiga local de um grupo muscular se este trabalha além da capacidade de fornecimento nutritivo local (oxigênio em particular), ou a fadiga geral, quando o conjunto

dos grupos musculares ativos tem um consumo de energia além da capacidade do sistema cardiorrespiratório. Os sinais são: dores, tremores, sensações de esgotamento.

Ocasionalmente, tem-se usado a qualidade do trabalho (número de refugos, falhas ou danos de materiais) ou o número de acidentes de trabalho como medida relacionada à fadiga. Mas também aqui temos limitações, já que a fadiga não é a única variável (GRANDJEAN, 1998).

Embora os mecanismos causadores da fadiga não sejam totalmente conhecidos, há uma razoável descrição das conseqüências da mesma. Uma pessoa fatigada tende a aceitar menores padrões de precisão e segurança. Ela começa a fazer uma simplificação de sua tarefa, eliminando tudo que não for essencial. Os índices de erros começam a crescer (IIDA, 2000).

O fenômeno da diminuição do rendimento do músculo após a exigência chama-se, em fisiologia, de “fadiga muscular”. Ela não é só por diminuição da força, mas também por prolongamento do tempo da movimentação do músculo. Isto esclarece também o efeito sobre a coordenação e o risco mais elevado de falhas e acidentes com a atividade de uma musculatura cansada. A fadiga muscular é um acontecimento agudo, doloroso, que o atingido sente em sua musculatura sobrecarregada de forma localizada (GRANDJEAN, 1998).

Quando um músculo contrai-se, estrangula as paredes dos capilares, e o sangue deixa de circular, causando rapidamente a fadiga muscular. Para facilitar a circulação sanguínea, o músculo deve se contrair e relaxar com alguma freqüência (IIDA, 2000).

No músculo em trabalho ocorrem assim reações liberadoras de energia e reações reconstituidoras de energia. Quando o consumo de energia supera a capacidade de reposição da energia, acontece uma perturbação do equilíbrio dos processos metabólicos, que se manifesta por uma diminuição da capacidade de produção do músculo (GRANDJEAN, 1998).

A interrupção do fluxo sanguíneo através de um músculo em contração conduz à fadiga muscular quase que completa, em cerca de um minuto, devido à obvia perda do

suprimento de nutrientes (GUYTON, 1998).

Um músculo sem irrigação sanguínea se fatiga rapidamente, não sendo possível mantê-lo contraído por mais de 1 ou 2 minutos. Se, ao invés de manter o músculo contraído, ele for contraído e relaxado alternadamente, o próprio músculo funciona como uma bomba sanguínea, ativando a circulação nos capilares; isso faz aumentar o volume de sangue circulado em até 20 vezes, em relação à situação de repouso. Isso significa dizer que o músculo passa a receber mais oxigênio, aumentando a sua resistência contra a fadiga (IIDA, 2000).

Quando nós desconsideramos o estado de esgotamento, que certamente ocorre na musculatura em si, então a fadiga muscular é reconhecida pela diminuição da força muscular, que em seguida se compensa parcialmente pelo aumento de descarga dos neurônios motores. Segundo isto, na instalação da fadiga muscular do homem, ocorre uma diminuição da capacidade de produção compensada por um empenho maior da vontade, isto é, através do aumento da utilização de elementos neuromusculares (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Couto (1995), a fadiga por sobrecarga metabólica crônica aparece de forma mais insidiosa, e se manifesta em propensão para distúrbios músculo-ligamentares, como distensão, tendinites e tenossinovites; aparece a sensação de fadiga, de já começar o turno de trabalho cansado, de dormir mal e de propensão para doenças. Os trabalhadores em geral procuram compensar este tipo de fadiga através da chamada “pausa furtiva”, demorando-se um tempo excessivo para realizar tarefas simples, demorando muito tempo na instalação, sanitária, etc.

Uma das possibilidades de redução de fadiga é a utilização de pausas durante a jornada de trabalho. Não há uma regra geral sobre a duração e quantidade de pausas durante a jornada (GUIMARÃES, 2001).

Até agora, a fadiga não foi mencionada como conseqüência do trabalho. Esse termo



diz respeito de fato a uma variedade de sinais dos quais alguns provêm de mecanismos claramente estabelecidos e outros não (GUÉRIN *et al.*, 2001).

No estado de fadiga, fica a sensação subjetiva de cansaço. Nos sentimos travados e nossas atividades são inibidas até quase à paralisação. Nós não temos motivação, seja para o trabalho físico como para o mental, nos sentimos pesados e indolentes.

A sensação de cansaço não é desagradável, quando podemos descansar; é doloroso quando não nos concedemos repouso. A simples observação já estabeleceu, há tempos, que sob o ponto de vista geral, a sensação de cansaço é, assim como a sede, a fome e sensações análogas, um mecanismo de proteção, já que objetiva proteger o homem de maiores sobrecargas. A sensação de cansaço obriga a pessoa evitar novas sobrecargas, para que os processos normais de restabelecimento possam acontecer em todo o organismo (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Iida (2000), em primeiro lugar estão os fatores fisiológicos, relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e intelectual. Depois, há uma série de fatores psicológicos, como a monotonia, falta de motivação e, por fim, os fatores ambientais e sociais, como a iluminação, ruídos, temperaturas e o relacionamento social com a chefia e os colegas de trabalho.

Dado o peso dos fatores psicossociais, gerando entre outros a atividade muscular involuntária, a sua avaliação no entendimento da dor musculoesquelética é tão importante quanto a avaliação dos fatores biomecânicos (MENDES, 2003).

A fadiga fisiológica resulta do acúmulo de ácido láctico nos músculos. Quando a atividade muscular é muito intensa, o ritmo de produção do ácido láctico, como subproduto do metabolismo é maior que a capacidade do sistema circulatório em removê-lo, provocando então, um desequilíbrio. A fadiga decorre também do esgotamento das reservas de energia

que se manifesta pelo baixo teor de açúcar no sangue. Essa reserva pode ser repostada pela ingestão de glicose ou alguma outra substância que possa ser facilmente utilizada pelo metabolismo (IIDA, 2000).

O fenômeno doloroso, principal manifestação da lesão por esforço repetitivo, pode ter origem numa fadiga muscular localizada e/ou generalizada, ou num processo inflamatório localizado, coincidindo ou não com um processo inflamatório sistêmico, ou num processo mecânico que evolui para a degeneração dos tecidos. A proximidade da dor com a depressão e a angústia explica a dor difusa no curso da doença (MENDES, 2003).

Em trabalhos cansativos, pode-se, geralmente no final da manhã e especialmente à noite, constatar uma queda de produtividade e uma desaceleração do tempo de trabalho. Diferentes pesquisas têm demonstrado que, nestes casos, a introdução de pausas adia o surgimento das manifestações de fadiga e a queda da produção como consequência da fadiga é reduzida (GRANDJEAN, 1998).

As medidas diretas da fadiga são difíceis de serem aferidas, porque existem causas complexas que a provocam. Algumas medidas de atividades musculares ou alterações do metabolismo podem ser feitas, mas as que ocorrem no sistema nervoso central são mais difíceis. Em geral, então, prefere-se medir as consequências da fadiga que recaem, em geral, em 3 tipos: a) redução de desempenho ou da produtividade b) aumento do índice de erros ou acidentes c) medidas combinadas de velocidade e precisão dos movimentos (IIDA, 2000).

Conforme Cañete (2001), o desgaste ou fadiga implica aumento dos riscos de erros e de acidentes, o que, sendo do conhecimento do trabalhador, acarreta-lhe o medo e um acréscimo de tensão. E isto gera um risco ainda maior de ocorrer a falha.

A fadiga é um dos principais fatores que concorre para reduzir a produtividade, em alguns casos é relativamente fácil localizar as fontes de fadiga, que podem ser a exagerada

carga muscular ou ambientes com ruídos, vibrações, temperaturas ou iluminações inadequadas. Em outros casos, estão relacionadas com horários, trabalhos em turnos, programação da produção, ou relações pessoais dentro e fora do trabalho (IIDA, 2000).

A fadiga muscular não é só por diminuição da força, mas também por prolongamento do tempo da movimentação do músculo. Isto esclarece também o efeito sobre a coordenação e o risco mais elevado de falhas e acidentes com a atividade de uma musculatura cansada (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Grandjean (1998), a produção certamente está em interdependência com a fadiga. Ela não pode ser uma medida direta da fadiga, pois inúmeros outros fatores, como por exemplo, a concorrência, relações sociais e o clima psicológico de trabalho participam ativamente deste intercâmbio.

Em todos os outros tipos de trabalho, nas fábricas, nos escritórios e na gerência, hoje em dia é usual pelo menos uma pausa, de 10 a 15 minutos na manhã e, muitas vezes, a mesma pausa à tarde. Esta disposição das pausas serve para a prevenção da fadiga, a alimentação e a possibilidade de contatos sociais (GRANDJEAN, 1998).

## **2.4 A Inervação dos Músculos**

Conforme Iida (2000), o sistema nervoso é constituído de células nervosas ou neurônios, que são caracterizados por irritabilidade (sensibilidade a estímulos) e condutibilidade (condução de sinais elétricos).

Os potenciais elétricos existem através das membranas de, praticamente, todas as células do corpo e, algumas células, como os neurônios e fibras musculares, são “excitáveis”, isto é, capazes de autogerarem impulsos eletroquímicos e, em alguns casos, usarem esses impulsos para a transmissão de sinais ao longo de suas membranas (GUYTON, 1998).

O sistema nervoso central é equipado para receber, interpretar e processar as informações recebidas, transformando-as em movimentos musculares, como gestos, fala, movimentos dos olhos e outros. Essas informações chegam ao sistema nervoso central após serem captadas por células nervosas especializadas, que transformam estímulos do mundo exterior ou do próprio corpo em correntes elétricas. Esses estímulos são a luz, som, tato, temperatura, acelerações, agentes químicos, movimentos das juntas e outros (IIDA, 2000).

Nas partes profundas do nosso cérebro, está localizada uma estrutura nervosa que tem função importante no comando dos estados funcionais: é a assim chamada *formatio reticularis* do cérebro posterior (metencéfalo). O nível de atividade desta estrutura comanda o estado de vigília, abrangendo a atenção e a prontidão da reação. No sono, o nível de atividade é muito baixo; ele aumenta com o sono, tornando-se mais leve para, no acordar, ter uma rápida ascensão. Quanto maior o nível reticular, tanto maior o grau de atenção, que pode crescer até um estado de alarme. Estas estruturas reticulares chamam-se o crescente sistema de ativação reticular.

As estruturas ativadoras da *formatio reticularis* não se tornam ativas por si só: elas são estimuladas à atividade pelos impulsos trazidos pelas vias nervosas. Estes impulsos estimulantes vêm essencialmente de dois setores: da esfera da consciência (córtex cerebral) e dos órgãos dos sentidos (GRANDJEAN, 1998).

O mesmo autor refere que as vias nervosas conduzem os impulsos da esfera do consciente do córtex cerebral para o sistema de ativação reticular; eles surgem quando um determinado estímulo é disparado pela consciência (por exemplo, uma percepção de perigo ou um pensamento, que exige uma atenção maior). Com isto, fecha-se o círculo: o sistema de ativação reticular ativa o córtex cerebral e possibilita a percepção consciente. Quando esta percepção é de importância, então surgem estímulos que, por sua vez, percorrem as vias nervosas e retornam ao sistema reticular. Estes impulsos do córtex cerebral têm, portanto,

uma função de feedback. Todo o conjunto pode ser comparado a um circuito eletrônico.

Cada neurônio motor que deixa a medula espinhal comumente inerva muitas fibras musculares diferentes, cujo número vai depender do tipo de músculo. Todas as fibras musculares inervadas por uma única fibra nervosa motora denominam-se unidades motoras (GUYTON, 1998).

Cada músculo está conectado ao cérebro, órgão supremo de comando, por dois tipos de nervos: Os nervos motores e os nervos sensitivos. Os nervos motores conduzem os impulsos, aqui pode-se falar de ordens de movimentação do cérebro à musculatura esquelética, onde são responsáveis, em última instância, pelas contrações musculares, e comandam, na sua totalidade, o trabalho muscular. Na musculatura, o nervo se divide nas suas fibras nervosas e pode enervar mais de uma fibra muscular. Cada neurônio motor forma, com sua fibra muscular enervada, uma unidade motora (GRANDJEAN, 1998).

Os músculos são responsáveis por todos os movimentos do corpo. São eles que transformam a energia química armazenada no corpo em contrações e, portanto, movimentos. Isso é feito pela oxidação de gordura e hidratos de carbono, numa reação química exotérmica, resultando em trabalho e calor (IIDA, 2000).

O início da contração no músculo esquelético começa com potenciais de ação nas fibras musculares. Esses produzem correntes elétricas que se propagam para o interior da fibra, onde determinam a liberação de íons cálcio do retículo sarcoplasmático. Esses, por sua vez, iniciam os eventos químicos do processo contrátil (GUYTON, 1998).

As forças do organismo são exercidas por contrações musculares. Os músculos não se contraem por si próprios, mas são comandados pelo sistema nervoso central, que é constituído pelo cérebro e pela medula espinhal (IIDA, 2000).

Em músculos para trabalhos delicados e precisos, somente 3 a 6 fibras musculares

fazem parte de uma unidade motora, enquanto que, nos músculos para trabalhos de força, até 100 fibras musculares são enervadas por um neurônio (GRANDJEAN, 1998).

Segundo Grandjean (1998), os nervos sensitivos conduzem os impulsos da musculatura ao sistema nervoso central, para a medula ou para o cérebro. Os impulsos sensitivos são condutores de sinais ou informações que vão ser avaliadas no sistema nervoso central, em parte, para conduzir os procedimentos de movimentos adequadamente, em parte, para ser armazenado como informação.

Conforme Grandjean (1998), órgãos de recepção especial são os fusos musculares que, como fibras isoladas, fixam-se nos tendões das duas extremidades do músculo. Os fusos musculares são sensíveis ao alongamento dos músculos e mandam sinais sobre este alongamento à medula espinhal.

Outros órgãos sensoriais são os órgãos tendinosos de Golgi, localizados nos tendões, e que consistem de uma rede de terminações nervosas em forma de pequenos nós. Este órgão sensitivo também conduz os impulsos à medula após o alongamento dos tendões (GRANDJEAN, 1998).

Segundo Grandjean (1998), na medula, os impulsos passam através de neurônios intermediários para os neurônios motores, de modo que novos impulsos voltam às fibras musculares. Este sistema de estímulo ascendentes entre um nervo sensorial e a volta por outro nervo ao mesmo músculo, chama-se arco-reflexo. Através deste, a tensão do músculo e seu comprimento está sempre adaptado às exigências do momento.

Conforme Grandjean (1998), outros nervos sensitivos conduzem impulsos da musculatura até o córtex cerebral, onde, finalmente, a soma dos impulsos que chegam são reconhecidos como uma sensação. Desta forma, são reconhecidas as dores que surgem na musculatura.

O mesmo autor refere que a força máxima de um músculo ou grupo de músculos é dependente da idade, do sexo, da constituição, do grau de condicionamento físico, da motivação do momento.

## **2.5 O Metabolismo**

Um dos procedimentos vitais fundamentais do organismo é a transformação da forma de energia de natureza química recebida pela alimentação para a energia térmica e mecânica. Nos órgãos da digestão, a alimentação é degradada etapa por etapa, até que a disponibilidade e o tamanho das substâncias nutritivas é tal que podem passar através da parede intestinal para o sangue. A maioria dos nutrientes passa primeiro pelo fígado, no qual eles ficam guardados como reservas de energia e, conforme a necessidade, são transformados novamente na forma utilizável (principalmente como açúcar) e voltam para o sangue (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Couto (1995), se o aumento intenso da atividade energética for desenvolvido subitamente, o músculo não terá oxigênio suficiente para os processos se passarem de forma aeróbica, e ocorrerá então o metabolismo anaeróbico, no qual há acúmulo de ácido láctico no músculo. Este ácido láctico acumulado leva o organismo a um estado de fadiga precoce, pois sendo um ácido (embora fraco), desequilibra o pH interno, e exige oxigênio para a sua metabolização. Neste ponto, o organismo terá que decidir entre manter a atividade energética aumentada (correndo o risco de uma acidose) ou reduzir o ritmo (para que o oxigênio captado pela respiração vá até o fígado e metabolize o ácido láctico produzido).

Só uma pequena parte da alimentação é usada para reconstituição de tecidos do corpo ou vai ser armazenada como gordura, nos depósitos de gordura. Com o sangue, os nutrientes chegam a todas as células do organismo, onde eles são transformados em produtos finais pobres em energia (água, dióxido de carbono e uréia). O conjunto destes processos de

degradação chama-se metabolismo que pode ser comparado com uma lenta queima de produtos (GRANDJEAN, 1998).

Segundo o mesmo autor, esta comparação só é válida porquanto no metabolismo há também consumo de oxigênio, que chega às células através do sangue pelos órgãos da respiração. Nestes processos metabólicos, é liberado calor e, na musculatura, produz-se, de acordo com cada processo, energia mecânica.

O músculo contém poucos depósitos de oxigênio. Dessa forma, para que a quebra de alimentos no músculo possa se fazer em presença de oxigênio (aerobicamente), torna-se necessário que o organismo aumente o aporte do oxigênio para aquele agrupamento grupamento muscular: o ritmo respiratório aumenta, aumentando a captação de oxigênio do ar: a passagem de oxigênio para o sangue (hematose) se torna aumentada e o coração passa a funcionar de forma mais acelerada: fica evidente que este processo demanda um certo tempo, razão pela qual, para se manter um processo aeróbico, o esforço deve ser aumentado gradativamente (COUTO, 1995).

Segundo Mendes (2003), dado o peso dos fatores psicossociais, gerando entre outros a atividade muscular involuntária, a sua avaliação no entendimento da dor musculoesquelética é tão importante quanto a avaliação dos fatores biomecânicos.

O autor acima refere, ainda, que durante a contração muscular, a pressão intramuscular aumenta e comprime os vasos sanguíneos intramusculares. Assim, a nutrição dos músculos ativos pode ser temporariamente perturbada, principalmente quando o nível de força é elevado.

Conclui dizendo que este fenômeno, que aparece sobretudo em condições estáticas, provoca um déficit de oxigênio; desta forma, o músculo funciona em condições anaeróbicas e a fadiga pode surgir.



O mesmo autor afirma que o organismo tem condições de manter, durante um longo tempo uma atividade que esteja se passando em condições aeróbicas. Ao contrário, atividades anaeróbicas só podem ser mantidas durante um curto período de tempo.

Conforme Couto (1995), não se deve ter uma idéia negativa do metabolismo anaeróbico no ser humano. Na realidade, ele é de grande utilidade só que é para ser utilizado de forma correta, em esforços de altíssima intensidade e de curtíssima duração.

O mesmo autor acima afirma que quando a carga de trabalho físico ultrapassa as tolerâncias permitidas pela capacidade aeróbica do trabalhador, as pausas passam a representar o mecanismo fisiológico de compensação e de prevenção da fadiga crônica.

Ainda segundo Couto (1995), quanto mais freqüentes e menores as pausas, melhor será a recuperação do trabalhador e tanto melhor poderá manter seu ritmo de trabalho.

Refere, ainda, que, durante a pausa de recuperação, os depósitos musculares de glicogênio são ressupridos, o eventual ácido láctico é metabolizado, o músculo cardíaco volta ao estado de repouso, etc [...] Quanto menos tempo se passar em estado de fadiga, tanto mais rápida será a recuperação.

Outra manifestação importante são os tremores que podem comprometer a habilidade da pessoa para serviços de precisão (COUTO, 1995).

Os sintomas da fadiga são de natureza subjetiva e objetiva. Os mais importantes são:

- as sensações subjetivas de fadiga, sonolência, lassidão e falta de disposição para o trabalho;
- dificuldades para pensar;
- diminuição da atenção;
- lentidão e amortecimento das percepções;
- diminuição da força de vontade;

- perdas de produtividade em atividades físicas e mentais.

Uma parte desses sintomas irá sedimentar em alterações objetivas mensuráveis da capacidade de produção físicas e mental (GRANDJEAN, 1998).

Conforme Couto (1995), a fadiga por sobrecarga metabólica aguda apresenta como principais conseqüências os efeitos do excesso de ácido láctico nos tecidos: dores musculares, câimbras durante o trabalho, dolorimento muscular e músculos endurecidos nos dias que se seguem ao trabalho excessivamente pesado. Geralmente está associada ou a uma alta motivação para o trabalho, ou a uma motivação desencadeada pela vontade de ganhar mais. O mesmo autor afirma que esse tipo de fadiga é muito comum em empresas que estimulam a produtividade através de bônus sobre o salário. É pouco provável que o acúmulo de ácido láctico ocasionado por uma sobrecarga metabólica aguda venha a ocasionar o óbito, porque provavelmente, muito antes, o trabalhador estará sentindo os efeitos do ácido láctico no organismo, com tontura, câimbras e desmaio, autolimitando o processo.

Na prática empresarial, aparecem estados de fadiga que apresentam um claro carácter de cronicidade. Estes estados instalam-se não com um esforço desmedido, mas sim após prolongadas e repetitivas exigências diárias. Como estes estados geralmente estão acompanhados de sintomas doentios, fala-se, com direito, em fadiga clínica ou crônica.

Nestas circunstâncias, os sintomas aparecem não somente durante as exigências, mas em maior ou menor escala, estão latentes. Muitos irão sentir a fadiga na manhã ao levantar, ou antes do início do trabalho. Esta forma de fadiga é acompanhada de sentimentos de indisposição, que muitas vezes são de natureza emotiva. Nestas pessoas, podem-se encontrar outros sintomas tais como:

- uma maior irritabilidade (intransigência, comportamento anti-social);
- uma predisposição para depressões (preocupações sem motivos);

- uma falta de motivação geral e indisposição para o trabalho;
- uma predisposição mais elevada para doenças.

As doenças que se instalam são geralmente de natureza inespecífica e pertencem mais ao ramo das perturbações psicossomáticas. Entre elas, compreendem-se as perturbações funcionais dos órgãos internos ou da circulação, que podem ser avaliadas como manifestações externas de conflitos e dificuldades psíquicas. Especialmente freqüentes são as seguintes manifestações colaterais:

- dores de cabeça;
- tonturas;
- insônia;
- perturbações da regulação da atividade cardíaca;
- surtos de suor sem motivos aparentes;
- perturbações dos órgãos da digestão (dores de estômago, diarreia, constipação).

O resultado do aumento dessa predisposição às doenças é um aumento do absenteísmo, principalmente aquele de pequenos períodos, deixando claro que a causa é a necessidade imediata de repouso (GRANDJEAN, 1998).

## **2.6 Fisiopatologia da Dor**

Desde a antiguidade, a presença de dor e seu significado têm sido o martírio da humanidade, e suas causas e finalidades, motivo de especulações. No antigo Egito, na Índia e na China, acreditava-se que a dor era causada pelos deuses, demônios e espíritos dos mortos (CAILLIET, 1999).

Segundo Guyton (1996), muitos, se não todos, males do organismo causam dor. A

dor é um mecanismo protetor para o organismo; ela ocorre sempre que qualquer tecido está sendo lesado e faz com que o indivíduo reaja para retirar o estímulo doloroso.

Nesta mesma linha de pensamento, Cailliet (1999) descreve que a dor é um sinal de alerta que ajuda a proteger o corpo de danos nos tecidos. Ao contrário da maioria das modalidades sensoriais, a função da dor é essencial à sobrevivência.

A sensação de dor origina-se na ativação dos aferentes nociceptivos primários por estímulos térmicos, mecânicos ou químicos intensos. Os nociceptores são pequenos terminais nervosos livres, localizados em vários tecidos corporais. Há muitos estímulos nociceptivos (CAILLIET, 1999).

Algumas fibras da dor são excitadas quase que totalmente por um estresse mecânico excessivo ou por uma lesão mecânica dos tecidos; esses são chamados de receptores mecanossensíveis de dor. Outros são sensíveis aos extremos do calor e do frio e, portanto, são chamados de receptores termossensíveis de dor. E ainda outros são sensíveis a várias substâncias químicas e são chamados de receptores quimiossensíveis, incluem a bradicinina, serotonina, histamina, íons potássio, ácidos, prostaglandinas, acetilcolina e as enzimas proteolíticas. Portanto, os tecidos contêm três tipos diferentes de receptores da dor e podem ser estimulados por diferentes tipos de lesão tecidual (GUYTON, 1998).

De acordo com Cailliet (1999), tipos específicos de fibras nervosas transmitem sensações que podem ser consideradas “dor”. Na maioria das vezes, elas são as fibras pequenas mielinizadas A-delta e as não-mielinizadas C.

As fibras A-alfa cutâneas respondem a estímulos mecânicos, químicos e térmicos. Entre as substâncias químicas atualmente identificadas como estimulantes desses receptores, estão os íons potássio e hidrogênio, a histamina, a bradicinina e a substância P. A hipóxia também é um estímulo nocivo ao tecido muscular (CAILLIET, 1999).

Quando o fluxo sanguíneo para um tecido é bloqueado, o tecido fica muito dolorido dentro de poucos minutos. E, quanto maior o metabolismo do tecido, mais rapidamente a dor surge (GUYTON, 1998).

Uma das causas sugeridas da dor na isquemia é o acúmulo de grandes quantidades de ácido láctico nos tecidos, formado como consequência do metabolismo anaeróbico (metabolismo sem oxigênio) que ocorre durante a isquemia. Entretanto, também é possível que outros agentes químicos, tais como a bradicinina, enzimas proteolíticas, e assim por diante, sejam formados nos tecidos devido à lesão celular e que esses, em vez do ácido láctico, estimulem as terminações nervosas da dor (GUYTON, 1998).

Segundo Cailliet (1999), tornaram-se proeminentes na pesquisa sobre dor, as substâncias produtoras de dor. Os tecidos lesados liberam ou sintetizam mediadores químicos. Quando esses mediadores, também conhecidos como substâncias algogênicas, acumulam-se em quantidade suficiente, ativam os nociceptores. Entre esses mediadores químicos, estão os fosfolípidos, originados da lise da molécula de ácido araquidônico, formando prostaglandina E. Também são liberados pelo trauma mediadores inflamatórios, denominados leucotrienos. O trauma também produz destruição das plaquetas. Isso libera serotonina, que age como vasoconstritor, provocando edema local. O espasmo muscular que acompanha localmente o trauma, é mediado, provavelmente, por um padrão neural, no qual os impulsos nociceptivos, que passam pelos gânglios da raiz dorsal, são enviados, pelas conexões neuronais, às células do corno anterior, resultando em contração muscular (DUBNER e BENNETT, 1983<sup>3</sup> *apud* CAILLIET, 1999).

Mais de 80% dos nervos aferentes, que transmitem impulsos dolorosos, são não-mielinizados (fibras C). A condução dessas fibras é muito lenta, e elas entram na coluna

---

<sup>3</sup> DUBNER, R.; BENNETT, G. J. **Spinal and trigeminal mechanisms of nociception**. Annu Rev. Neurosci 6:381, 1983.

dorsal e fazem imediatamente sinapse com os neurônios que cruzam a comissura anterior, ascendendo ao tálamo pelos tratos espinotalâmicos. Todos os nervos sensoriais remanescentes, que conduzem estímulos nocivos, são mielinizados de pequeno diâmetro. Os nervos sensoriais mielinizados de maior diâmetro respondem a estímulos mecânicos inócuos, como os tácteis, os térmicos e os proprioceptivos (CAILLIET, 1999).

Segundo Guyton (1998), os impulsos dolorosos são transmitidos da periferia para a medula por fibras tipo A delta a velocidade entre seis e 30 metros por segundo e também por fibras tipo C a velocidade entre 0,5 e 2 metros por segundo.

O limiar para a percepção da dor é determinado pela sensibilidade dos próprios receptores da dor e esse limiar é aproximadamente igual de uma pessoa para outra. Por outro lado, o grau no qual cada pessoa reage à dor varia bastante. A intensidade dos impulsos dolorosos transmitidos pela medula para diferentes regiões do cérebro que recebem a dor pode mudar muito em diferentes condições. Isso resulta principalmente da ativação de um sistema inibidor da dor, tanto na medula como no cérebro (GUYTON, 1998).

Segundo Cailliet (1999), atualmente considera-se que as células nervosas sintetizam substâncias opiáceas endógenas. Essas substâncias que imitam a ação dos narcóticos e analgésicos são denominadas endorfinas (encefalinas).

Presume-se atualmente que as encefalinas e as endorfinas atuem como substâncias transmissoras excitadoras que ativam porções do sistema analgésico do cérebro (GUYTON, 1998).

Todos nós sabemos que a dor é um sinalizador de que algo não vai bem e representa a existência ou aproximação de uma ameaça à integridade estrutural ou funcional de nosso organismo. Além disso, a dor também significa, muitas vezes, um pedido de ajuda e socorro, silencioso (CAÑETE, 2001).

A dor determina reações motoras reflexas e reações psíquicas. As reações psíquicas à

dor podem ser muito mais sutis; elas incluem todos os bem conhecidos aspectos da dor, tais como angústia, ansiedade, choro, depressão, náusea e uma excitabilidade muscular excessiva em todo o corpo. Essas reações variam tremendamente de uma pessoa para outra, de acordo com graus comparáveis de estímulos dolorosos (GUYTON, 1998).

Segundo Mendes (2003), um estudo em amostra populacional com idades de 15 a 65 anos de idade, realizado em Botucatu, SP, com Questionário Nórdico para sintomas musculoesqueléticos encontrou prevalências de 42% (36,7% - 47,3%) de queixas de dores lombares, 28,2% (23,4% - 33,1%) na região dorsal e 26% (21,4% - 30,8%) na nuca nos 12 meses que antecediam a consulta. A prevalência de queixas em ombros foi de 23,1% (18,6%-27,7%) enquanto a de punhos e mãos foi 19% (14,7%-23,1%) e a de cotovelos 11,1% (7,7%-14,5%).

Os distúrbios dolorosos da coluna vertebral constituem-se na maior causa isolada de transtornos de saúde e de absenteísmo relacionados ao trabalho. Aparecem menos nas estatísticas que os distúrbios de membros superiores, devido a uma coincidência favorável, de que as formas mais graves são as mais freqüentes, e as menos graves são as menos freqüentes (MENDES, 2003).

O conjunto complexo das condições de trabalho expressa-se pela super-utilização das estruturas anatômicas do sistema muscular-esquelético, pela falta de tempo de recuperação (poucas pausas), pelos microtraumas, pelo movimento repetitivo ou, ainda, por fadiga, dor crônica e contratura muscular. Assim, os trabalhadores vão adoecendo pela sobrecarga física e psíquica imposta pela organização laboral. Com a reestruturação produtiva (automação, flexibilização), soma-se à sobrecarga decorrente da organização do trabalho a necessidade de assegurar o vínculo laboral, uma vez que o contrato psicológico do trabalho acabou (CAPELLI, 2002).

Os portadores de patologias músculo-esquelético relacionadas com o trabalho

apresentam várias queixas, tais como dor, parestesia, sensação de peso, fadiga, desaparecimento insidioso, geralmente nos membros superiores. Porém, o principal sintoma em todos os quadros é a dor, que pode ser definida, conforme a Associação Internacional do Estudo da Dor, como a [...] experiência sensorial e emocional desagradável, associada à lesão tecidual real ou potencial. A moderna definição da dor requer a consideração de aspectos afetivos, cognitivos, comportamentais, uma vez que todos interagem com a transmissão neurossensorial da dor, produzindo a experiência dolorosa. Os estados álgicos podem estar associados a uma lesão tecidual, neuropática ou ser de origem psicogênica, ter ou não relação com o trabalho (LIN *et al.*, 1997<sup>4</sup> *apud* HOEFEL, 2002).

Do ponto de vista ocupacional, Sjogaard e Jensen (1997)<sup>5</sup> *apud* Hoefel (2002) afirmam que a dor relacionada ao trabalho pode ocorrer quando um músculo é hipersolicitado na realização de uma tarefa, sem tempo adequado de recuperação. Em geral, existem modificações histológicas e bioquímicas que podem levar à sensibilização do tecido, lesão, processo inflamatório e dor. Afirmam, ainda, que tarefas laborais que possuem exigência de força, com ou sem controle associado, movimentos repetitivos, posturas inadequadas, vibração ou estresse mecânico, quando realizados de forma inadequada, podem desencadear fadiga, a ruptura de miofibrilas, liberação de substâncias químicas que induzem a uma resposta inflamatória e à dor.

Um trabalho dinâmico ou estático, ou com sobrecarga psicossocial das formas de organização ou de gestão podem levar a um aumento da contratura muscular que, sem o relaxamento adequado, provoca um desequilíbrio no metabolismo muscular. Com o aumento da atividade muscular, constata-se uma diminuição de reservas de energias, um aumento de

---

<sup>4</sup> LIN, T. *et al.* Fisiologia da dor nos doentes de LER. In: OLIVEIRA, C. **Manual prático de ler**. Belo Horizonte: Health, 1997.

<sup>5</sup> SJOGAARD, G. J. B. Muscle pathology with overuse. **Chronic musculoskeletal injuries in the workplace**. Philadelphia: W. Sanders, 1997.



resíduos, da produção de ácido láctico, fadiga muscular e dor relacionada ao trabalho (HOEFEL, 2002).

A ação dos agentes agressores, qualquer que seja sua natureza, faz-se basicamente por dois mecanismos: por ação direta, o agente lesivo age sobre inúmeros alvos: inibe enzimas, quebra macromoléculas, altera sua conformação espacial, exerce ação detergente sobre as membranas etc. No entanto a maioria dos agentes lesivos produz lesão por mecanismos indiretos, seja porque perturbam o fortalecimento de oxigênio às células, ou interferem nos mecanismos de produção e inativação de radicais, sejam porque desencadeiam respostas locais ou sistêmicas capazes de causar lesão celular ou tecidual (MENDES, 2003).

Sabe-se que os neuro-hormônios do eixo hipófise-hipotálamo-pituitária, como cortisol, se alteram em situações de desgaste e de sobrecarga de trabalho. Uma grande sobrecarga eleva o cortisol, que pode repercutir sobre o sistema inflamatório no primeiro momento. Mas, cronicamente, o cortisol elevado poderia atuar no ciclo da dor e da contratura muscular, mantendo os quadros dolorosos por alterações do sistema serotoninérgico (HOEFEL, 2002).

Quaisquer que sejam os mecanismos que intervêm nas relações entre trabalho e saúde, fica claro que as agressões à saúde não são somente o resultado de uma “exposição” a “fatores nocivos”. O trabalhador tem um papel ativo na preservação e na construção de sua saúde, mas – em certos – suas tentativas podem ser postas em xeque (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Uma das conseqüências das mudanças hormonais é que, num primeiro momento, existe o aumento do limiar da dor, fazendo com que o trabalhador se mantenha trabalhando apesar do processo de adoecimento osteomuscular pela diminuição da percepção da dor (HOEFEL, 2002).

Toda a agressão ou estresse continuado desencadeia respostas adaptativas locais ou

sistêmicas destinadas a melhorar as condições para escapar da agressão ou do estresse, ou para eliminá-los. Quando, porém, ultrapassam certos limites, tais respostas podem ser extremamente adversas para o indivíduo (MENDES, 2003).

## **2.7 Organização do Trabalho**

A definição ou o termo organização do trabalho recobre, pois, outros termos e definições ,mais ou menos conhecidos: produção, normas de produção, modos operatórios, divisão de tarefas entre homens e máquinas (ou meios e materiais de trabalho) e exigências temporais (ritmo, cadência, pausas, jornadas, horas extras [...]). Mas não se pode esquecer que essa subdivisão de aspectos é meramente didática, e que, para se conhecer, estudar e melhorar a organização do trabalho do ponto de vista do trabalhador e da saúde humana, é preciso levar em conta, fundamentalmente, que:

- 1) Cada organização do trabalho guarda, em seu bojo, uma noção ou conceito de trabalho e de trabalhador, mais ou menos explícito, e que são tais conceitos e as lógicas deles decorrentes que moldam a face visível da organização do trabalho sendo estudada, questionada, melhorada;
- 2) O trabalho real, aquele e como é feito pelos trabalhadores, em uma determinada situação, é que traduz de maneira inequívoca tais concepções e aponta para os impactos nocivos;
- 3) Todos os envolvidos, e não apenas os especialistas ou a hierarquia, devem ser cogitados de pensar e agir sobre as condições de execução e organização do trabalho real (MENDES, 2003).

O trabalho já foi considerado como castigo ou um mal necessário. As pessoas se submetiam a um determinado trabalho por uma questão de sobrevivência. Os postos de

trabalho eram improvisados e nenhuma atenção era dada às formas de organização de trabalho, à saúde ou à satisfação do trabalhador. Apesar de algumas empresas estarem mudando seu enfoque e procurando meios de minimizar o grau de insatisfação de seus empregados, muitas ainda seguem o raciocínio de que o trabalho não é lazer, só a produção é importante e que o empregado deve aceitar as condições impostas (GUIMARÃES, 2001).

Segundo Hoefel (2002), além dos riscos biomecânicos e ergonômicos, a organização do trabalho, quando tem ritmos intensos, volume, pressão para a produção, pode levar ao aparecimento de quadros dolorosos pelo desgaste e pela falta de recuperação física e psíquica causada, muitas vezes, pela falta de pausas.

Verifica-se que a preocupação em criar uma cultura organizacional voltada para Segurança e Saúde no Trabalho passa a ser uma necessidade das empresas que desejam atingir seus objetivos (ASSMANN, 2004).

As agressões à saúde ligadas ao trabalho não são unicamente as que resultam do fato de obrigar o organismo a trabalhar em condições materiais patogênicas. A psicopatologia do trabalho pôs em evidência os efeitos sobre a saúde ligados à relação psíquica com o trabalho. Certas formas de organização do trabalho levam os trabalhadores, para manter seu posto, a construir defesas psíquicas que têm consequências graves para a personalidade ou para sua saúde física (MENDES, 2003).

A estrutura organizacional tem forte influência na determinação das regras competitivas, assim como nas estratégias potencialmente disponíveis à empresa. A necessidade de competição no ambiente empresarial exige alternativas inovadoras por parte de seu corpo gerencial, necessitando, muitas vezes, de mudanças para poder dar respostas aos desafios da competitividade (ASSMANN, 2004).

A competição global levou, ao contrário, à adoção da prática do melhor resultado ao

menor custo possível. Instalou-se o downsizing, a terceirização, a reengenharia, just-in-time – processos que levaram à redução de pessoal. Quem ficou empregado, teve suas obrigações aumentadas e passou a trabalhar muito mais. O trabalho em constante transformação e a constante instabilidade no emprego induzem reações que já começam a ser identificadas em determinadas categorias profissionais e que se tornam atitudes habituais, a exemplo de indivíduos que, embora doentes, insistem em permanecer em seus locais de trabalho (SOUTO, 2003).

O processo de produção, absorvendo uma determinada tecnologia e exigindo uma divisão técnica do trabalho, vai crescentemente impondo a economia de tempo na execução das tarefas como elemento essencial para garantir a produtividade. Surgem e aperfeiçoam-se as técnicas de organização que transformam as relações sociais no interior da produção em objeto de técnicas específicas: coordenação, planejamento, finanças, marketing, material e métodos, gerência, administração, recursos humanos, etc., para as quais o aporte das ciências humanas é significativo (BUSCHINELLI *et al.*, 1994).

O trabalho industrializado, mecanizado, e a automação, aliados a uma busca desenfreada pela produtividade e pela qualidade, vêm impondo condições extremamente insalubres e prejudiciais à saúde humana como um todo (CAÑETE, 2001).

Durante a primeira Revolução Industrial, que se caracterizou pelo uso da máquina nos processos produtivos (máquina a vapor e tear mecanizado) e pelo início da fragmentação das tarefas, no âmbito do trabalho, os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) foram sendo potencializados. Com as mudanças no processo produtivo, o trabalhador passou a realizar só uma parte do ciclo produtivo, pois suas tarefas foram delimitadas pela utilização da própria máquina, ainda que de forma extremamente rudimentar. Assim o trabalho passa a ser gradativamente mais simples, repetitivo, monótono, mas ainda preservando certa autonomia (HOEFEL, 2000).

A capacidade produtiva organizada individualmente ou em grupos de trabalho se via limitada, não à destreza ou habilidades de seus integrantes, mas sim na carência de recursos mecânicos que estava restrita às forças propulsoras conhecidas da época. As novas tecnologias permitiram alterar a forma e o volume de produção. O antigo emprego de recursos artesanais, repercutindo em um baixo volume produzido, estava sendo substituído pela utilização intensiva de maquinarias (GUIMARÃES, 2001).

A extrema simplificação e a parcelização do trabalho, propostas e testadas durante a primeira metade do século XX – em oposição a um modelo de séculos anteriores que tinha no “ofício” e no “artesão” seus maiores símbolos – facilitaram a construção de uma miragem até hoje por muitos aceita: a de que não se necessita de trabalhadores capacitados para diferentes tarefas, pois todas seriam simples ou simplificadas e, principalmente, a de que a “natureza” humana seria facilmente conhecida e controlável [...] e em proveito da produção. O desempenho dos trabalhadores aparece, nas propostas e práticas de determinada gestão da produção, como servindo exclusivamente aos resultados da produção e à rentabilidade dos investimentos (MENDES, 2003).

A segunda Revolução Industrial teve como principais características a introdução de novas formas de organização do trabalho, ou seja, Taylorismo e Fordismo. O primeiro criou “Organização Científica do Trabalho” na tentativa de diminuir o tempo morto e assim aumentar a produtividade. O Fordismo potencializou estas características com a introdução das linhas de montagem. As novas formas de organização do trabalho propugnaram por uma substituição cada vez maior da força física pela mecânica e, por outro, a extrema decomposição e fragmentação das atividades (HOEFEL, 2000).

O processo fordista-taylorista, em bases gerais, tende a ser organizado a alcançar níveis elevados de parcialização, rotinização e simplificação de sua execução. Taylor impulsionou o desenvolvimento da produção em massa, a partir da elaboração da

administração científica do trabalho. Sua preocupação era com a administração do pessoal, alocando a pessoa certa para a ferramenta certa, a fim de minimizar tempos inúteis de trabalho e maximizar os tempos efetivos de produção. Neste conceito, uma pessoa executando sempre a mesma tarefa atingiria o máximo de especialização, o que tende a minimizar erros e maximizar o tempo de produção (GUIMARÃES, 2001).

A linha de Taylor considerava o trabalhador como máquina movida a dinheiro, que poderia levá-lo à sobrecarga e conseqüente propensão à lesão dos tecidos, ao ter que trabalhar de forma forçada, atrás de uma compensação monetária pelo excesso produzido. Por outro lado, não se pode negar o cuidado de Taylor ao estabelecer, na organização científica do trabalho, os tempos de recuperação de fadiga, calculados de forma sofisticada, até mesmo para nossos dias. Provavelmente, a melhor explicação para um aumento das lesões por sobrecarga funcional associadas ao taylorismo esteja relacionada à má prática do taylorismo, quando, na procura de maior produtividade, a empresa utiliza somente parte dos princípios enunciados por Taylor, especialmente aqueles que visam à maior produtividade, esquecendo-se dos princípios que visam à redução de fadiga (COUTO, 2000).

Do ponto de vista da psicologia, já foi apontado que tarefas repetitivas e monótonas estão mais relacionadas com uma baixa satisfação com o trabalho do que trabalhos com um espaço de atividades mais amplo. Já há alguns anos, estão se acumulando as objeções críticas pelo lado da sociologia industrial e da psicologia empresarial contra o princípio do taylorismo da extrema fragmentação do trabalho, com constante repetição das mesmas tarefas. Estes locais de trabalho são caracterizados por curtos ciclos de produção, curtos períodos de aprendizado e pequena exigência ao trabalhador. O resultado desta divisão do trabalho é uma forte limitação do espaço de manobra individual; os sistemas orgânicos físicos e mentais estão anulados e o desdobramento das capacidades humanas é prejudicado.

Muitas vezes este tipo de trabalho repetitivo é visto como “uma desumanização de

trabalho no sentido de um esvaziamento do conteúdo do trabalho (GRANDJEAN, 1998).

Muito embora Taylor acreditasse que não havia lugar para tensões nas relações entre capital e trabalho, sabe-se que, na realidade não é o que ocorre e o desgaste humano, tendo alcançado índices tão alarmantes, tem obrigado as empresas a repensarem o seu sistema de gestão (CAÑETE, 2001).

O taylorismo atribuía a baixa produtividade à tendência de vadiagem dos trabalhadores, e os acidentes de trabalho, à negligência dos mesmos (IIDA, 2000).

Seguindo suas idéias, Ford complementou o avanço da produção de massa estabelecendo as bases para o aperfeiçoamento da produção e ampliação do mercado. No início, a linha fordista ficava parada e os trabalhadores é que se moviam. Para minimizar as perdas com esta movimentação, Ford instituiu a linha móvel operada por trabalhadores parados, fixos em seus postos. Melhorou as condições de trabalho e instituiu um departamento médico na empresa para garantir a saúde de seus funcionários e familiares, um departamento de sociologia para acompanhar o engajamento do pessoal, aumentou o salário e reduziu a jornada de trabalho de 10 para 8 horas/dia (GUIMARÃES, 2001).

Na década de 20, veio o fordismo e, com ele, uma série de fatores de organização do trabalho com alto potencial de sobrecarga para o trabalhador. Os três princípios básicos da organização do trabalho fordista foram: esteira de produção, eliminando a movimentação ativa do trabalhador, ritmo do trabalho ditado pela esteira, com o tempo para a realização da tarefa alocado pelo engenheiro de tempos e métodos e super-especialização do trabalhador naquela tarefa. Essa forma de organização do trabalho tem em si todos os elementos que podem resultar em sobrecarga funcional: a eliminação da movimentação ativa do trabalhador o coloca estático, fixo, numa determinada posição junto da esteira; o ritmo do trabalho determinado pela velocidade da esteira pode não ter sido corretamente determinado, uma vez que o próprio método de determinação do ritmo de trabalho pode conter falhas importantes

gerando sobrecarga, especialmente se o profissional responsável pelo estabelecimento desta velocidade não atentar à necessidade de identificação correta dos fatores de compensação da fadiga; e super-especialização pode contribuir para lesões por sobrecarga funcional de forma direta, uma vez que pode concentrar movimentos críticos num só trabalhador. Uma deturpação do método fordista é a possibilidade da supervisão aumentar a velocidade da esteira acima dos valores estabelecidos, com a conseqüente sobrecarga ainda maior das estruturas orgânicas e tempo insuficiente para a recuperação dos tecidos (COUTO, 2000).

O processo de produção se dá cada vez mais sem o envolvimento direto do fator humano. Neste aspecto, o parcelamento e o ritmo intenso da produção, verificado no processo fordista de produção, por exemplo, acarreta exaustão física e mental aos operadores, que não dispõem de outras formas de alívio a não ser pelo direito de se beneficiar das normas sociais de consumo (GUIMARÃES, 2001).

As atividades eram estudadas e pré-determinadas a fim de eliminar os movimentos desnecessários e aumentar a produtividade. O trabalhador passou a ficar sem controle sobre o seu trabalho, em postos fixos, muitas vezes anti-ergonômicos e realizando o mesmo gesto profissional por prolongados períodos de trabalho. Além disso, a gerência estabelecia uma produtividade a ser alcançada que muitas vezes não respeitava os limites fisiológicos dos trabalhadores. A pressão para produção buscava manter um determinado ritmo de trabalho, cumprir um volume preestabelecido de atividades. As pausas não eram realizadas adequadamente e as jornadas de trabalho, usualmente prolongadas por horas-extras, aumentaram a exposição ao risco osteomuscular (HOEFEL, 2000).

Não necessariamente nocivos ou perigosos por sua natureza em si, inúmeros processos de trabalho podem tornar-se prejudiciais à saúde, graças à intensidade dos gestos de trabalho ou da utilização dos meios de trabalhos, e/ou de sua duração nas jornadas diárias, semanais, mensais, anuais e, às vezes, na vida inteira. Incluímos estas condições geradoras de



nocividade ao trabalho dentro do conceito ampliado de nocividade ou perigo determinado pela “dose” ou quantidade de trabalho e, mais adiante, aperfeiçoaremos este conceito, utilizando a noção de “carga de trabalho” - seja de trabalho físico ou psíquico e mental (MENDES, 2003).

O mesmo autor afirma que o estado de saúde do trabalhador não é independente de sua atividade profissional. E, como as relações entre o trabalho e a saúde são complexas, as agressões à saúde ligadas ao trabalho não são somente as doenças profissionais reconhecidas ou os acidentes no trabalho.

DEJOURS (1986)<sup>6</sup> *apud* BUSCHINELLI *et al.* (1994), utiliza a distinção entre condições de trabalho e organização de trabalho para discutir as repercussões do processo de trabalho sobre a saúde do trabalhador. As condições do trabalho dizem respeito às condições físicas, químicas e biológicas do ambiente de trabalho – temperatura, vibrações, radiações, poeiras, ruídos, por exemplo – e repercutem sobre as condições físicas do trabalhador. A organização do trabalho diz respeito à divisão técnica e social do trabalho – à hierarquia interna dos trabalhadores, ao controle por parte da empresa do ritmo e pausas de trabalho e padrão de sociabilidade interna – e repercute sobre a saúde mental do trabalhador, causando sofrimento psíquico, doenças mentais e físicas.

O trabalho contemporâneo se caracteriza pela introdução generalizada de tecnologia nos processos produtivos, pela reestruturação produtiva, associado às novas formas de organização e gestão do trabalho. A insegurança, o desemprego, o fim de atividades e funções se somam a mudanças no ambiente de trabalho com o aumento dos riscos ergonômicos e biomecânicos. Observa-se a utilização de ferramentas, utensílios, acessórios e mobiliários inconvenientes; distanciamento e angulações desajustadas; uso de instrumentos vibratórios

---

<sup>6</sup> DEJOURS, C. **Por um Novo Conceito de Saúde**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, n. 54, v. 14, abril, maio, junho, 1986.

que não levam em consideração os limites fisiológicos dos trabalhadores. Estes fatores se somam aos organizacionais e psicossociais como excesso de jornadas de trabalho; falta de intervalos apropriados; despreparo técnico para execução de tarefas; necessidade de trabalhador mais qualificado (HOEFEL, 2000).

No momento da manufatura, a alteração no padrão de desgaste provocado pelo trabalho deve-se, fundamentalmente, à nova divisão técnica do trabalho, que concentra grupos de trabalhadores em poucas atividades, limitando a sua mobilidade e introduzindo a monotonia e a repetição. A ruptura entre a concepção e a execução do trabalho repercute no equilíbrio psíquico do trabalhador, agravado pela exigência de maior concentração na mesma atividade durante uma jornada de trabalho prolongada (BUSCHINELLI *et al.*, 1994).

Se, por um lado, a automação trouxe a diminuição do esforço físico intenso, ela aumentou o trabalho repetitivo, com a utilização do mesmo grupo muscular para a execução das atividades, sem repouso necessário (HOEFEL, 2000).

Segundo Slack *et al.* (1999), nos anos 80, houve uma mudança radical em relação à prática tradicional de produção, através dos princípios do just in time (JIT).

Conforme Shingo (1996), as palavras just-in-time significam “no momento certo”, “oportuno”.

O just in time é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade necessária de componentes, na qualidade correta, no momento e locais corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. O JIT é dependente do balanço entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do usuário. Ele é alcançado através da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia-chave do JIT é a

simplificação (VOSS, 1992<sup>7</sup> *apud* SLACK, 1999).

O sistema de produção enxuta está estruturado sobre a base da completa eliminação das perdas e tem o just-in-time e a automação como seus dois pilares de sustentação. A preocupação do just-in-time é suprir cada processo com os itens certos, no momento certo, na quantidade certa e no local certo, eliminando-se perdas. A automação enfatiza a autonomia de homens e máquinas para atuar no processo de forma a eliminar defeitos (GUIMARÃES, 2001).

O just-in-time visa diretamente à componente de custo material da produtividade. Suas conseqüências indiretas, porém, são ainda mais pronunciadas, exercendo influência sobre certos elementos da produtividade que vão dos refugos e da motivação dos trabalhadores ao rendimento do processo de fabricação. Uma expressão muito usada no Japão para descrever o conjunto dos procedimentos empregados com esse fim é o controle da qualidade total, que, por sua vez, abrange algumas técnicas do just-in-time e promove a elevação da produtividade através da eliminação do desperdício (SCHONBERGER, 1993).

É inegável que o sistema Toyota de produção tenha, no princípio do just-in time, seu elemento de maior impacto devido ao ataque claro e coerente aos desperdícios (perdas) como estoques elevados, altos tempos de preparação (“setup”) e processamento (“leadtime”) e grandes lotes de fabricação que têm caracterizado a decadente, mas ainda muito presente, produção em massa de bens de consumo (GHINATO, 1996).

A produção enxuta busca combinar as vantagens das produções artesanal e em massa, evitando os altos custos da primeira e a rigidez da segunda. Nesta nova condição de trabalho, torna-se necessário mão-de-obra qualificada e altamente motivada. O processo de gestão sustentado pela produção enxuta vem a alterar o modo de como as pessoas desempenham suas

---

<sup>7</sup> VOSS, C. A. **Manufacturing strategy**. Chapman, Hall, Parte 4, 1992.

funções. Um de seus conceitos é trazer a responsabilidade para os níveis operacionais. Por um lado, o trabalhador tem maior autonomia no método de produção, sendo seu trabalho mais estimulante. Por outro, há um aumento na produtividade (GUIMARÃES, 2001).

A principal característica do Sistema Toyota de Produção consiste em sua ênfase na produção sem estoque, ou com estoque zero, o que equivale a dizer que cada processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade necessária, no momento necessário-just-in-time, ou seja, no tempo certo, sem geração de estoque. O mesmo autor refere ainda que o Sistema Toyota de Produção é 80% eliminação das perdas, 15% um sistema de produção e apenas 5% o kanban. Os dois pilares do sistema Toyota de produção são o just-in-time e a automação com toque humano, ou automação. A ferramenta empregada para operar o sistema é o kanban (SHINGO, 1996).

É muito importante entender que o verdadeiro princípio do sistema Toyota de produção é a redução de custos através da completa eliminação de perdas (GHINATO, 1996).

O Sistema Toyota de Produção tem três características básicas que a distinguem do Sistema Ford de Produção: tamanhos pequenos de lote, produção de modelos mistos e operação de fluxo de peças unitárias contínua, desde o processamento até a montagem final. Portanto, a Ford produz em massa poucos modelos, ao passo que a Toyota produz muitos modelos em pequenas quantidades. Esta diferença é uma evolução progressiva e deve-se às exigências do mercado e às demandas do usuário (SHINGO, 1996).

O sistema Toyota de produção revolucionou a teoria e prática da administração da produção a princípio tão solidamente erigida sobre as bases da administração científica de Taylor e da produção em massa fordista. Hoje, os resultados das contribuições do sistema Toyota de produção são percebidos em diversas indústrias que estruturaram seus sistemas de produção de acordo com os princípios que regem o próprio sistema Toyota de produção. Aliás, é preciso destacar que embora o STP venha sendo foco de todas as atenções por mais

de 20 anos, ainda assim os princípios da administração científica e a fórmula fordista continuam sendo amplamente utilizados (GHINATO, 1996).

Na década de 70, foi implantada, na empresa de carros sueca Volvo, um modelo de organização de trabalho que rompia com a linha mecanicista, repetitiva e alienadora, do modelo Taylorista-Fordista. A grande inovação foi a eliminação da linha de montagem opressiva, da partição do trabalho, da pressão do ritmo imposto pela máquina e, principalmente, a concessão de autonomia aos trabalhadores para gerenciar seu próprio trabalho. O ritmo de trabalho era determinado pelo próprio trabalhador, o qual tinha que atingir uma meta especificada previamente, não existindo rigidez de tarefa (GUIMARÃES, 2001).

O Kanban é um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado. Kanban é a palavra japonesa para cartão ou sinal. Ele é algumas vezes chamado de “correia invisível”, que controla a transferência de material de um estágio a outro da operação. Em forma mais simples, é um cartão utilizado por um estágio cliente, para avisar seu estágio fornecedor que mais material deve ser enviado (SLACK, 1999).

Conforme Schonberger (1993), kanban significa “registro visível” ou “placa visível”. O sistema kanban criado pela Toyota emprega determinado cartão para avisar da necessidade de entregar certa quantidade de peças, e outro cartão, semelhante, para avisar da necessidade de produzir maior quantidade das mesmas.

Hoje há um respeito maior às necessidades do trabalhador e às normas de grupo e, na medida do possível, procura-se envolver os próprios trabalhadores nas decisões sobre seu trabalho. Uma das conseqüências dessa nova postura gerencial foi a gradativa eliminação das linhas de montagem, onde cada trabalhador deveria realizar tarefas simples e altamente repetitivas, definidas pela gerência. Essas linhas, consideradas, até há pouco tempo atrás, como o supra-sumo do taylorismo, parece que estão condenadas a ser substituídas por equipes

menores, mais flexíveis, chamadas de células de produção (IIDA, 2000).

A automação que é um dos pilares do STP, consiste em facultar à máquina humana ou ao operador a autonomia de interromper a produção sempre que algo anormal seja detectado ou quando a quantidade planejada tenha sido atingida (GHINATO, 1996).

Na automação, ao introduzir-se o controle computadorizado do processo de trabalho, o trabalho vai sendo progressivamente limitado apenas a atividades de vigilância. Introduzem a automação ramos de produção como a química, a petroquímica e a metalúrgica, que não só expõem o trabalhador a objetos de trabalho de alta periculosidade e contaminação, como espriam esses riscos para as populações circunvizinhas à planta industrial e contaminam o meio ambiente. Além disso, com a automação, os trabalhadores são submetidos a formas de organização do trabalho que implicam, na sua imobilidade, à monotonia e à exigência de grande concentração de sua parte, gerando situações de grande tensão. A redução da exigência de esforço físico vem acompanhada, assim, de significativo desgaste psíquico do trabalhador expresso em sintomatologias de fadiga, estresse e demais patologias psicossomáticas e nervosas (BUSCHINELLI *et al.*, 1994).

A interação, na prática, entre os fatores ocupacionais biomecânicos, organizacionais e psicossociais, bem como sua modulação em função de fatores individuais de risco, pode ser considerada variável. Em certas situações, o peso maior pode recair, por exemplo, sobre o mobiliário, em outras, sobre a duração das jornadas, ou ainda, sobre a forma de gerenciamento adotado. Sabendo-se, entretanto, a correlação de cada grupo de fatores (biomecânicos, organizacionais e psicossociais) com os mecanismos etiopatogênicos principais (sobrecarga osteomuscular estática, dinâmica e estresse), pode-se atuar de modo mais sistematizado no sentido do controle e prevenção das LER-DORT (FERREIRA, 2000).

## 2.8 Produtividade

Taylor defendia que o trabalho deveria ser cientificamente observado de modo que, para cada tarefa, fosse estabelecido o método correto de executá-la, com um tempo determinado, usando as ferramentas corretas. Haveria uma divisão de responsabilidades entre os trabalhadores e a gerência da fábrica, cabendo a esta determinar os métodos e os tempos, de modo que o trabalhador pudesse se concentrar unicamente na sua tarefa produtiva. Os trabalhadores deveriam ser controlados, medindo-se a produtividade de cada um e pagando-se incentivos salariais àqueles mais produtivos (IIDA, 2000).

Quantidade e qualidade da produção de trabalho é oportunamente usado como medida indireta da fadiga em condições de trabalho normal em uma empresa. A quantidade pode ser determinada em frações, em partes de tempo ou em operações por tempo.

Percebeu-se que a facilitação do trabalho traz ocasionalmente um aumento na produtividade. Foram notadas modificações da produção periódicas, que mantinham uma determinada dependência da hora do dia ou mesmo com os dias da semana (GRANDJEAN, 1998).

O taylorismo atribuía a baixa produtividade à tendência de vadiagem dos trabalhadores, e os acidentes de trabalho à negligência dos mesmos. Hoje já se sabe que as coisas não são tão simples assim. Há uma série de fatores ligados ao projeto de máquinas e equipamentos, ao ambiente físico (iluminação, temperatura, ruídos, vibrações), ao relacionamento humano e a diversos fatores organizacionais, que podem ter uma forte influência sobre o desempenho do trabalho humano (IIDA, 2000).

Conforme Grandjean (1998), a produção certamente está em interdependência com a fadiga. Ela não pode ser uma medida direta da fadiga, pois inúmeros outros fatores, como, por exemplo, a concorrência, relações sociais e o clima psicológico de trabalho participam ativamente deste intercâmbio.

É antieconômico permitir que indivíduos que tenham alcançado a fase produtiva se tornem improdutivos em razão de doença ou acidentes, em especial os do trabalho, ou tenham seus anos de produtividade limitados por uma expectativa de vida curta (SOUTO, 2003).

As curvas de produtividade se assemelham às curvas fisiológicas, pois adapta-se o ritmo de trabalho ao ritmo do organismo. Isto não é considerado em sistemas de produção que apresentam velocidade constante. Em alguns sistemas, deixou-se que os próprios trabalhadores regulassem a velocidade da correia transportadora e foi visto que aproximavam da curva fisiológica e que a produção era maior que com velocidade constante (GUIMARÃES, 2001).

À exigência de produtividade soma-se um ambiente de trabalho barulhento, pouco iluminado e ventilado, onde os trabalhadores operam em bancadas altas ou muito baixas, sentados em cadeiras fixas, às vezes sem encosto ou até em bancos improvisados. Realizam a mesma tarefa continuamente, oito horas por dia, seis dias por semana, 11 meses por ano, 15 anos de suas vidas [...] sem perspectiva de ascensão profissional. E com o padrão de vida já conhecido do brasileiros [...] (MENDES, 2003).

As empresas têm vivido, nos últimos tempos, uma onda de aumento de produtividade impressionante. Embora não tenhamos os números de produtividade do Brasil, sabemos que os mesmos também têm aumentado significativamente nos últimos anos, e que esse aumento de produtividade tem sido um dos fatores principais na determinação da capacidade competitiva das empresas, após a globalização da economia (COUTO, 2000).

Na origem do aumento de produtividade, podem-se identificar 3 categorias de fatores:

- a) Mudança da base tecnológica, com o advento da base microeletrônica, da robótica e automação, dos plásticos de alta resistência e da biotecnologia;



- b) Mudanças nos processos de produção, especialmente nos processos de produção em massa, com a adoção de células de produção, just-in-time, kanban e grupos semi-autônomos;
- c) Adoção de novas tecnologias gerenciais, que vieram de diversas partes do mundo, como Qualidade total (Japão), Co-Gestão (Alemanha), Grupos Semi-Autônomos (Suécia), Redefinição do Papel da Gerência (Dinamarca), Benchmarking, Downsizing e Reengenharia (Estados Unidos).

Downsizing significa simplesmente redução do tamanho da empresa, enquanto reengenharia é um conjunto de medidas visando rapidamente reduzir de forma brusca os custos a um nível competitivo e à obtenção de qualidade, atendimento e velocidade, atuando principalmente com a premissa de que os processos atuais têm que ser todos modificados e redefinidos a partir da perspectiva do cliente. Benchmarking significa copiar o que merece ser copiado, ou seja, as referências.

Quanto às novas tecnologias gerenciais, as quatro técnicas gerenciais citadas (downsizing, reengenharia, benchmarking e just-in-time), geralmente apresentadas como capazes de aumentar muito a produtividade, foram instituídas de forma maciça nas empresas do Brasil e de todo o mundo nas duas últimas décadas, como respostas importantes de aumento da produtividade e de pré-requisitos para uma competitividade mundial (COUTO, 2000).

As inovações tecnológicas em nosso país foram absorvidas rapidamente, trazendo com elas a intensa fragmentação e divisão de tarefas, expondo centenas de trabalhadores, em variados ramos da produção, aos esforços repetitivos. A esse quadro soma-se intensa extração de sobretalho, seja pelas jornadas prolongadas, seja pela exigência de produtividade (MENDES, 2003).

## 2.9 Acidentes

Fala-se com frequência de erro humano a respeito dos acidentes e, com essa expressão, aludimos aos erros dos executantes. Em muitos casos, o erro humano é dos dirigentes econômicos e técnicos que constroem, conservam e fazem funcionar sistemas muito complexos, ignorando as características físicas, cognitivas e psíquicas das pessoas que empregam (WISNER, 1994).

O erro humano é geralmente considerado a causa de acidentes e falhas. A crença que os erros humanos são atos randômicos básicos no desempenho humano bloqueia o entendimento e, portanto, o controle dos fatores que estão por trás das falhas de sistemas complexos. A ergonomia sempre procurou entender os fatores por trás do erro humano, considerando os problemas que as pessoas enfrentam, o desenho das ferramentas que as pessoas usam, e a organização que fornece os recursos para o trabalho. Desta forma, para a ergonomia, o erro humano não é conclusão, mas sim o ponto de partida para uma investigação (WOODS *et al.*, 1994<sup>8</sup> *apud* GUIMARÃES, 2001).

Numa conceituação ampla, acidente é toda ocorrência não desejada que modifica ou põe fim ao andamento normal de qualquer tipo de atividade (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

Conforme Guimarães *et al.* (2001), na NB18 (Norma Brasileira de Cadastro de Acidentes), acidente do trabalho é caracterizado como uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão (ABNT, 1975).

---

<sup>8</sup> WOOS, D. D.; JOHANNESSEN, L. J.; COOK, R. I.; SARTER, N. B. **Behind human error: cognitive systems, computers, and hindsight**. CSERIAC State-of-the-art-Report. Grew Systems Ergonomics Information Analysis Center: Wright-Patterson AFB, OH. 1994.

Conforme artigo da Revista Proteção (2004), a legislação brasileira considera como acidente do trabalho os eventos ocorridos pelo exercício do trabalho, que causem lesão corporal ou perturbação funcional, morte e perda ou redução da capacidade para o trabalho.

O mesmo artigo afirma que também são identificados como acidentes do trabalho as doenças profissionais, os acidentes ligados ao trabalho, embora este não seja a única causa, os acidentes ocorridos no local do trabalho decorrentes de atos intencionais ou não de terceiros ou de companheiros do trabalho, os casos fortuitos ou decorrentes de força maior, as doenças provenientes de contaminação acidental no exercício da atividade, os acidentes ocorridos no percurso residência/local de trabalho/residência e nos horários das refeições (Lei acidentária nº 8.213, de 1991).

O artigo cita, ainda, que a legislação acidentária adota a seguinte classificação para os acidentes de trabalho: acidente típico – é aquele que ocorre a serviço da empresa; acidente de trajeto – é aquele que ocorre no momento em que o trabalhador se desloca para o local de trabalho e nos horários das refeições; doença do trabalho – é aquela em que a atividade exercida atua na produção da incapacidade, da doença ou da morte.

De acordo com a lei n. 8.213 de 24/7/91, “Acidente do Trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, ou perturbação funcional que cause a morte, ou a perda, ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. Ainda, de acordo com a mesma lei, são também equiparados aos Acidentes de trabalho, “o acidente que, ligado ao trabalho, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte, ou a perda, ou a redução da capacidade para o trabalho”, e o acidente de trajeto ocorrido no percurso da residência para o trabalho ou deste para aquela (BUSCHINELLI *et al.*, 1994).

Nossa experiência tem mostrado que, em geral, a população acidentada é composta por trabalhadores que não receberam treinamento para a tarefa realizada na hora do acidente

de trabalho, nem sobre os riscos de trabalho e sua prevenção. Mostra ainda que contribuem para a ocorrência do acidente insuficiências das empresas no tocante à análise de risco e análise ergonômica de tarefas, às supervisões e inspeções de segurança, ao funcionamento das CIPAs, às atividades de manutenção, aos programas de investigação de acidentes e de primeiros socorros (MENDES, 2003).

Uma grande fonte de tensão no trabalho são as condições ambientais desfavoráveis, como excesso de calor, ruídos e vibrações. Esses fatores causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde.

A temperatura e a umidade ambiental influem diretamente no desempenho do trabalho humano. Estudos realizados em laboratórios e na indústria comprovam essas influências, tanto sobre a produtividade como sobre os riscos de acidentes (IIDA, 2000).

A Previdência Social reconhece como agravo à saúde dos trabalhadores os acidentes do trabalho definidos pelo Decreto Número 611 de 21 de julho de 1992 em seu Capítulo III. O conceito de acidente de trabalho é especificado pelo artigo 139 e 141 (BUSCHINELLI *et al.*, 1994):

Art. 139. Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou ainda pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho permanente ou temporária.

Art. 141. Equiparam-se também ao acidente do trabalho, para efeito deste Capítulo:

- I. O acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para a perda ou redução de sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;
- II. O acidente sofrido pelo segurado no local e no horário do trabalho, em

conseqüência de:

- a) ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho;
- b) ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada com o trabalho;
- c) ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro, ou de companheiro de trabalho;
- d) ato de pessoa privada do uso da razão;
- e) desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos decorrentes de força maior.

III. A doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;

IV. O acidente sofrido, ainda que fora do local e horário de trabalho:

- a) na execução de ordem ou na realização de serviços sob a autoridade da empresa;
- b) na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar provento;
- c) em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo, quando financiada por esta, dentro dos seus planos para melhor capacitação da mão-de-obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado;
- d) no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado.

§ 1º Nos períodos destinados à refeição ou ao descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local de trabalho ou durante este, o empregado é considerado no exercício do trabalho.

§ 2º Não é considerada agravação ou complicação de acidente do trabalho a lesão que resulte de acidente de outra origem, se associe ou se suponha às conseqüências do anterior.

§ 3º Considerar-se-á como dia do acidente, no caso de doença profissional ou do trabalho, a data do início da incapacidade laborativa para o exercício da atividade habitual, ou o dia da segregação compulsória, ou o dia em que for realizado o diagnóstico, valendo para esse efeito o que ocorrer primeiro.

§ 4º Será considerado agravamento de acidente do trabalho aquele sofrido pelo acidentado quando estiver sob a responsabilidade da Reabilitação Profissional.

Acidentes Registrados - corresponde ao número de acidentes cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho - CAT foi cadastrada no INSS. Não são contabilizados o reinício de tratamento ou afastamento por agravamento de lesão de acidente do trabalho ou doença do trabalho, já comunicados anteriormente ao INSS.

Acidentes Típicos - são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado.

Acidentes de Trajeto - são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa.

Acidentes Devidos à Doença do Trabalho - são os acidentes ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade constante na tabela da Previdência Social.

Acidentes Liquidados - corresponde ao número de acidentes cujos processos foram encerrados administrativamente pelo INSS, depois de completado o tratamento e indenizadas as seqüelas.

Assistência Médica - corresponde aos segurados que receberam apenas atendimentos médicos para sua recuperação para o exercício da atividade laborativa.

Incapacidade Temporária - compreende os segurados que ficaram temporariamente incapacitados para o exercício de sua atividade laborativa. Durante os primeiros 15 dias consecutivos ao do afastamento da atividade, caberá à empresa pagar ao segurado empregado o seu salário integral. Após este período, o segurado deverá ser encaminhado à perícia médica da Previdência Social para requerimento de um auxílio-doença acidentário – espécie 91.

Incapacidade Permanente - refere-se aos segurados que ficaram permanentemente incapacitados para o exercício laboral. A incapacidade permanente pode ser de dois tipos: parcial e total. Entende-se por incapacidade permanente parcial o fato do acidentado em exercício laboral, após o devido tratamento psicofísico-social, apresentar seqüela definitiva que implique redução da capacidade. Esta informação é captada a partir da concessão do benefício auxílio-acidente por acidente do trabalho, espécie 94. O outro tipo ocorre quando o acidentado em exercício laboral apresentar incapacidade permanente e total para o exercício de qualquer atividade laborativa. Esta informação é captada a partir da concessão do benefício, aposentadoria por invalidez por acidente do trabalho, espécie 92.

Óbitos - corresponde à quantidade de segurados que faleceram em função do acidente do trabalho.

O custo direto do acidente é coberto em sua maior parte pelo Seguro Social, que garante o salário do acidentado após o 15º dia de afastamento. A empresa também contribui com o custo direto, custeando despesas médico, hospitalares e farmacêuticas, bem como

transporte do acidentado e pagamento de salário dos primeiros 15 dias de afastamento (ASSMANN, 2004).

Os custos humanos do trabalho diferem da carga de trabalho. Os primeiros são resultantes dos acidentes e incidentes de trabalho, incorporando mortes, mutilações, lesões permanentes e temporárias, doenças e fadiga. A carga de trabalho, por sua vez, é consequência dos constrangimentos impostos ao operador durante a realização da tarefa (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

É ilusão pensar que qualquer empresa está livre dos danos causados por acidentes, pois a ocorrência destes deixa seqüelas que influenciam ou afetam o aspecto econômico e social das empresas, do trabalhador e de sua família, do Estado e da sociedade como um todo (ASSMANN, 2004).

Uma das teorias mais antigas, controvertida e persistente, denominada de teoria da propensão ao acidente, considera que existem pessoas ou grupos característicos de pessoas que mais freqüentemente sofrem acidentes ou outros tipos de infortúnio (DELA COLETA, 1991<sup>9</sup> *apud* GUIMARÃES *et al.*, 2001).

Ergonomicamente falando, o erro geralmente é do sistema e, não, do ser humano. Para que uma desatenção ou negligência resulte em acidente, houve uma série de situações e decisões que criaram as condições de erros e acidentes (WICKENS, 1984<sup>10</sup> *apud* GUIMARÃES, 2001).

Os acidentes, provocando ou não lesão no trabalhador, influenciam negativamente na produção através da perda de tempo e de outras consequências que provocam como: eventuais perdas materiais; diminuição da eficiência do trabalhador acidentado ao retornar ao trabalho e

---

<sup>9</sup> DELA COLETA, J. A. **Acidentes de Trabalho: fator humano, contribuições da psicologia do trabalho, atividades de prevenção.** Atlas, São Paulo, 1991.

<sup>10</sup> WICKENS, C.D. **Engineering psychology and human performance.** Columbus, OH: Merrill. 1984.



de seus companheiros, devido ao impacto provocado pelo acidente; aumento da renovação de mão-de-obra; elevação dos prêmios de seguro de acidente; moral dos trabalhadores afetada; qualidade dos produtos sacrificada (ASSMANN, 2004).

O erro humano é geralmente considerado a causa de acidentes e falhas. A crença que os erros humanos são atos randômicos básicos no desempenho humano bloqueia o entendimento e, portanto, o controle dos fatores que estão por trás das falhas de sistemas complexos (WOODS *et al.*, 1994<sup>11</sup> *apud* GUIMARÃES, 2001).

Outro fato importante que deve ser salientado é a diferença entre acidentes e incidentes (ou quase-acidentes). Os incidentes são ocorrências que tiveram características e potencial para causar algum dano, mas que não chegaram a causar, de modo que não deixam marcas como os acidentes (GUIMARÃES *et al.*, 2001).

Existem controvérsias se a maior duração da jornada de trabalho está ou não associada a um aumento do número de acidentes do trabalho. Nos Estados Unidos e em vários países europeus, tem havido preferência na adoção de turnos de 12 horas diárias. Estes turnos mostram-se atraentes ao proporcionar um maior número de dias de folga aos trabalhadores, e ou permitir aos administradores a possibilidade de ter maior flexibilidade no planejamento de horas-extras, e/ou de poder ter um gerenciamento mais flexível na produção. A maioria dos estudos revela que o risco de acidentes aumenta com a duração da jornada, particularmente se associada às más condições de trabalho (MENDES, 2003).

“De vítima a réu no processo de trabalho, de vítima a agente de acidente, o trabalhador apesar de não ter nenhum controle sobre a organização e o processo de trabalho,

---

<sup>11</sup> WOODS, D. D.; JOHANNESSEN, L. J.; COOK, R. I.; SARTER, N. B. **Behind human error: cognitive systems, computers, and hindsight.** CSERIAC State-of-the-art-Report. Crew Systems Ergonomics Information Analysis Center: Wright-Patterson AFB, OH. 1994.

ele deve, necessariamente, administrar as condições adversas do trabalho, no sentido de evitar o acidente [...]”.(COHN *et al.*, 1985<sup>12</sup> *apud* BINDER, 1997).

Três fatores principais influenciam o desempenho e criam oportunidades para erros e que, portanto, o erro humano é mais um sintoma do que a causa de problema: fatores de design da tarefa, da interface gráfica e da organização moldam o desempenho humano (GUIMARÃES, 2001).

Muitos autores têm procurado formular teorias sobre a casualidade dos acidentes (MENDES, 2003):

1) A Teoria do “Puro Acaso” (BROWN, 1990; HALE e HALE, 1972)

Segundo esta teoria, todas as pessoas expostas ao mesmo risco teriam igual chance para o acidente, que ocorreria então de forma inteiramente ao acaso, atendendo à “vontade de Deus”.

2) A Teoria da “Propensão Tendenciosa” (BIASED LIABILITY)

Segundo esta teoria, o envolvimento de um indivíduo num acidente poderia aumentar ou diminuir a sua propensão para um novo acidente.

3) A Teoria da “Propensão Inicial Desigual” e a da “Propensão ao acidente”

Apontada por Hale & Hale (1972) e Brown (1990) como uma das teorias de maior influência na história da pesquisa de acidentes, tem duas versões. A primeira afirma que algumas pessoas são mais propensas a acidentes que outras, em função de características pessoais inatas: a propensão ao acidente é vista como característica estável do indivíduo, independentemente da tarefa do desempenho, das condições de trabalho, do tempo ou de outros fatores não pessoais. Na segunda, a propensão

---

<sup>12</sup> COHN, A.; KARSH, U. S.; HIRANO, S.; SATO, A. K. **Acidentes do trabalho. Uma forma de violência.** São Paulo, Brasiliense, CEDEC, 1985.

ao acidente é apresentada como submetida a variações, associadas com “eventos críticos” na vida do indivíduo mais do que com riscos situacionais.

#### 4) A Teoria do Ajuste/“Estresse” ou da Acidentabilidade (VIDAL, 1991)

Segundo esta teoria, os indivíduos não ajustados ou não integrados às suas situações seriam mais propensos a sofrer acidentes quando submetidos a tensões e estresses físicos e psicológicos.

#### 5) A Teoria do Alerta

Postula que há relação entre o nível de alerta/vigília da pessoa e sua performance nas tarefas, ocorrendo os acidentes quando este nível é mais baixo (situações de subcargas, monotonia etc.) ou quando se eleva de forma inapropriada (ansiedade, excesso de motivação etc.).

#### 6) A Teoria do Dominó

Esta teoria deu origem às concepções de ato inseguro e condições inseguras, de grande difusão em nosso país. A seqüência de eventos levando à lesão é descrita como composta de cinco estágios:

- 1) Ambiente social e hereditariedade, levando a
- 2) Falha individual, como razão para
- 3) Ato inseguro e/ou condição insegura (ou risco mecânico) que resulta em
- 4) Acidente, definido como “batida contra”, “batida por”, “prensagem entre”, “queda” (da pessoa, de objeto etc.), “exposição a temperaturas extremas”, “esforço excessivo” etc., que leva a
- 5) Lesão: Estes componentes estariam dispostos como peças de um dominó em seqüência, de tal modo que a queda da primeira implicaria a derrubada de

todas as outras e a retirada de uma delas, em especial a terceira, levaria a não ocorrência do acidente e da lesão.

#### 7) As Teorias Psicanalíticas (Motivação Inconsciente)

Estas teorias atribuem os acidentes a processos inconscientes, como atos de autopunição, iniciados por sentimentos de culpa, ansiedade, conflitos motivacionais gerados nas vivências da infância.

#### 8) As Teorias Situacionais, Epidemiológicas e da Fiabilidade de Sistemas

Para a epidemiologia clássica, o acidente resulta da interação entre o hospedeiro (pessoa), agente (ferramentas, sistemas tecnológicos etc.) e ambiente de trabalho (físico e social). A teoria da fiabilidade de sistemas destaca as ligações entre o acidente e o sistema de trabalho onde ocorre.

Diversos estudos mais recentes, elaborados seja por epidemiologistas, seja por ergonomistas que se preocupam com a reconstrução da seqüência de antecedentes dos acidentes e das inter-relações existentes entre esses eventos, enfatizam a importância de análises mais detalhadas dos comportamentos adotados, tanto no período imediatamente antecedente, como nas fases mais remotas do acidente.

Como a refeição principal do brasileiro é o almoço, muitas vezes o trabalhador se alimenta mal pela manhã. Sendo assim, dependendo de suas condições físicas, estará propenso à hipoglicemia (queda de glicose no sangue) e mais suscetível a acidentes do trabalho devido à redução da capacidade de concentração e agilidade mental (GUIMARÃES, 2001).

Em estudo realizado em indústria petroquímica na Região Metropolitana de São Paulo, Fischer *et al.* (1991)<sup>13</sup> *apud* Mendes (2003), e em empresa do ramo gráfico, foi

---

<sup>13</sup> FISCHER F. M.; PARAGUAY A. I. B. B. **Condições de trabalho, organização do trabalho e suas repercussões sobre a saúde dos trabalhadores em indústria petroquímica paulista.** Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, 1991.

observado que os trabalhadores em turnos têm piores condições de trabalho, sujeitos a doenças mais sérias decorrentes dos vários estressores combinados, quando comparados a seus colegas diurnos, especialmente os que trabalhavam nas áreas administrativas. Assim sendo, um maior risco de acidentes e de problemas de saúde está associado com o trabalho em turnos e com condições de trabalho inadequadas.

Em outro estudo conduzido por Fischer *et al.* (1998)<sup>14</sup> *apud* Mendes (2003), também realizado em indústria petroquímica que tinha implantado turnos de 12 horas de trabalho diárias, foi observada, durante o período de trabalho noturno, uma significativa diminuição na percepção do alerta, e esta redução se fez sentir mais pronunciadamente na décima hora do turno noturno (às 05:00 horas da manhã), comparado a outros períodos de trabalho, tanto diurnos quanto noturnos. Os administradores desta empresa resolveram, em comum acordo com os trabalhadores em turnos, manter turnos de oito horas diárias, em função dos maiores riscos à segurança do trabalho que as jornadas prolongadas poderiam trazer.

Em artigo, Nachreiner *et al.* (1984)<sup>15</sup> *apud* Mendes (2003) mostram que o risco relativo de sofrer acidentes de trabalho fatais aumenta significativamente após a nona hora de trabalho. Os dados desta pesquisa compreendem todos os acidentes fatais ocorridos na Alemanha, entre 1994 e 1997, e as fontes foram as principais agências governamentais na área de prevenção de acidentes e a federação de trabalhadores alemães. Os resultados mostram que não se deverá adotar jornadas diárias mais longas, com o acúmulo de mais horas trabalhadas num determinado período do ano ou mês, conforme permite a Diretiva Europeia das horas de trabalho.

---

<sup>14</sup> FISCHER, F. M. *et al.* **Working Conditions, Work organization and Consequences for Health of Brazilian Petrochemical Workers.** Int. J. Ind. Ergonomics 21: 209-19, 1998.

<sup>15</sup> NACHREINER, F.; BAER, K.; DIEKMANN, A.; ERNEST, G. Some new approaches in the analysis of the interference of shift work with social life. In: WEDDERBURN, A; SMITH; P (eds.). **Psychological approaches to night and shift work.** (Seminar paper, 4). Edimburg, Hriot: Watt University, 1984.

Costa (1989)<sup>16</sup> *apud* Mendes (2003), chama a atenção para várias questões importantes relacionadas ao trabalho em turnos e à ocorrência de acidentes ou erros no trabalho. Segundo ele, as pesquisas publicadas revelam principalmente dados de acidentes mais graves, não sendo avaliados os incidentes e acidentes de menor gravidade. O real efeito do trabalho em turnos nos acidentes poderia estar subestimado. Este autor comenta também que possivelmente haja hoje maior vulnerabilidade a erros no trabalho, do que no passado, devido ao uso intensivo de tecnologias que requerem longos períodos de monitoramento e, conseqüentemente, maior alerta e vigilância dos trabalhadores, quando comparadas às antigas atividades manuais.

O trabalho pode fazer com que as pessoas venham a morrer prematuramente, isto é, antes da hora, tomando-se como hora aquela previsível ou esperada em função da “vida média” ou “esperança de vida”, na região (MENDES, 2003).

Afirma, ainda, que o trabalho pode fazer com que as pessoas venham a morrer por causas distintas daquelas “esperadas”, isto é, por agravos (acidentes, doenças, etc.) que ocorrem excessivamente em algumas profissões.

Nossa experiência em investigações de acidentes e em intervenções em ambientes e condições de trabalho revelou predomínio de situações onde não há adoção de técnicas de prevenção, com base em princípios e critérios adequados. Constata-se, por exemplo, que investigações conduzidas pelas Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPA) e/ou Serviços Especializados de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) baseiam-se predominantemente na identificação de atos e condições inseguros, conceitos bastante difundidos em nosso meio (MENDES, 2003).

---

<sup>16</sup> COSTA D. F.; CARMO, J. C.; SETTIMI, M. M.; SANTOS, U. P. **Programa de saúde dos trabalhadores. A experiência da Zona Norte: uma alternativa em saúde pública.** São Paulo, Hucitec, 1989.

Conforme o Ministério do Trabalho (1992)<sup>17</sup> *apud* Binder (1997), as Normas Regulamentadoras – NR, estabelecidas pelo Ministério do Trabalho (Portaria 3.214 de 08/06/78) e que regem as condições de salubridade e de segurança no trabalho estabelecem que as empresas enquadradas nas exigências de possuir Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT (normatizada pela NR-5), cabe a estes, no que diz respeito aos acidentes de trabalho, identificar riscos visando à sua redução e eliminação, sendo também de sua competência a análise dos acidentes ocorridos na empresa, descrevendo como ocorreram (características, fatores ambientais, e outros), visando à prevenção da repetição de eventos semelhantes (NR-4, item 12, subitens a e h; NR-5, item 16, subitens a, b e h).

O baixo nível de instrução e qualificação é, certamente, um dos fatores que contribui para o aumento dos índices de acidentes de trabalho (CAÑETE, 2001).

Existem várias teorias quanto aos acidentes. Estas teorias proporcionam uma idéia sobre a prevenção destes. Nenhuma resulta totalmente adequada, seja na descrição de todos os fatores que contribuem para a ocorrência dos acidentes ou para a predição destes, com segurança razoável (TORREIRA, 1997).

A redução de acidentes em níveis significativos só será conseguida adotando-se um programa de segurança do trabalho, com atuação a longo prazo. Este inclui a fixação clara de objetivos e metas a serem alcançadas, definição de uma estrutura e uma organização administrativa para o programa, envolvimento de todos os escalões administrativos e de trabalhadores, e investigação dos acidentes com elaboração de registros, relatórios e análises estatísticas (IIDA, 2000).

---

<sup>17</sup> MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Portaria 3214 de 08 de julho de 1978. Normas Regulamentadoras – NR do Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho.** São Paulo: Atlas, 1992.

Com o cansaço e o esgotamento físico e mental instalando-se, as pessoas ficam muito mais predispostas a acidentarem-se, bem como a desenvolver doenças ocupacionais (ou outras) e mesmo agravá-las (CAÑETE, 2001).

A investigação e análise de acidentes do trabalho, ou não, vêm há muito embasada em dois suportes: ato inseguro e condição insegura. Com o passar dos tempos, temos observado que esta abordagem simplista tem creditado ao acidentado a parcela maior de causa dos acidentes (90%). E, diante deste quadro, sabemos que estas investigações não têm chegado às verdadeiras causas do acidente (FERRÃO, 1996).

As pessoas que não se sentem satisfeitas e tranquilas em seu ambiente de trabalho e cujos níveis de tensão e insegurança são significativos tornam-se mais predispostas a sofrer acidentes e a cometer erros (CAÑETE, 2001).

Muitos acidentes costumam ser atribuídos ao erro humano ou ao fator humano. Entretanto, quando se fala em erro humano, geralmente se refere a uma desatenção ou negligência do trabalhador. Para que essa desatenção ou negligência resulte em acidente, houve uma série de decisões que criaram as condições para que isso acontecesse. Se essas decisões tivessem sido diferentes, essa mesma desatenção ou negligência poderia não ter resultado em acidente (IIDA, 2000).

Segundo Montagner *et al.* (2001), a importância social da segurança e prevenção de acidentes do trabalho pode ser apreendida a partir das estatísticas da Organização Internacional do Trabalho (OIT), segundo a qual mais de um milhão de pessoas morrem no mundo, a cada ano, no exercício do trabalho. Se esta cifra por si só já se mostra assustadora, vale lembrar que a extensão da jornada diária média dos acidentados era de 8 horas e 48 minutos, apenas 24 minutos mais que os que não sofreram acidentes (8 horas e 24 minutos). No entanto, embora 39% do total dos ocupados tivessem exercido jornadas de pelo menos nove horas diárias, mais de 47% dos que mencionaram ter sofrido algum tipo de acidente de



trabalho tipo tiveram jornadas com esta extensão. Assim, jornadas mais longas tendem a ampliar a probabilidade de acidentes de trabalho, em decorrência de vários fatores, inclusive da crescente fadiga a que é submetido o trabalhador.

Verificou-se que a maior parte dos acidentes acontece durante a jornada de trabalho diurna fixa, quando o trabalhador executa suas tarefas habituais, embora cerca da metade dos acidentados tenha declarado trabalhar jornada superior a nove horas diárias. Como é sabido, ao final de um extenso dia de trabalho, o cansaço reduz a capacidade de manter a atenção e a agilidade na tarefa executada e a rapidez das respostas a eventos imprevistos. Estes resultados sugerem que as agências responsáveis pela vigilância das condições de trabalho deveriam considerar a extensão da jornada como tema relevante quando da realização de campanhas preventivas.

O Anuário Estatístico da Previdência Social 2001, lançado recentemente, mostra uma redução dos acidentes de trabalho. Em 2000, a partir da revisão efetuada, foram 363,8 mil acidentes de trabalho por dia. Os acidentes de 2001 ainda não são definitivos e estão sujeitos a correções. O total em 2001 foi de 339,6 mil acidentes, apontando redução de 6% se comparado ao ano anterior e chegando a 12% menos do que em 1999.

A redução de acidentes em níveis significativos só será conseguida adotando-se um programa de segurança do trabalho, com atuação a longo prazo. Este inclui a fixação clara de objetivos e metas a serem alcançadas, definição de uma estrutura e uma organização administrativa para o programa, envolvimento de todos os escalões administrativos e de trabalhadores, e investigação dos acidentes com elaboração de registros, relatórios e análises estatísticas (IIDA, 2000).

O autor acima relata que as pesquisas demonstraram também que as organizações que estimulam a participação dos trabalhadores nas decisões, e onde há uma administração mais democrática pode aumentar a motivação dos trabalhadores, concorrendo para reduzir os acidentes e reforçando as atitudes seguras. Inclusive podem-se atribuir prêmios e vantagens

aos trabalhadores que tenham se destacado na prevenção de acidentes.

De 2002 para 2003, os acidentes de trabalho liquidados diminuíram 2,1%, sendo que as maiores quedas foram decorrentes da incapacidade permanente e óbitos com 17,1% e 13,0%, respectivamente, enquanto a incapacidade temporária de menos de 15 dias foi a única consequência que aumentou no período, com a taxa de 5,2%. A relação entre o número de óbitos sobre o total de acidentes passou de 0,70% para 0,62% no período.

Comparado com o ano anterior, o número de acidentes do trabalho registrados em 2003 sofreu uma queda de 0,7%, sendo que apenas os acidentes de trajeto registraram acréscimo no período, que foi de 4,7%. Os acidentes típicos representaram 82,0% do total de acidentes, os de trajeto 12,6% e as doenças do trabalho 5,4%. No total de acidentes registrados, a participação das pessoas do sexo masculino foi de 77,6% e do sexo feminino de 22,4%, sendo que, nas doenças do trabalho, a participação das mulheres atingiu 49,3% do total (PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2003).

A Previdência divulgou para o Brasil a queda no número total de acidentes do trabalho relativo ao ano de 2003. O total de 390.180 acidentes representa uma diminuição de cerca de 0,7% em relação ao número de 2002, que foi de 393.071.

Entre os estados, São Paulo é líder nos acidentes, com 146.705, seguido de Minas Gerais, com 40.275 e Rio Grande do Sul, com 39.626. Assim como 2002, estes três estados também se destacam quando se fala em acidentes típicos, onde São Paulo vem com 119.368, Minas Gerais contabiliza 34.294 registros e Rio Grande do Sul apresenta 33.552 ocorrências.

Apesar da queda de todos os números em 2003, constata-se que apenas os acidentes de trajeto aumentaram, os 46.881 em 2002 foram para 49.069 no ano passado, um crescimento de 4,67%. Entre os típicos, 2003 apresentou uma diminuição de 1,23%, passando de 323.879 em 2002 para 319.903 ano passado.

Quanto à parte do corpo mais atingida, os dedos são os líderes nesta questão. Em 2003, eles totalizaram 90.726 ocorrências. Na seqüência, vieram as mãos (exceto punhos e dedos) com 37.471 casos registrados e em terceiro, os pés (exceto artelhos), com 30.055.

A indústria, que em 2002 foi líder nas ocorrências, passou para o segundo lugar no ranking de 2003, mas também teve uma grande queda em relação a 2002, pois o ano passado contou com 140.973 registros contra os 177.883 de 2002, resultando numa redução de 20,7% na comparação (PROTEÇÃO, out. 2004).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados na empresa do ramo metalúrgico, considerada de grande porte e que possui uma unidade fabril em Porto Alegre, RS, com aproximadamente 1180 funcionários, e outra unidade fabril em Charqueadas, RS, com aproximadamente 220 funcionários.

Seu principal produto é a produção de conjuntos e componentes de transmissões homocinéticas para todos os veículos de passeio pertencentes ao mercado automotivo.

A empresa possui um regime de trabalho de 44 horas semanais e o setor produtivo apresenta 3 turnos de trabalho: o primeiro turno inicia às 7 horas e termina às 15 horas. O segundo turno inicia às 15 horas e termina às 23 horas. E o terceiro turno inicia às 23 horas e termina às 7 horas, de segunda a sexta-feira. No sábado, o primeiro turno apresenta jornada de trabalho das 7 às 14 horas; o segundo turno, das 14 às 22 horas e o terceiro turno, das 0 às 7 horas. Não é comum a troca de turno por parte dos funcionários.

O sistema de produção da empresa se caracteriza basicamente por uma mescla de trabalho em células e linhas de manufatura para uma produção em série. A maioria das operações apresenta abastecimentos manuais das máquinas, com necessidade de esforços e movimentos repetitivos. A movimentação das peças é realizada basicamente por carrinhos e paleteiras manuais. O sistema de usinagem utiliza para refrigeração o óleo e a água.

A empresa possui grau de risco 4, de acordo com a Classificação Nacional de

Atividades Econômicas, quadro I, da Norma Regulamentadora N° 4 (NR 4). Os riscos ambientais existentes estão dentro dos limites de tolerância e podemos citar os ergonômicos (movimentos repetitivos, levantamento e carregamento de peso, deslocamento de carrinhos), físicos (ruído, vibração e calor principalmente nos meses de janeiro a março), químicos (óleos e névoas) e acidentes (basicamente ferimentos em membros superiores).

A empresa investe anualmente em melhorias ergonômicas que refletem diretamente na melhoria do conforto, segurança e saúde do indivíduo, aumentando a produtividade e o resultado da empresa. No ano de 2003, foram investidos mais de 500.000 reais em melhorias ergonômicas.

A empresa possui um sistema de produção “Enxuta” que se caracteriza pela eficiência, qualidade, agilidade, flexibilidade e inovação. Além disso, existe uma forte política de eliminação das perdas através do Just-In-Time e a detecção precoce de defeitos através de dispositivos denominados de poka-yokes. O sistema de produção é bastante flexível e o processo e lay-out modificam-se freqüentemente para se adequarem às exigências do mercado e ao cliente. Para isso, a empresa possui um grande arsenal de máquinas e equipamentos, um sistema de logística avançado, além de uma equipe de profissionais qualificados para atender às demandas.

A empresa investe em treinamento e busca aprimorar e melhorar a política de multifuncionalidade e sistema de rodízio. Fatores que dificultam o sistema de rodízio e multifuncionalidade são a ausência de tempo para treinamentos adequados devido à grande demanda de produção, a necessidade de alta qualidade do produto, a rapidez na produção e o mínimo retrabalho e desperdício.

Comumente os funcionários operam duas ou três máquinas ao mesmo tempo, dentro de suas células ou linhas de manufatura. O trabalho exige uma movimentação freqüente e, portanto, é realizado em posição ortostática, na grande maioria dos postos de trabalho da área fabril.

A empresa possui um restaurante interno que fornece um lanche para todos os funcionários, nos três turnos de trabalho, antes de iniciarem a atividade laboral e a refeição principal no meio de cada turno de trabalho. Além disso, os funcionários fazem uma pausa de dez minutos dentro de seu turno de trabalho, para realizarem a ginástica laboral.

### **3.1 Método**

#### **3.1.1 Coleta de Dados**

A coleta de dados ocorreu nas duas unidades fabris da empresa e referem-se ao período compreendido entre janeiro de 2002 a dezembro de 2003, ou seja, 24 meses.

Os dados referentes às queixas osteomusculares, atestados médicos, bem como as demais informações de saúde foram coletados a partir dos relatórios e estatísticas existentes no Serviço Interno de Saúde da empresa.

Os números referentes a acidentes de trabalho, bem como taxas de frequência e taxas de gravidade dos acidentes foram coletados a partir das estatísticas e relatórios existentes no Serviço de Segurança do Trabalho da empresa. Foram utilizados para esta pesquisa somente os acidentes de trabalho típicos ocorridos no período estabelecido.

O detalhamento dos acidentes de trabalho típicos foi extraído das fichas de investigação de acidentes ocorridos no período estabelecido na dissertação. As referidas fichas encontravam-se no arquivo morto da empresa.

Os dados referentes ao percentual e número total de horas-extras, total de horas trabalhadas, percentual de absenteísmo e quadro de lotação foram extraídos de relatórios e registros existentes no Departamento de Pessoal da empresa.

O conteúdo que trata das informações sobre a Pesquisa de Satisfação dos

funcionários quanto aos aspectos inerentes a empresa, foi retirado do relatório da empresa de Pesquisas e Desenvolvimento Fornasier, que estão arquivados nos Recursos Humanos da Empresa.

As informações referentes ao número de peças produzidas e número de sucatas foram coletadas a partir dos registros existentes no Setor de Engenharia de Produção da empresa.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Descrição da Organização**

A empresa possui um Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). A equipe é constituída conforme o quadro II da Norma Regulamentadora N° 4 (NR 4): um Engenheiro de Segurança do Trabalho, um Médico do Trabalho, sete técnicos de Segurança do Trabalho e um técnico de Enfermagem do Trabalho.

Além do SESMT, que é responsável diretamente na gestão da segurança, saúde e conforto no trabalho, a empresa possui, ainda, uma equipe multidisciplinar de profissionais, que auxiliam na prevenção e promoção da saúde, segurança e qualidade de vida dos funcionários:

- Clínicos gerais;
- Cirurgião dentista;
- Nutricionista;
- Fisioterapeuta;
- Psicólogas;
- Educador físico ;
- Técnico enfermagem;
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).

Além desta equipe de profissionais atuando internamente, a empresa possui também



um plano de saúde de autogestão que contempla acesso irrestrito às diversas especialidades de saúde, além de colocar à disposição toda a tecnologia de investigação através de exames complementares, de propiciar internações e procedimentos médicos.

A empresa possui uma política que valoriza e investe na prevenção da saúde, do meio ambiente, no conforto, na segurança e na qualidade de vida dos seus colaboradores.

#### **4.1.1 Programas de Qualidade de Vida**

A empresa possui uma importante política prevencionista, quer na saúde, na segurança ou no meio ambiente. Uma equipe multidisciplinar desenvolve diversos programas e campanhas de saúde. Entre eles, podemos citar o programa de:

##### 1) Ginástica laboral

Realizada diariamente em pequenos grupos, em todos os setores da empresa, nos três turnos de trabalho. Tem duração de 10 minutos e possui participação efetiva de 85% dos funcionários. É administrada por educador físico . A ginástica laboral é realizada na empresa há mais de 10 anos;

##### 2) Melhorias ergonômicas

Continuamente são realizadas avaliações ergonômicas pelo SESMT , sendo que as melhorias são implantadas pela equipe de manutenção da empresa, através da solicitação do gerente do setor. Em 2003, foram investidos mais de 500.000 reais em melhorias ergonômicas;

##### 3) Melhoria contínua na segurança dos postos de trabalho

Através do detalhado mapeamento de riscos de toda a empresa, são realizadas melhorias contínuas nos postos de trabalho, gerando mais conforto e segurança.

Este trabalho é realizado pelo SESMT com a participação da CIPA e dos funcionários. Diariamente, os técnicos de segurança realizam avaliações dos postos de trabalho, identificando os possíveis riscos de acidentes, propondo melhorias;

#### 4) Atendimento médico assistencial e ocupacional

O atendimento médico assistencial é realizado por clínicos que diariamente prestam assistência médica para os funcionários que apresentam problemas de saúde. Além disso, realiza acompanhamento periódico preventivo do grupo dos hipertensos, diabéticos, dislipidêmicos, etc.

O atendimento médico ocupacional é realizado pelo médico do trabalho que, além dos exames admissionais, periódicos, demissionais, troca de função e retorno ao trabalho, realiza o atendimento e acompanhamento dos acidentes de trabalho, queixas e distúrbios osteomusculares. É atribuição ainda, realizar avaliações dos postos de trabalho, objetivando identificar os riscos e propor melhorias ergonômicas dos postos de trabalho. Além disso, o médico do trabalho, juntamente com o técnico de enfermagem do trabalho, realizam campanhas, palestras e cursos para os funcionários, visando à prevenção de doenças infecto-contagiosas, doenças sexualmente transmissíveis, drogas, distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, entre outras;

#### 5) Atendimento odontológico

O atendimento odontológico é realizado diariamente no ambulatório da empresa. O público alvo são os funcionários. Os mesmos são convocados periodicamente para realizarem avaliação odontológica. O atendimento objetiva tratar e prevenir as doenças bucais;

#### 6) Programa de reeducação alimentar

Este programa é gerenciado por nutricionista que realiza o atendimento e acompanhamento dos funcionários com alterações de peso, dislipidemias, hipertensão, diabetes, alterações do ácido úrico, entre outros;

7) Atendimento fisioterápico

Realizado por fisioterapeuta, no ambulatório da empresa, visando ao tratamento e ao acompanhamento do indivíduo no estágio inicial da queixa, antes da instalação da doença;

8) Reforço muscular

Realizado na academia de ginástica da empresa, onde o atendimento do educador físico visa melhorar à saúde do indivíduo, principalmente do sistema osteomuscular.

9) Acompanhamento psicológico

O atendimento psicológico interno visa melhorar o processo de adaptação ao trabalho e dar suporte psicológico para os funcionários;

10) Acompanhamento de enfermagem

O atendimento de enfermagem está voltado para o auxílio ao tratamento e à prevenção, além de acompanhamento individualizado do indivíduo.

#### **4.1.2 Investigação de Acidentes e Queixas Osteomusculares**

Os funcionários que sofrem acidentes de trabalho e/ou trajeto, com ou sem afastamento, são orientados a comparecer no ambulatório médico da empresa e/ou avisar o técnico de segurança do trabalho e/ou chefia, imediatamente ou no máximo até as primeiras 24 horas úteis após o ocorrido. Todos os casos conhecidos são investigados através da Ficha

de Investigação de Acidentes, e registrados junto ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), através da Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT), conforme preconiza a legislação. Todos os acidentes ou incidentes de trabalho são investigados imediatamente após a sua ocorrência pelo SESMT e integrantes da CIPA. Ações corretivas e preventivas são adotadas imediatamente, para eliminar ou controlar o risco.

Referente ao surgimento das queixas osteomusculares, os funcionários são orientados a procurar o ambulatório médico da empresa no início dos sintomas. Todos os casos são encaminhados para o médico do trabalho que faz o registro,nexo causal, acompanhamento e tratamento, quando necessário. Todas as queixas geram a abertura da Ficha de Investigação de queixas osteomusculares. Posteriormente, é realizada a avaliação ergonômica do posto de trabalho, e, sempre que necessário, é solicitado troca ou alternância de função, além de melhorias ergonômicas. Sempre que necessário, são solicitados exames complementares para elucidar melhor o quadro. O tratamento é individualizado. Além da utilização de medicamentos, soma-se a fisioterapia e/ou acupuntura, quando necessário. Após o desaparecimento dos sintomas, os funcionários são estimulados a realizar reforço muscular, quando necessário. Sempre que for constatado um DORT, a empresa realiza o registro através da emissão da CAT. As queixas osteomusculares utilizadas nesta dissertação incluem todas as queixas registradas pelo médico do trabalho no período estabelecido.

#### **4.1.3 Ambulatório Médico**

As duas plantas da empresa possuem ambulatório médico que objetiva prestar atendimento de saúde assistencial e ocupacional para os funcionários, além de atendimento de primeiros socorros, inclusive para os prestadores de serviço. São realizados atendimentos médicos, odontológicos, fisioterápicos, nutricionais, psicológicos e de enfermagem. O

ambulatório da planta de Charqueadas não possui atendimento fisioterápico e odontológico. Em caso de necessidade, os funcionários são encaminhados para atendimento externo. O expediente do Ambulatório inicia às 7 horas da manhã e encerra às 23 horas, de segunda a sexta-feira. Aos sábados, o expediente do ambulatório termina às 14 horas, na planta de Porto Alegre. O ambulatório da planta de Charqueadas não possui expediente aos sábados. Sempre que houver necessidade de atendimento de saúde fora do horário de funcionamento do ambulatório, os funcionários são encaminhados para atendimento externo. A prestação de atendimento de primeiros socorros, neste período, é realizado pelos integrantes da Brigada de Emergência e/ou integrantes da CIPA e/ou técnicos de segurança do trabalho. A maioria dos funcionários utilizam o serviço de saúde oferecido na empresa. Atendimento de saúde externo ocorre com uma frequência maior na planta de Charqueadas, por ter atendimento médico com horário reduzido e por não possuir atendimento dentário e fisioterápico. Geralmente o atendimento médico ou odontológico externo ocorre na eventualidade ou quando é encaminhado para tratamento com especialista. Os funcionários que possuem atestados ou comprovantes médicos externos passam posteriormente pelo ambulatório da empresa para comunicarem o motivo do afastamento, além de terem o seu atestado abonado. Estes funcionários são acompanhados pela equipe de saúde da empresa e são incluídos na estatística do ambulatório.

## **4.2 Histórico**

A empresa é do tipo capital limitado com fins lucrativos, pertencente a um grupo internacional, fundada em 1902 na Inglaterra. Os negócios da empresa estão divididos em dois seguimentos, Aeroespacial e Automotivo. As unidades em estudo são do seguimento automotivo. Líder mundial nesse seguimento, contando com 21.000 trabalhadores em 49 localidades distribuídas por 31 países. A empresa possui um faturamento médio anual superior a RS 220 milhões.

As raízes da empresa em Porto Alegre iniciaram em julho de 1947, quando o seu fundador começou a fabricar dispositivos e artefatos mecânicos de precisão.

Atenta ao desenvolvimento da indústria automobilística brasileira, a empresa sentiu necessidade de aprimorar e aperfeiçoar ainda mais a já reconhecida qualidade de seus produtos. Assim, em 1957, associou-se a uma empresa americana, buscando modernizar os processos e as técnicas de fabricação, bem como diversificar sua linha de produto.

A natureza do negócio da empresa foi consolidada definitivamente com a associação com uma empresa da Inglaterra em 1974, produzindo semi-eixos homocinéticos para a indústria automotiva (Passat foi o 1º veículo nacional com Semi-eixo Homocinético).

A principal atividade-fim da empresa é a produção de conjuntos e componentes de transmissões homocinéticas, constituindo-se em uma empresa do ramo de atuação metal-mecânico (metalúrgico), realizando então a venda de transmissões homocinéticas para todos os veículos de passeio pertencentes ao mercado automotivo, atuando assim nos segmentos do mercado original (OEM), de revenda (OES) e de exportação (OEM).

Atualmente a empresa possui 12 clientes sendo estes as principais montadoras de veículos do mundo, com base em sua estratégia de estar próximo a seus clientes, possui escritório de vendas em São Paulo/SP, um Centro de Distribuição em Betim/MG e outro Centro de Distribuição em Curitiba/PR, localizado em São José dos Pinhais.

As principais transações comerciais da empresa, além do território nacional, estão localizadas nos seguintes países, como ilustra a Tabela 1.

**Tabela 1:** Localização dos Clientes Internacionais da empresa

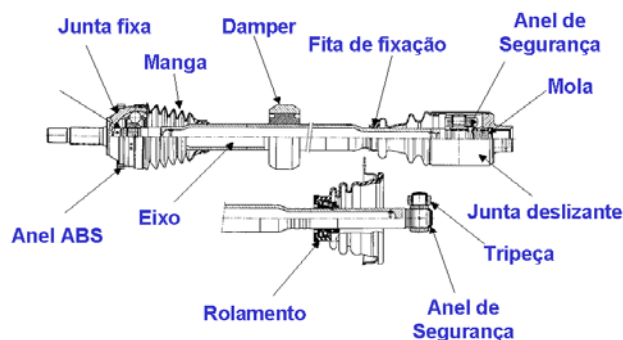
Alemanha	Índia	Shangai-China
Argentina	Inglaterra	Tailândia
Austrália	Malásia	Uruguai
Colômbia	México	USA

A empresa opera em duas áreas de manufaturas instaladas em Porto Alegre e Charqueadas no estado do Rio Grande do Sul. A fábrica de Porto Alegre constitui-se em uma planta de 64 mil m<sup>2</sup> de área total, possuindo um parque industrial de aproximadamente 32 mil m<sup>2</sup> de área construída. A fábrica de Charqueadas, instalada desde 1995, ocupa uma área total de 216 mil m<sup>2</sup>, tendo 6,3 mil m<sup>2</sup> de área construída e fornece forjado de precisão e eixos interconectores para a produção de semi-eixos homocinéticos (SEH) para a fábrica de Porto Alegre. A empresa conta atualmente com 1335 funcionários e 107 estagiários.

A aplicação dos SEH é realizada em todos os veículos de passeio da indústria automotiva do Brasil (OEM/OES) [VWB, GMB, Ford, Fiat, Honda, Toyota, Audi, Renault, PSA (Peugeot/Citröen) e Mercedes Benz] e para a Mazda (USA).

#### 4.2.1 Produtos

O principal produto da empresa é o Semi-Eixo Homocinéticos (SEH) (Figura 1 demonstra alguns dos componentes aplicados no SEH), também conhecido no mercado como junta homocinética ou transmissão homocinética. Projetados com a função de conectar dois eixos não alinhados, os SEH's são disponíveis em diferentes tipos construtivos e têm como principal objetivo permitir a transmissão de torque do motor para as rodas, mantendo a velocidade constante, sem vibrações e ruídos, independente da variação do ângulo entre os eixos.



**Figura 1:** Componentes do semi-Eixo Homocinético (SEH)

O SEH é instalado em pares nos veículos, sendo que seus principais componentes são:

- Juntas Fixas: são de construção compacta e transmitem torque e rotação em ângulos de até 50 graus, garantindo a velocidade constante. Montadas no lado da roda dos veículos com tração dianteira suportam também forças axiais;
- Juntas Deslizantes: fabricadas em forma de disco ou monobloco. São projetadas para transmitir torque com rotação em ângulo de até 22 graus. São utilizadas principalmente no lado do diferencial de veículos com tração dianteira, no lado diferencial e roda nos veículos de tração traseira, e como juntas de alta velocidade para eixos longitudinais de propulsão, absorvendo também deslocamentos axiais, devido ao movimento da suspensão.

#### **4.2.2 Metodologias e Ferramentas**

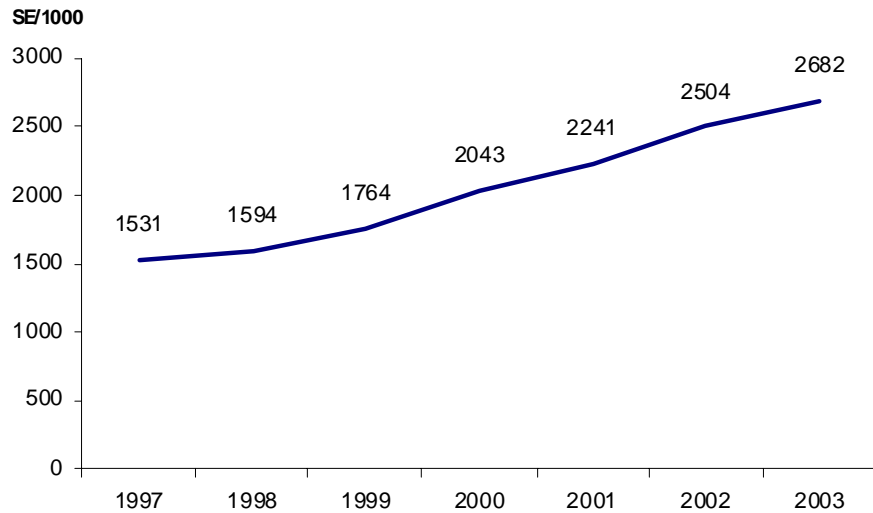
A melhoria contínua nos produtos e processos sempre foi um diferencial da empresa, buscando continuamente a aplicação de metodologias e ferramentas mais avançadas disponíveis no mercado mundial, sendo, algumas vezes, pioneira no Brasil.

Ainda no ano de 1982, tiveram início as primeiras atividades dos Círculos de Controle da Qualidade CCQ, desenvolvendo atividades de melhorias promovidas por pequenos grupos, mantendo-se ativa até os dias de hoje. A participação dos funcionários na geração e implementação de projetos de melhorias foi de aproximadamente 55 %, gerando um número de 826 projetos no ano de 2003, dos quais 652 foram implementados.

A implantação da Troca Rápida de Ferramentas (TRF) permitiu a empresa acompanhar as mudanças impostas pelo mercado nacional e internacional ao longo dos anos,

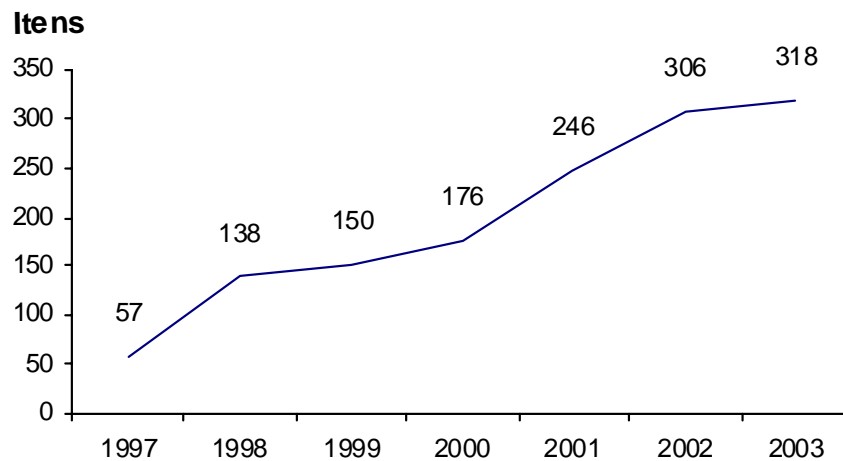


não envolvendo apenas os aumentos de demanda (Figura 2), mas também a variedade de produtos (Figura 3). Esses dois fatores associados à necessidade de redução dos níveis de



inventário levaram à redução gradual dos tamanhos dos lotes, tornando-se crucial para a empresa a utilização de um programa sustentado de TRF.

**Figura 2:** Produção anual de Semi-eixos



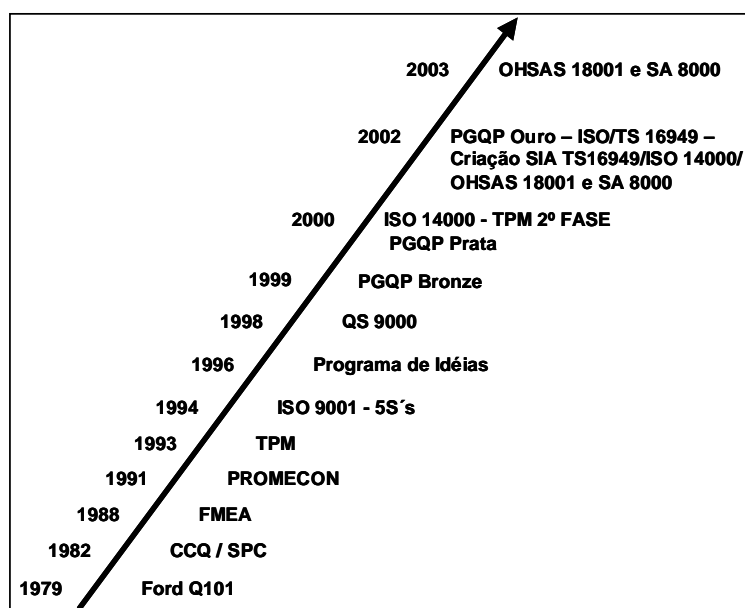
**Figura 3:** Aumento da variedade de itens em produção na empresa

Em 1993, a empresa deu início à aplicação da metodologia TPM, buscando na época

a melhoria dos equipamentos a partir do trabalho conjunto entre operadores e técnicos de manutenção. A iniciativa de implementar a TPM partiu da necessidade de sustentar um crescimento da produção de semi-eixos projetado a década de 90, atender à elevação crescente do número de novos produtos, bem como reduzir as perdas com consumo de óleo hidráulico e o percentual de horas paradas perdidas devido às quebras de máquinas.

Em 1994, buscando alcançar os mesmos resultados obtidos pelo TPM no chão de fábrica, foi dado início à implementação do 5 S nas áreas de apoio, buscando, através da utilização dos cinco sentidos (Arrumação, Organização, Limpeza, Padronização e Disciplina) proporcionar aos funcionários uma melhor qualidade de vida no trabalho e conseqüente melhoria na qualidade dos produtos, processos e serviços.

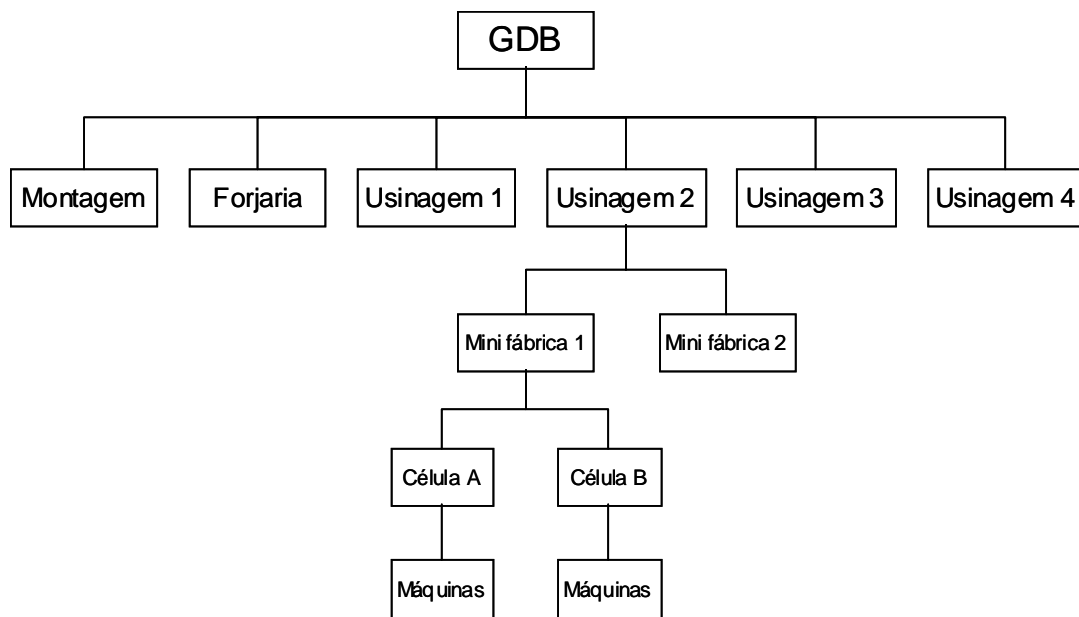
Muitas outras ferramentas, metodologias e certificações foram conquistadas, buscando sempre a melhoria contínua da qualidade de seus produtos, como apresentado na Figura 15. A aplicação estratégica dessas metodologias e ferramentas de engenharia de produção propiciou a empresa um crescimento contínuo e sustentado em um mercado cada vez mais competitivo como o automobilístico.



**Figura 4:** Histórico dos programas de qualidade da empresa

### 4.2.3 Estrutura Fabril

A estrutura fabril da empresa é composta por seis unidades de manufatura: uma unidade de montagem, uma unidade de forjaria e quatro unidades de usinagem, conforme Figura 5. Áreas como recursos humanos, controladoria, vendas, tecnologia da informação, melhorias, engenharia industrial, suprimentos e gestão da qualidade atuam como apoio às unidades de manufatura.



**Figura 5:** Estrutura fabril organizada em unidades de manufatura

As unidades de manufatura de usinagem são formadas por minifábricas compostas por células de manufaturas. Os equipamentos que compõem essas células estão dispostos em forma de U, permitindo a otimização da área fabril, a utilização de operadores multifuncionais entre outras vantagens apresentadas pelo *layout* celular. A interligação entre os equipamentos

que compõem as células é feita a partir de esteiras acionadas, esteiras por gravidade ou pelos próprios operadores.

A empresa aplica instalações e processos, com tecnologia mundial, para fabricação do SEH. Os recursos materiais e tecnológicos das instalações de manufatura, projeto, qualidade e tratamento de efluentes são permanentemente atualizados conforme as exigências de mercado, as legislações pertinentes e o meio ambiente.

A empresa define como principais processos aqueles relacionados ao produto (tático). A fabricação destes segue os seguintes processos principais: desenvolvimento de aplicação de produto, programação de produção e materiais, fabricação, que engloba os processos de forjamento de precisão; usinagem mole (torneamento); tratamento térmico (endurecimento da peças); usinagem dura (retificação); montagem de componentes e expedição de produtos.

Como processos de apoio, temos: recursos humanos, controladoria, suprimentos, gestão da qualidade, vendas, sistema de informações, melhorias, engenharia industrial.

A empresa conta atualmente com mais de 300 equipamentos produtivos operando nas plantas de Porto Alegre e Charqueadas.

Principais equipamentos:

- Tornos de usinagem CNC;
- Frezadoras especiais;
- Máquina especial CNC para entalhado e rosca;
- Fornos de tratamento térmico;
- Retíficas especiais para usinagem CNC;
- Cabine de pintura especial e fosfatização;
- Solda a fricção;

- Máquinas especiais de têmpera de indução;
- Máquinas especiais de fabricação de eixos tubulares;
- Células especiais de montagem do SEH de CNC;
- Prensas especiais de forjamento a morno e frio;
- Máquinas de ensaios não destrutivos;
- Equipamentos de teste de produto e
- Equipamentos para tratamento de efluentes (ETE - Estação de Tratamento de Efluentes, tais como físico-químico; biológico; lubrodal e fosfato).

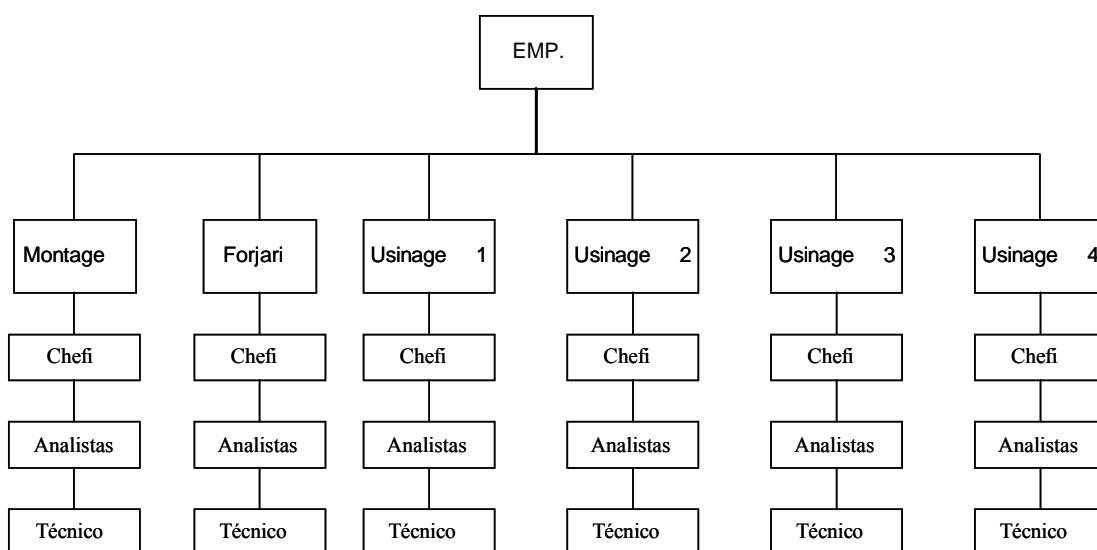
Os recursos materiais e tecnológicos das instalações de manufatura, projeto, qualidade e tratamento de efluentes, utilizados na fabricação do SEH, são permanentemente atualizados conforme as exigências de mercado e legislações.

As unidades de manufatura (UM) operam de forma descentralizada com uma estrutura formada por gerente, chefias, lideranças de manufatura e operadores. As áreas de manutenção e pré-set pertencem à lotação das unidades de manufatura respondendo operacionalmente para o gerente da UM. Áreas de apoio como engenharia de processos e qualidade não respondem para este gerente, mesmo tendo seu trabalho diário focalizado na UM.

A área de manutenção exerce papel estratégico dentro da empresa, buscando a manutenção e melhoria contínua dos indicadores de produtividade. Em 1991, depois de ocorrida a descentralização da produção, a administração da manutenção passou de centralizada para uma administração descentralizada. Com essa descentralização, as equipes de manutenção e produção passaram a trabalhar mais próximas, permitindo ações e reações mais rápidas à demanda de necessidades vindas da produção. A atuação focalizada das equipes de manutenção nas suas respectivas unidades de manufatura tornou os técnicos de manutenção especialistas nas máquinas de suas unidades. O contato freqüente entre as equipes de manutenção e produção levou à quebra do paradigma “Eu conserto, você opera” até então

predominante na empresa. O bom relacionamento entre essas áreas permitiu ações corretivas, preventivas e de melhorias mais rápidas e efetivas, já que a responsabilidade pela conservação dos equipamentos passou a ser de ambas as áreas.

Na estrutura antiga, todas as diretrizes eram passadas pelas gerências de cada unidade de manufatura quanto ao controle de custos e às atividades de manutenção corretiva e preventiva. Essas atividades eram executadas por uma equipe única de manutenção atendida conforme a necessidade e disponibilidade da manufatura.



**Figura 6:** Administração da manutenção descentralizada

Sob a nova estrutura (Figura 7), as equipes de manutenção das unidades de manufatura foram divididas em corretiva e preventiva. O atendimento das necessidades de manutenção corretiva seguiu a orientação antiga, direcionada pelos gerentes de manufatura, enquanto que as atividades preventivas passaram a seguir as diretrizes da estrutura de manutenção centralizada, composta por um gerente e um analista. Dessa forma, as chefias de manutenção passaram a responder matricialmente para os gerentes de manufatura e para o gerente de manutenção. A estrutura centralizada e as equipes de manutenção preventiva passaram a trabalhar em conjunto, definindo cronogramas de paradas preventivas junto às unidades de manufatura, métodos de execução das mesmas, bem como a troca de boas

práticas entre as unidades. Os custos de manutenção passaram a ser gerenciados pelo gerente de manutenção juntamente com as chefias de manutenção, possibilitando, dessa forma, direcionar os recursos para as áreas que pontualmente apresentem necessidades, respeitando o *budget* de cada unidade.

#### 4.2.4 Força de Trabalho

O sistema de gestão de Recursos Humanos da empresa identifica sua equipe de trabalho com a denominação de “funcionários”.

A empresa conta com aproximadamente 1.340 funcionários, 107 estagiários (\*), com o perfil de instrução e escolaridade, cargos e composição da força de trabalho nas proporções, conforme mostram as tabelas 2, 3 e 4.

**Tabela 2:** Perfil de Instrução e Escolaridade

Escolaridade	Completo	Incompleto
Especialização/MBA/Mestrado	3,4%	1,6%
3º Grau	4%	22%
2º Grau	48%	14%
1º Grau	4%	3%

**Tabela 3:** Perfil dos Cargos x Funcionários

Nível do cargo	Nº de Funcionários	% de Funcionários
Diretores e Gerentes (Alta Direção)	9	0,7
Gerentes, Chefias, Supervisores e Analistas (MT)	79	5,9
Analistas e Técnicos	517	38,7
Operadores	730	54,7

**Tabela 4:** Composição da Força de Trabalho

Tipos de Trabalhadores	Feminino %	Masculino %
Funcionários	9,1	90,9
Estagiários	22,4	77,6

(\*) Estagiários: Não estão sendo computados nas tabelas 2 e 3.

Quanto à situação referente à sindicalização, a maioria da força de trabalho da empresa pertence ao Sindicato Metalúrgico da Indústria Metal-Mecânica de Porto Alegre. O regime jurídico de vínculo desta força de trabalho é com base na CLT.

Os requisitos especiais de segurança no trabalho aplicados na empresa seguem as Normas Regulamentadoras (NR's) da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho, aplicáveis ao ramo metal-mecânico e da indústria automotiva. Estes são identificados pelo Programa de Prevenção de riscos Ambientais (PPRA), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

#### **4.2.5 Clientes, Mercado e Concorrência**

A empresa é líder no mercado automotivo do Brasil, detendo 89,6% no mercado OEM/OES.

A aplicação dos SEH é realizada em todos os veículos de passeio da indústria automotiva do Brasil (OEM/OES) [VWB, GMB, Ford, Fiat, Honda, Toyota, Audi, Renault, PSA (Peugeot/Citröen) e Mercedes Benz] e para a Mazda (USA).

A empresa possui a seguinte participação junto a seus principais clientes no mercado nacional, como demonstra a Tabela 4.



**Tabela 5:** Participação da empresa no Mercado Nacional

<b>Cliente</b>	<b>Participação da GDB (%)</b>	<b>Participação da Concorrência (%)</b>
Fiat	99,7	0,3
Ford	100	0
GMB	59,7	40,3
VW / Audi	100	0
Toyota	100	0
Honda	100	0
MBB	100	0
Renaut	88,4	11,6
PSA	81,7	18,3

As necessidades mais importantes e os requisitos chaves dos clientes que influenciam na decisão de compra, tanto no mercado internacional quanto no doméstico, são:

- Certificações em normas internacionais e automotivas (ISO/TS 16949; ISO 14001), entre outras;
- Qualidade do produto;
- Entrega no prazo;
- Custo competitivo; e
- Segurança do usuário e do meio ambiente.

Na intenção de mitigar os impactos negativos potenciais, a empresa, por meio de sua certificação na norma NBR ISO 14001, preocupa-se com os aspectos e impactos ambientais ocasionados pelos seus produtos, processos e instalações, incluindo o seu descarte e/ou reciclagem.

- Manutenção das certificações ISO/TS 16949:99, da ISO 9001:94 e da recertificação da ISO 14001:96;

- Manutenção das certificações nas normas de segurança e saúde ocupacional OHSAS 18001 e de responsabilidade social SA 8000, que foram conquistadas em dezembro de 2003;
- Estrategicamente foi realizado o *up grade* da ISO/TS 16949:2002 e da ISO 9001:2000 sem nenhuma exclusão, no quarto trimestre de 2003. Tornou-se com isto, uma das pioneiras em certificação integrada de gestão no país e na América do Sul.

Em relação às tecnologias de gestão, a alta direção da empresa definiu, em maio/2002, a implementação do SIG (Sistema Integrado de Gestão), um time com a finalidade de integrar seu Sistema de certificações múltiplas com os programas de Gestão para a Excelência (PNQ/PGQP/EFQM), tornando-se uma empresa de referencial em gestão.

As atividades da empresa demonstram a preocupação com a saúde, segurança e bem-estar de seus funcionários, estendendo esta preocupação aos familiares e comunidade em geral. A existência de um programa de auditorias externas em segurança, levantamentos periódicos dos riscos ambientais, levantamento de riscos ergonômicos, comissões para análise de ruídos e ergonomia, atendimento psicoterápico, plano de saúde administrado pela própria empresa, exames médicos periódicos, participação atuante da CIPA e instalação do sistema de tratamento de efluentes em POA e CHQ para preservação do meio ambiente, assim como a implantação de um Sistema de Gerenciamento Ambiental (ISO 14001), são exemplos que garantem a contínua melhoria do ambiente de trabalho, do meio ambiente e preocupação com a comunidade/sociedade.

Primeiramente está sendo mostrada uma tabela em que aparecem os principais números coletados na empresa e mostrados mês a mês, durante o período analisado. Baseado nestes números gerais, foram realizadas outras avaliações e detalhamentos para esclarecer e

traduzir melhor o significado neles inserido. Além de um melhor entendimento dos resultados desta análise, o autor espera que os mesmos possam contribuir de alguma forma para motivar novas pesquisas sobre a temática e que as pessoas que trabalham diretamente com o gerenciamento de pessoas nas empresas valorizem mais os fatores humanos e desenvolvam políticas eficazes para tornar o trabalho mais saudável, seguro e confortável.

**Tabela 6:** Total de atestados médicos, queixas de dor osteomuscular, quadro de lotação, número de acidentes de trabalho, percentual de horas extras, absenteísmo e quantidade de peças produzidas

Meses	Atestados Médicos (Dias)	Nº Queixas Dor Osteo muscular	Quadro Lotação	Nº Acidentes Trabalho	% Horas Extras	% Absenteísmo	Produção (peças/ mês)
Jan.02	287	17	1267	7	9,30	1,40	978.861
Fev.	437	17	1256	24	8,31	1,70	1.344.264
Mar.	307	16	1269	12	5,94	1,36	1.421.675
Abr.	277	18	1279	17	3,61	1,18	1.613.631
Mai.	244	17	1307	8	5,12	1,32	1.612.434
Jun.	277	13	1297	18	5,71	1,58	1.457.868
Jul.	369	22	1297	7	2,80	1,50	1.751.266
Ago.	388	29	1290	16	3,37	1,60	1.682.076
Set.	279	24	1295	11	9,08	1,47	1.588.610
Out.	312	16	1321	22	7,70	1,47	1.795.643
Nov.	346	14	1331	14	10,80	1,47	1.610.854
Dez. 02	240	9	1333	14	10,60	1,47	1.320.643
Jan. 03	284	11	1375	15	10,20	1,22	1.430.019
Fev.	308	33	1379	28	7,86	1,47	1.618.377
Mar.	353	23	1385	15	8,70	1,13	1.751.735
Abr.	398	27	1378	15	8,40	1,45	1.686.764
Mai.	319	8	1377	17	4,09	1,15	1.776.770
Jun.	241	5	1382	18	5,82	1,02	1.669.866
Jul.	459	25	1380	11	1,03	1,55	1.810.337
Ago.	419	12	1380	18	0,73	1,23	1.763.495
Set.	499	9	1391	12	0,77	1,49	1.808.381
Out.	568	17	1382	6	0,43	1,42	2.019.914
Nov.	332	15	1384	11	4,95	1,15	1.923.078
Dez. 03	263	8	1387	5	3,60	1,14	1.404.979

Os atestados são o somatório de atestados fornecidos pelos médicos da empresa e pelos médicos conveniados, de causa ocupacional e não-ocupacional.

O Serviço médico interno possui expediente das 7 às 23 h de segunda à sexta-feira e das 7 às 21h, no sábado. Neste horário, existe sempre um técnico de enfermagem. Das 7 às 10h

da manhã e das 13 às 16h de segunda a sexta-feira existe atendimento médico clínico. Além disso, existe atendimento odontológico de segunda a sexta-feira, totalizando 20h/semana.

As queixas de origem osteomuscular são dores em decorrência do trabalho, segundo informação do funcionário e confirmado, posteriormente, através da inspeção do posto de trabalho, pelo médico do trabalho. Sempre que o funcionário apresenta queixa osteomuscular, ele é atendido pelo médico do trabalho que realiza a investigação através de Ficha de Investigação de Dor Osteomuscular, anamnese, exame clínico, exames complementares e avaliação ortopédica, quando necessários. Além disso, verifica-se o posto de trabalho para a realização do nexos causal e solicitação de melhorias ergonômicas, quando necessário. O médico do trabalho possui jornada de 6h diárias de segunda a sexta-feira e possui o apoio de um técnico de enfermagem do trabalho, em tempo integral.

A empresa, através da sua equipe de saúde, busca identificar as queixas osteomusculares num estágio inicial, realizar o acompanhamento multidisciplinar, estimular a troca de função ou rodízio nos postos de trabalho, além de analisar e sugerir melhorias ergonômicas. A empresa possui um programa de ginástica laboral setorizada, em que diariamente, dentro da jornada de trabalho, todos os funcionários são estimulados a realizar a ginástica. A duração é de 10 minutos e a participação é de 85%. Além do apoio da alta administração da empresa, a ginástica laboral está inserida nos critérios de avaliação e cálculo da participação nos lucros e resultados.

Além disso, um aspecto relevante em relação à abordagem das queixas osteomusculares e dos casos de DORT é o diagnóstico e o tratamento precoces. Além da equipe de medicina do trabalho, a empresa possui atendimento fisioterápico interno que fornece um atendimento individualizado e, na maioria das vezes, antes da instalação da doença propriamente dita, revertendo rapidamente a maioria dos casos, na fase da pré-lesão. Dentro do programa de prevenção e tratamento de queixas osteomusculares ou DORTs, a

empresa possui um ginásio de esportes com academia de ginástica que propicia um trabalho de reforço muscular individualizado, supervisionado por educador físico.

Outro fator que contribui para melhorar a qualidade de vida dos funcionários é o programa de reeducação alimentar na empresa, através de nutricionista que orienta e acompanha os funcionários com alterações de peso, pressão arterial, distúrbios lipídicos, diabéticos, etc.

Nos 24 meses, foram registradas 425 queixas osteomusculares, sendo que destes, 34 (8%) tiveram diagnóstico de DORT. Somente 12 casos de DORT necessitaram afastamento do trabalho por um período superior a 15 dias. Quanto à localização das queixas de dor, a região de maior incidência foi o ombro, seguido pelo punho, coluna, antebraço e cotovelo. O total de atestados médicos por dores ou distúrbios osteomusculares, neste período levantado, foi de 657 dias, considerando-se os atestados de até 15 dias.

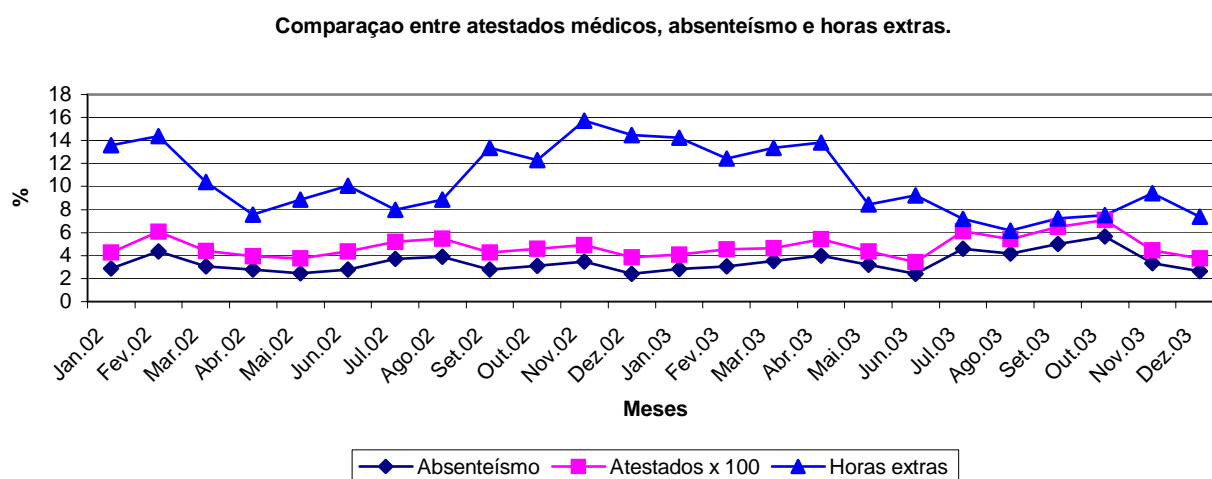
Referente aos acidentes de trabalho ocorridos na empresa, todos os acidentes com ou sem afastamento são registrados e investigados pela equipe de segurança do trabalho da empresa, juntamente com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Os acidentados recebem o primeiro atendimento no local do acidente pelos integrantes da Brigada de Emergência e/ou Integrantes da CIPA, e/ou técnico de segurança do trabalho, que estão devidamente treinados para prestar os primeiros socorros. Logo após, o acidentado é encaminhado ao ambulatório médico da empresa onde recebe o suporte de enfermagem e atendimento médico interno ou externo, quando necessário. Quando o acidente ocorrer fora do horário de funcionamento do ambulatório médico, o acidentado é encaminhado para atendimento médico externo, sempre que necessário. Imediatamente após o acidente, é aberta a Ficha de Investigação do Acidente, que é preenchida pelo médico da empresa, descrevendo a lesão e definindo o tratamento; pelos representantes da segurança do trabalho (engenheiro ou técnico de segurança do trabalho) e pela CIPA, após a avaliação e investigação do local do acidente, definindo as principais causas que geraram o acidente, e as ações necessárias para a

eliminação ou redução dos riscos. A empresa possui uma política voltada à prevenção de acidentes de trabalho, e uma vez identificado um risco potencial, medidas corretivas são adotadas imediatamente. Investimentos e liberações de verbas para atender aos aspectos de segurança são prioritários.

No período analisado, ocorreram 341 acidentes de trabalho típicos, sendo 229 (67,15%) sem afastamento e 112 (32,85%), com afastamento do trabalho. Os acidentes com afastamento geraram um total de 678 dias de atestados, considerando os atestados até 15 dias. A Taxa de Frequência (Número de Acidentes x 1.000.000/Horas-Homem Exposição ao Risco) dos acidentes foi de 43,37 em 2002 e de 23,77 em 2003. Enquanto que a Taxa de Gravidade (Número de Dias Perdidos e Debitados x 1.000.000/Horas-Homem ao Risco) foi de 331,87 em 2002 e de 96,10 em 2003.

O percentual de horas-extras apresenta um número significativo em quase todos os meses analisados. Isto ocorre, basicamente, pelo aquecimento do mercado automobilístico. A quebra de uma máquina ou a falta momentânea de matéria prima exigem a realização de horas-extras para cumprir os pedidos mensais das montadoras de automóveis.

Como tentativa de atender à demanda, a empresa está ampliando o seu parque fabril, investindo em tecnologia, manutenção preventiva e tempos de set-up.



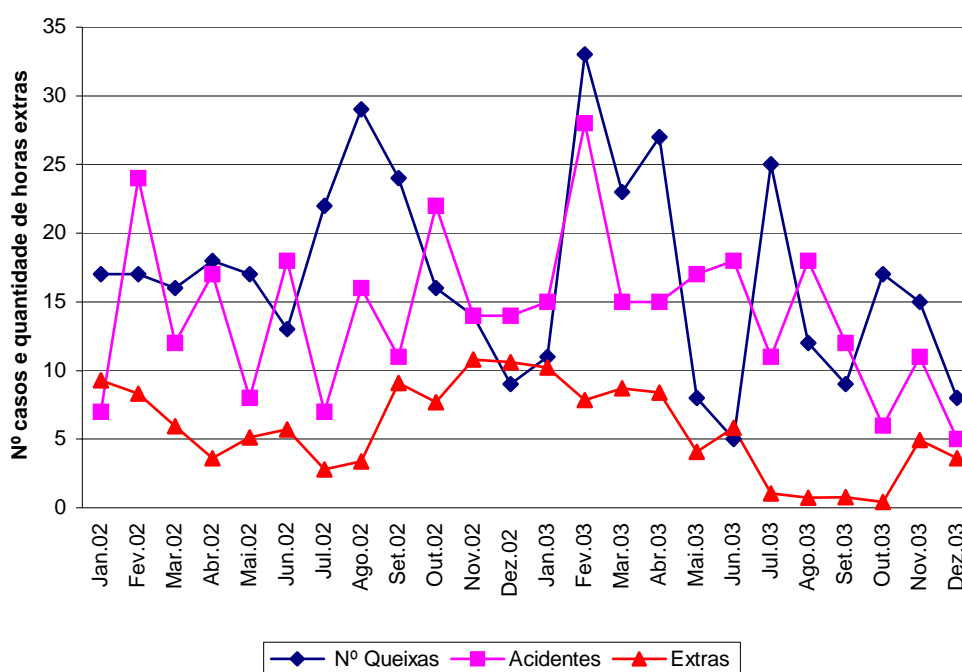
**Figura 7:** Gráfico com o número mensal de atestados médicos, percentual de absenteísmo e horas extras

A análise dos dados mostra um aumento importante dos atestados médicos nos meses de julho e agosto de 2002 e 2003. Os indicadores da empresa mostram que houve um aumento de atestados em decorrência de doenças respiratórias, neste período. Em setembro de 2003, além das doenças respiratórias, houve um predomínio de atestados por contusões e entorses. Em outubro de 2003, predominaram os atestados por doenças respiratórias, doenças da coluna dorsal, doenças articulares, doenças gástricas e doenças dos olhos (epidemia de conjuntivite). O número menor de atestados nos meses de dezembro e janeiro nos anos estudados justifica-se pelas férias da maioria dos funcionários, neste período.

O percentual de absenteísmo, no período estudado, apresenta variações mensais. Os indicadores de saúde da empresa mostram que, no período de clima frio, aumentaram as doenças respiratórias, e conseqüentemente, houve um aumento do absenteísmo. A empresa possui um programa anual de vacinação contra a gripe para todos os funcionários e seus familiares. No mês de fevereiro de 2002, houve um aumento do absenteísmo em decorrência

de um quadro de gastroenterite viral que acometeu um número significativo de funcionários, conforme os registros da empresa.

Comparando-se o absenteísmo com a realização de horas-extras, nota-se que não existe correlação evidente. Nos meses onde ocorreu uma elevação do percentual de horas-extras, o absenteísmo não teve o mesmo comportamento. Por outro lado, uma redução do percentual de horas extras, aparentemente, não reduziu o absenteísmo.



**Figura 8:** Gráfico com o número de queixas osteomusculares, número de acidentes de trabalho e quantidade de horas-extras

As queixas osteomusculares apresentaram variações durante o período estudado. Nos primeiros cinco meses, houve uma semelhança do número de queixas, ocorrendo uma diminuição no mês de junho e um aumento importante nos meses de julho, agosto e setembro. Uma das possíveis causas para este aumento constatado são as baixas temperaturas que assolam a região nesta época do ano. O frio mantém a musculatura corporal mais contraída e



conseqüentemente diminui o fluxo sanguíneo local, reduzindo os nutrientes, oxigênio e aumentando a possibilidade de dor e lesões musculares.

A contração muscular anormalmente prolongada causa uma contração das artérias e veias que estão dentro do músculo, e isso causa uma falta de oxigênio (hipóxia), que pode causar uma morte celular de algumas fibras do músculo (KNOPLICH, 2001).

Nos meses de dezembro e janeiro, houve uma diminuição do número de queixas osteomusculares que pode ser justificado pelo período de férias da maioria do quadro funcional.

No segundo ano da análise, houve um aumento importante do número de queixas nos meses de fevereiro, março e abril. Uma das hipóteses para este aumento foi a elevada realização de horas-extras nos três meses anteriores, que poderia gerar fadiga e conseqüentemente dor osteomuscular.

Fadiga é o efeito de um trabalho continuado, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho. A fadiga é causada por um conjunto complexo de fatores, cujos efeitos são cumulativos (IIDA, 2000).

O sistema muscular apresenta uma capacidade de adaptação inicial, quando é submetido a uma exigência maior, mas, com o passar do tempo, não consegue manter a performance e começa a se manifestar através da fadiga, dor e lesão, como último estágio.

Nos meses de maio e junho, houve uma diminuição importante no número de queixas osteomusculares, que pode ser explicado pela diminuição do percentual de horas-extras.

Em julho, houve um aumento do número de queixas, conforme o mesmo período do ano anterior. Porém, não houve continuidade nos dois meses subseqüentes, conforme havia ocorrido anteriormente.

Comparando os dois anos utilizados neste estudo, verifica-se que houve uma grande redução do percentual do número de horas-extras a partir de julho de 2003, o que pode ter contribuído decisivamente para a redução das queixas em agosto e setembro, do mesmo ano.

Portanto, comparando-se as queixas osteomusculares com o percentual de horas-extras, não fica evidente que estão correlacionados. Apenas, parece que existe uma tendência a aumentar as queixas osteomusculares após um período de aumento do percentual de horas-extras.

A análise do número de acidentes de trabalho mostra que houve um aumento dos casos nos meses de fevereiro dos dois anos estudados, além de um aumento em outubro de 2002. O aumento dos acidentes em fevereiro pode ter ocorrido devido à elevação da temperatura em decorrência do verão na região. Sabe-se que o calor aumenta o cansaço, diminui a vigília, podendo contribuir para um aumento dos acidentes.

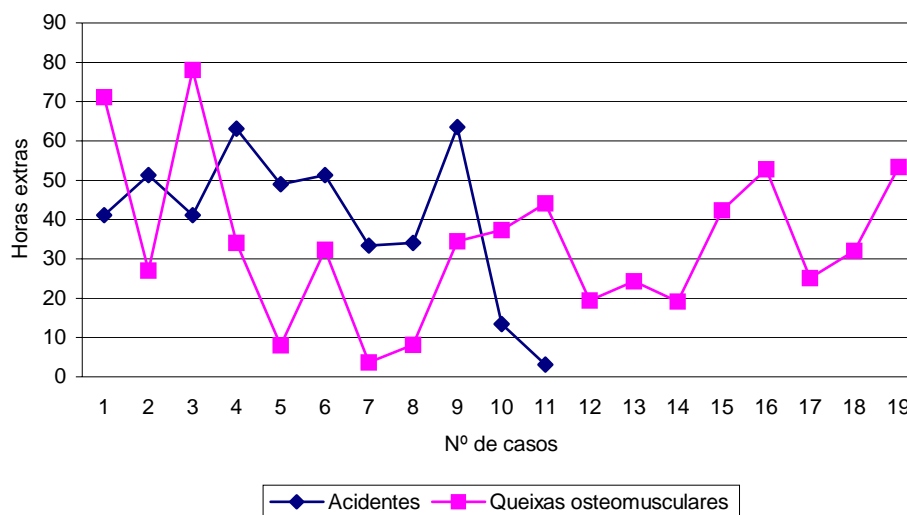
O Calor aumenta o cansaço e conseqüentemente diminui a atenção, aumentando o risco de acidentes. Além disso, observa-se que o percentual de horas-extras apresentou os maiores índices no mês que antecederam os meses em que houve aumento de acidentes.

Quando o homem é obrigado a suportar altas temperaturas, o seu rendimento cai. A velocidade do trabalho, as pausas se tornam maiores e mais freqüentes, o grau de concentração diminui, e a freqüência de erros e acidentes tende a aumentar significativamente, principalmente a partir de 30°C (IIDA, 2000).

Outro fator que pode contribuir com o aumento dos acidentes em fevereiro é a necessidade de readaptação ao ritmo de trabalho após o período de férias.

Comparando-se a incidência dos acidentes de trabalho e a realização de horas-extras, não existe evidência clara de correlação. Parece que existe uma tendência a aumentar os acidentes de trabalho no mês subsequente a um período de horas-extras.

Comparando-se a incidência de acidentes do trabalho com queixas osteomusculares, pode afirmar-se que não existe correlação entre elas.

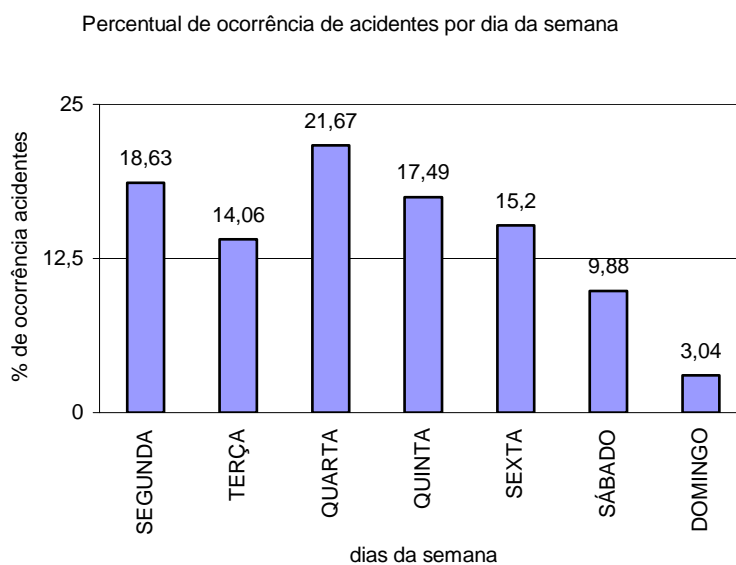


**Figura 9:** Gráfico com a soma das horas-extras realizadas em fevereiro e março de 2003, das pessoas que sofreram acidentes de trabalho ou tiveram dor osteomuscular em março do mesmo ano

Em março de 2003, ocorreram 15 acidentes de trabalho. Destes, apenas 4 pessoas não realizaram horas-extras no mês anterior ou no mês em que ocorreu o acidente. Das 11 pessoas que fizeram horas-extras e sofreram acidentes, sete delas fizeram mais de 40 horas-extras nos dois meses analisados. Isto sugere que, quanto maior a sobrecarga de trabalho, maior é a incidência de acidentes.

No mesmo período, ocorreram 23 casos de queixas osteomusculares, sendo que somente quatro pessoas não realizaram horas extras no mês anterior ou no mês em que ocorreu a queixa. Das 19 pessoas que fizeram horas-extras e apresentaram queixas, 11 fizeram mais de 30 horas extras no mês anterior e no mês que apresentou a queixa. Este achado mostra que a maioria das pessoas que apresentaram queixas osteomusculares fizeram horas-extras. Portanto, existe uma tendência no surgimento de queixa de dor em pessoas que realizam horas extras.

A quantidade média de horas-extras na empresa foi de 13,34 horas/funcionário, em fevereiro e 17,00 horas/funcionário, em março de 2003. As 38 pessoas que sofreram acidentes ou tiveram queixas osteomusculares, em março, fizeram em média 14,26 horas-extras em fevereiro e 15,42 horas extras em março. Portanto, a média das horas extras realizadas pelas pessoas que sofreram o infortúnio em março foi maior que a média geral no mês anterior ao ocorrido. Por outro lado, a média de horas extras realizadas pelas pessoas que tiveram queixas ou sofreram acidentes foi menor que a média geral, no mês do infortúnio. Isso decorre, provavelmente, pelo afastamento do trabalho ou pela negociação, com a chefia, para a não realização de hora-extra, devido à dor.



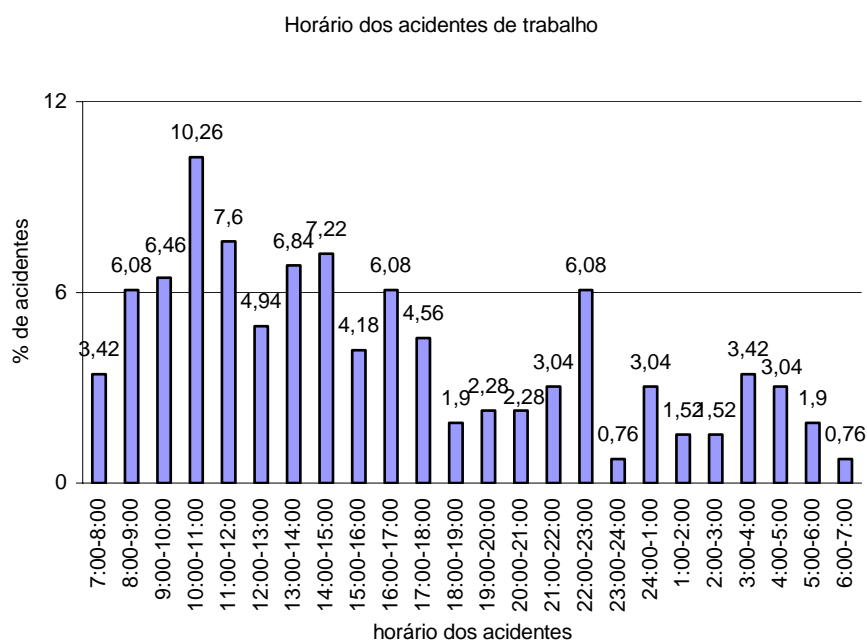
**Figura 10:** Gráfico com o dia da semana dos acidentes de trabalho

No período estudado, observa-se que a ocorrência dos acidentes foi maior na quarta-feira. No sistema de trabalho da empresa, não existe diferença relevante que pudesse explicar este achado. Segunda-feira ficou em segundo lugar na incidência dos acidentes típicos de

trabalho. Isto pode ter ocorrido devido à descontinuidade do trabalho pela pausa no domingo, gerando uma necessidade de “adaptação” ao trabalho na segunda-feira.

Por outro lado, observa-se que a incidência dos acidentes não está relacionada ao cansaço do trabalho semanal, uma vez que não houve uma prevalência importante dos acidentes na sexta e no sábado, quando o indivíduo apresenta o maior nível de cansaço.

A realização de horas-extras ocorre geralmente aos domingos e não existe a ocorrência significativa de acidentes neste dia. Neste dia, existe um número variável e reduzido de funcionários trabalhando, o que pode explicar o baixo índice de acidentes neste dia. Além disso, o trabalho é mais “tranquilo” e traz motivação pela recompensa financeira.



**Figura 11:** Gráfico com a hora de ocorrência do acidente

Observa-se que o maior pico de ocorrência dos acidentes é no final da manhã. Isto pode ser explicado pelo tempo em que as pessoas estão trabalhando, pois o trabalho inicia às 7 horas e já podem estar cansadas. Outra possível explicação é que próximo do almoço pode

ocorrer uma baixa da fonte energética, principalmente a glicose, podendo ocorrer uma diminuição da vigília e conseqüentemente uma maior propensão a acidentes. Existe um segundo pico de acidentes no início da tarde, após o almoço, até o final do expediente às 15 horas. Após a refeição, ocorre uma maior sonolência e maior aporte de sangue para o sistema digestivo, gerando uma diminuição da circulação do sangue no cérebro e, conseqüentemente, menor quantidade de oxigênio e glicose para este órgão, diminuindo a vigília e atenção. Além disso, no final do turno, existe aumento da fadiga, que pode explicar o aumento de acidentes no primeiro e segundo turnos de trabalho. Nota-se que o segundo turno, que inicia a jornada de trabalho às 15 horas e encerra às 23 horas, apresenta uma maior incidência de acidentes no início da jornada, diferente do primeiro turno, onde o mesmo fato não ocorre. Esta diferença ocorre porque a vigília pela manhã é maior do que à tarde.

O terceiro turno, que inicia a jornada às 23 horas e termina às 7 horas, possui uma maior tendência a acidentes após a refeição que ocorre entre as 2h e 3h e 30min, o que ratifica a maior propensão de acidentes no período pós-prandial.

A distribuição horária dos acidentes na atividade de construção civil no RS (Costella *et al.*, 1998) durante o dia, observa-se que há um pico de acidentes entre 10 e 11 horas da manhã e depois um pico menor entre 16 e 17 horas, levando em conta que o horário de trabalho normal para os trabalhadores é das 7 h ao meio dia e das 13 h até as 17 h, sendo que, nas sextas-feiras, o serviço acaba mais cedo (GUIMARÃES, 2001).

Existem resultados comprovando que o ritmo circadiano influencia no nível de alerta e desempenho. Coincidentemente, a maior freqüência de acidentes ocorre entre 2 e 4 horas da madrugada, quando o organismo está menos apto para o trabalho. Em um estudo exaustivo realizado por uma indústria, que registrou 62.000 erros de leitura em diversos instrumentos ocorridos hora a hora, em turnos de 24 horas, constatou-se maior freqüência de erros às 3 horas da madrugada, quando o organismo apresenta menores índices de alerta (IIDA, 2000).

O trabalho noturno reduz a concentração mental e isso leva a um aumento do índice de erros e acidentes (IIDA, 2000).

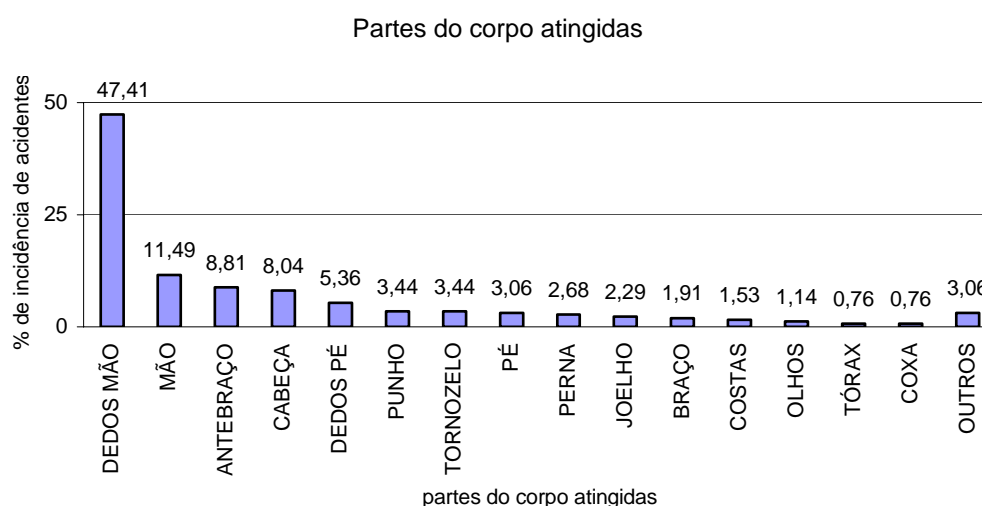
Em relação ao nível da atividade diária, já que o trabalhador produz mais pela parte da manhã, existe uma incidência maior de acidentes pela parte da manhã. Por outro lado, em relação à fadiga, a mesma influência a incidência de acidentes no final da tarde, quando o ritmo de atividade diária diminui e aumenta a incidência de acidentes. A maior ou menor incidência deste fenômeno depende de outros fatores, como a duração da jornada de trabalho (GUIMARÃES, 2001).

**Tabela 7:** Horários e percentual de pessoas em cada turno de trabalho

Turnos de Trabalho	% Pessoas	Horário de 2ª a 6ª feira	Horário Sábado	Horário Domingo
1º Turno Produção	31,15	07:00 às 15:00	07:00 às 14:00	-
2º Turno Produção	22,40	15:00 às 23:00	14:00 às 21:00	-
3º turno Produção	20,15	23:00 às 07:00	-	23:00 às 7:00
Administrativo	26,30	07:00 às 17:15	-	-

Comparando-se o percentual de pessoas em cada turno de produção e o horário em que ocorrem os acidentes, verifica-se que existe uma maior incidência de acidentes no primeiro turno. Isto poderia ser explicado pela maior “tensão” devido à presença e cobrança das chefias. Isto também explica o baixo índice de acidentes no terceiro turno, onde os funcionários trabalham com mais “tranquilidade”.

No período estudado, verificou-se que ocorreram 4 acidentes envolvendo o pessoal “administrativo”. Este grupo não está diretamente exposto aos riscos do setor fabril.



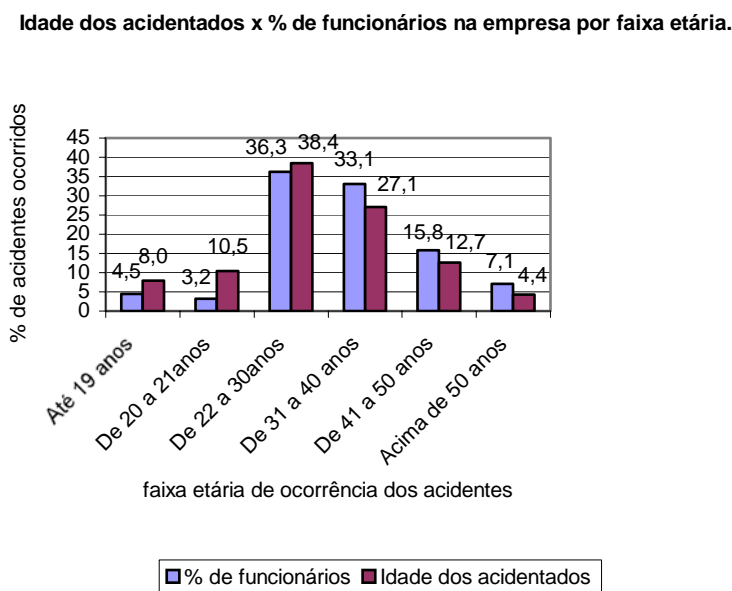
**Figura 12:** Gráfico com a localização da lesão nos acidentes de trabalho

Relativo às partes do corpo atingidas, observa-se que existe uma grande prevalência de lesão em dedos das mãos. Isto ocorre devido ao trabalho manual e a grande utilização dos dedos para a execução do trabalho. Em segundo lugar, aparecem as lesões das mãos e, em terceiro lugar, os antebraços. Com esta seqüência, nota-se a grande utilização dos membros superiores para realização das tarefas. Em quarto lugar, aparecem as lesões em cabeça que ocorrem devido a batidas contra o corpo das máquinas, carrinhos ou por queda de peças de calhas altas. As lesões de dedos dos pés e pés são causadas, basicamente, pela queda de peças, apesar da utilização de calçado de segurança. As lesões de tornozelo ocorrem por contusões contra carrinhos e máquinas ou por entorses causadas por necessidade de movimentação ou utilização de estrados e escadas em vários postos de trabalho.

Nos acidentes típicos, as partes do corpo com maior incidência de acidentes foram o dedo, mão (exceto punho ou dedos) e pé (exceto artelhos) com, respectivamente, 27,6%, 10,8% e 7,9% do total de acidentes. Nos acidentes de trajeto, foram o pé (exceto artelhos), joelho e perna (do tornozelo, exclusive, ao joelho, exclusive) com 9,4%, 8,0% e 7,8%,



respectivamente. Nas doenças do trabalho, as partes do corpo mais incidentes foram o ouvido, o braço (entre o punho e o ombro) e o ombro, com 17,4%, 12,4% e 12,1%, respectivamente (PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2003).



**Figura 13:** Gráfico com o percentual de acidentados e de funcionários por faixa etária.

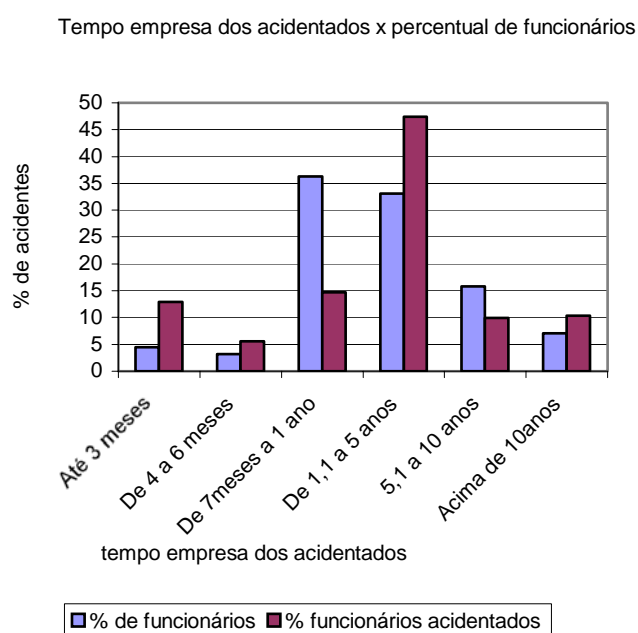
A figura mostra que a proporção de acidentes de trabalho em relação ao percentual de funcionários na mesma faixa etária é maior de 22 a 30 anos. Isto ocorre porque o indivíduo jovem geralmente apresenta uma “dispersão” maior, expondo-se mais aos riscos. Por outro lado, as pessoas acima dos 30 anos acidentam-se numa proporção menor que o percentual de pessoas na mesma faixa etária. Isto acontece pelo maior cuidado e concentração no trabalho.

Existem muitas condições que podem agravar os erros. Entre estas podem citar-se a falta de treinamento, instruções erradas, fadiga, monotonia, estresse, posto de trabalho deficiente, organização inadequada do trabalho e outros (IIDA, 2000).

No ano de 2003, a faixa etária decenal com maior incidência de acidentes é a constituída por pessoas de 20 a 29 anos, com 37,7% do total. Mais do que 2/3 dos acidentes são da faixa

compreendida entre 20 e 39 anos de idade, com 67,5% do total (PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2003).

As pessoas com mais idade são mais cautelosas na tomada de decisões, adotam procedimentos mais seguros, reduzem as incertezas e são mais seletivas no aprendizado de novas habilidades. Com a redução de sua capacidade de receber e processar informações, surge uma tendência de estreitar o campo de interesse e a ignorar certos eventos, e isso pode contribuir para reduzir a dispersão e aumentar a concentração e a confiabilidade nos resultados (IIDA, 2000).



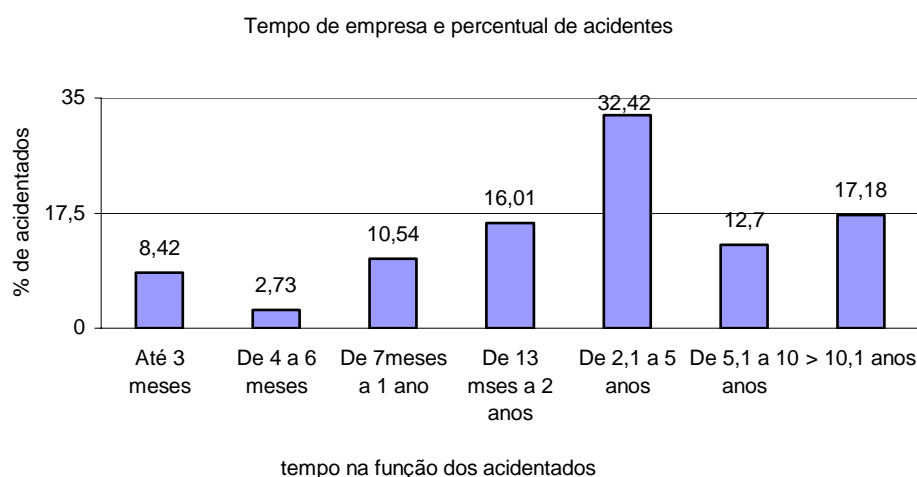
**Figura 14:** Gráfico com o tempo de empresa dos acidentados e percentual de acidentes sofridos em cada faixa etária.

Observa-se claramente que, até os cinco anos de empresa, o percentual de acidentes é maior do que o percentual de funcionários com o mesmo período na empresa. Enquanto que, a partir de cinco anos de empresa, ocorre o inverso. A maior incidência de acidentes até os cinco anos de empresa pode estar ocorrendo devido ao período de “adaptação”, e à aquisição de maior “experiência” prática do trabalho.

Diversas transformações ocorrem no organismo do trabalhador durante o

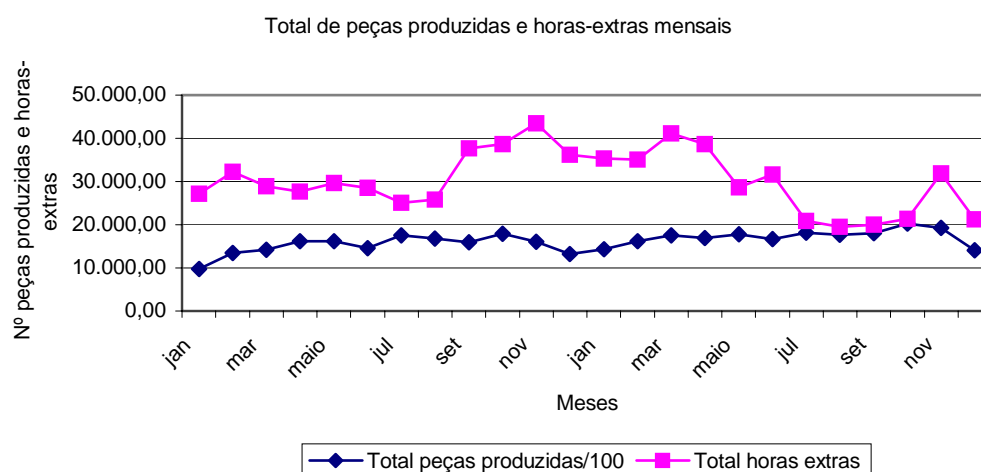
treinamento, tornando-o mais apto a executar a tarefa. Estas podem se classificadas nas seguintes fases:

- Fase 1. Aprendizagem da seqüência de atividades – Envolve a execução de uma instrução escrita ou verbal, ou a imitação de um comportamento;
- Fase 2. Ajuste dos canais sensoriais – À medida que o trabalhador vai adquirindo habilidade, os canais sensoriais que ele usa para obter informações sobre a tarefa vão se modificando. Um exemplo típico é a crescente participação do senso cinético substituindo a visão;
- Fase 3. Ajuste dos padrões motores – Associado ao ajuste dos canais sensoriais, ocorre um ajuste dos padrões motores, com uma seleção mais adequada dos movimentos corporais, seguido de uma melhoria na velocidade, trajetória e ritmo de movimentos;
- Fase 4. Redução da atenção consistente – Finalmente, na última fase de aquisição de habilidade, o trabalhador passa a executar a tarefa “automaticamente”, com necessidade de poucas informações. Apenas algumas delas servem para “monitorar” a tarefa, que é interrompida quando se percebe algum tipo de normalidade. Dessa forma, ao mesmo tempo em que os trabalhadores experientes passam a necessitar de poucas informações para as suas tarefas rotineiras. Isso significa que, quando uma informação recebida não corresponde à sua expectativa, voltam a ser usados os canais sensoriais, como a visão, que haviam sido “dispensados” pelo efeito da aprendizagem (IIDA, 2000).



**Figura 15:** Gráfico com o tempo na função dos acidentados

Referente ao tempo em que o acidentado estava na função quando acidentou-se, percebe-se que quase a metade estava trabalhando na função no período compreendido entre um e cinco anos. Isto pode ser explicado pelo mesmo motivo explicitado no parágrafo anterior, pois, como referido antes, este é o período de aquisição de experiência pelos trabalhadores.



**Figura 16:** Gráfico com o total de horas trabalhadas e o total de peças produzidas

A quantidade de horas-extras trabalhadas mostrou uma variação mensal que não foi acompanhada na mesma proporção pela quantidade de peças produzidas. A maior evidência deste fato ocorreu nos meses de novembro a janeiro de 2003, quando o percentual mensal de horas-extras ultrapassou 10% e a quantidade de peças produzidas não apresentou aumento em relação aos demais meses. Enquanto que nos meses de julho a outubro de 2003, ocorreu um baixo percentual de horas-extras e a produção de peças teve um aumento mensal quando comparado aos outros meses. Portanto, pode-se afirmar que o aumento de horas-extras não aumenta a produção mensal, porque o ser humano trabalha num ritmo mais lento quando precisa aumentar a carga horária, como forma de compensação. Por outro lado, a não realização de horas-extras faz com que o indivíduo mantenha o ritmo de produção até o fim do expediente. Nos meses de dezembro e janeiro, existe um decréscimo de peças produzidas devido às férias de boa parte dos funcionários.

A realização de horas-extras faz-se necessária, muitas vezes, pelo atraso na produção causado por quebra de máquinas ou por problemas de logística. Mesmo assim, os funcionários continuam trabalhando em outras máquinas e, quando retomam o trabalho interrompido, existe o estresse pela maior cobrança e aumento da carga de trabalho para recuperar o atraso na produção.

O que se pode dizer, do ponto-de-vista ergonômico, é que as jornadas superiores a 8 ou 9 horas diárias de trabalho são improdutivas. As pessoas que são obrigadas a trabalhar além disso, costumam reduzir o seu ritmo durante a jornada normal, acumulando reservas de energia para suportar as horas-extras. Assim, o volume total produzido com as horas-extras não será muito diferente daquele que seria produzido em regime normal. Além disso, há uma correlação direta do volume de horas-extras com problemas como doenças e absenteísmos (IIDA, 2000).

Nossos conhecimentos fisiológicos e as experiências até hoje acumuladas nos

permitem concluir que uma jornada diária de 8 horas não pode ser ultrapassada sem que surjam danos pessoais, principalmente com o trabalho intensivo. A semana de cinco dias está muito difundida. Com a simultânea redução da jornada semanal, a semana de cinco dias trouxe um relativo aumento de produtividade (aumento da produção por hora), mas pouco aumento na produção geral. Com a semana de 40 horas, ela quase não apresenta mais problemas. A experiência que foi adquirida na introdução da semana de cinco dias é interessante (GRANDJEAN, 1998).

Uma administração que consiga envolver os próprios trabalhadores na busca de soluções só poderá obter vantagens porque não há ninguém que conheça melhor o trabalho do que eles mesmos (IIDA, 2000).

Embora exija um custo maior no treinamento, organização e controle da produção, o enriquecimento do trabalho produz economia pela maior motivação, reduções de absenteísmo, rotatividade e outros problemas do trabalho. Porém, o que mais diferencia esse sistema produtivo dos demais é a melhoria de qualidade, sendo especialmente indicado nos casos em que há necessidade de produzir peças de alta qualidade e confiabilidade (IIDA, 2000).

## 5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo verificar se existe correlação entre horas-extras e acidentes de trabalho, queixas de dores osteomusculares, absenteísmo e produtividade em uma empresa metalúrgica de Porto Alegre, nos anos de 2002 e 2003, a partir da análise dos indicadores de saúde, segurança, produção e satisfação dos trabalhadores, da referida empresa.

Esta pesquisa retrata a correlação existente entre estas variáveis em uma empresa metalúrgica de Porto Alegre, nos anos de 2002 e 2003. A linha que conduziu esta pesquisa foi a análise dos indicadores acima referidos dentro da empresa, com o objetivo de verificar se existe correlação entre eles.

Referente aos acidentes de trabalho, constatou-se que não houve uma evidente correlação com a quantidade de horas-extras realizadas. Porém, observou-se que os acidentes de trabalho apresentaram uma tendência a aumentarem no mês subsequente ao aumento das horas extras e a diminuírem a partir do segundo mês de redução de horas-extras. Os dois maiores picos de acidentes de trabalho ocorreram nos meses de fevereiro, que provavelmente está relacionado ao aumento de temperatura devido ao verão que aumenta o cansaço e diminui a vigília. Outro fator que pode explicar o aumento dos acidentes de trabalho em fevereiro é o retorno das férias, que exige um período de “readaptação” ao trabalho, devido à quebra do ritmo e da concentração.

Foi feita uma análise detalhada de 15 pessoas que sofreram acidente de trabalho em março de 2003 e constatou-se que 11 haviam realizado horas-extras durante o mês anterior e o mês em que ocorreu o acidente. Destes onze, 7 realizaram mais de 40 horas-extras nos dois meses analisados. Esta constatação ratifica a teoria de que a sobrecarga de trabalho aumenta o cansaço e a propensão ao erro.

Outro aspecto verificado foi a queda na incidência dos acidentes à medida que se aproxima o fim de semana.

Referente ao horário em que ocorrem os acidentes, verificou-se que o maior pico ocorre entre as 10 e 11 horas da manhã, seguido por uma grande frequência de acidentes entre 11 e 12 horas da manhã. Provavelmente, este fato ocorre pelas horas contínuas de trabalho, aumentando o cansaço e a monotonia e também pela diminuição da energia acumulada no organismo, após algumas horas sem se alimentar. No período da tarde existe 1 pico de acidentes entre as 13 e 15 horas que ocorre devido à sonolência causado após o almoço, pois o organismo direciona uma importante quantidade de sangue para o sistema digestivo com o intuito de absorver os nutrientes. No horário de trabalho do segundo turno, percebe-se que ocorre um pico de acidente logo na segunda hora de trabalho (16 às 17 h) e outro pico na última hora de trabalho (22 às 23 h). A explicação mais razoável para esta incidência é que, no início do trabalho, existe a necessidade de “adaptação” ao trabalho e, no final do turno, o indivíduo está cansado e ansioso por dirigir-se para a sua residência. Em relação ao terceiro turno de trabalho, verificou-se uma maior incidência de acidentes no período entre 3 e 5 horas da manhã, provavelmente motivado pela sonolência do horário somado com o período pós-refeição.

Analisando-se genericamente o horário em que mais acontecem os acidentes, verificou-se claramente que os mesmos apresentam uma maior incidência no final da manhã e no início da tarde. Seria razoável imaginar que, neste turno de trabalho, as pessoas estariam



mais descansadas e teriam menos acidentes, enquanto que o trabalho noturno seria mais propenso a acidentes, fato que não foi confirmado nesta pesquisa. Sabe-se que a “pressão” sobre o indivíduo torna-o mais suscetível a erros, pois diminui a concentração. Talvez esta seja a principal razão para que os acidentes ocorram com mais frequência no primeiro turno, onde todas as chefias estão presentes.

Referente às partes do corpo mais atingidas nos acidentes, observou-se prevalência de lesões em dedos das mãos (47,41%), seguido por lesões em mãos (11,41%), antebraços (8,81%), cabeça (8,04%) e dedos dos pés (5,36%). O acometimento dos dedos das mãos com quase metade dos casos está acima da estatística de 2003 da Previdência Social que reporta 27,6% de lesões de dedos. O diferencial existente ocorre porque a Previdência Social só contabiliza as Comunicações de Acidentes de Trabalho (CATs) emitidas pelas empresas, que certamente não condizem com a totalidade dos casos, enquanto que, na empresa pesquisada, contabilizaram-se os acidentes com e sem afastamento do trabalho.

Em relação às faixas etárias onde os funcionários mais se acidentam, a pesquisa mostrou que as pessoas com até 30 anos são mais propensas a acidentes. Após esta idade, começa a ocorrer um declínio nos acidentes de trabalho. Estes achados são ratificados pela estatística de 2003 da Previdência Social. Este achado indica que, a partir dos 30 anos, existe um “amadurecimento” maior das pessoas, tornando-as mais experientes e seguras, conforme relatado na literatura.

Quase metade dos acidentados estavam na função no período compreendido entre 1 e 5 anos, que decorre da monotonia da mesma tarefa. Um percentual importante dos acidentes ocorreu nos primeiros meses na função, provavelmente, causado pelo maior desconhecimento dos riscos e adaptação parcial à atividade desenvolvida. Pessoas com mais de 10 anos na função também tiveram um número relevante de acidentes, devido ao excesso de confiança e diminuição da atenção pela monotonia da mesma atividade, por longo período.

Em relação ao estudo das queixas osteomusculares, no período analisado, ocorreram 425 casos, sendo que destes, 34 (8%) tiveram diagnóstico de Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT). Doze casos necessitaram de afastamento do trabalho por um período superior a 15 dias. O total de atestados médicos por queixa de dor osteomuscular foi de 657 dias. O ombro, punho, coluna, antebraço e cotovelo foram respectivamente os locais onde mais ocorreram as dores. Observou-se uma variação mensal no número de queixas osteomusculares.

Ocorreu um aumento das queixas nos meses de frio (julho a setembro) de 2002 e de julho de 2003, podendo ter como causa as baixas temperaturas do período que diminuem a circulação periférica e conseqüentemente diminuem o aporte de nutrientes e oxigênio aos músculos, principalmente dos membros superiores, mais utilizados no trabalho.

Em 2003, verifica-se um aumento importante das queixas de dor nos meses de fevereiro, março e abril. Esta elevação pode ter ocorrido devido ao considerável aumento das horas-extras nos 3 meses anteriores (novembro, dezembro e janeiro). Sabe-se que o aumento da carga de trabalho gera um maior desgaste. O organismo procura adaptar-se, mas, com o passar do tempo, surge a fadiga muscular e conseqüentemente a dor.

Houve uma diminuição das queixas osteomusculares nos meses de agosto e setembro de 2003, quando houve uma redução importante de horas-extras.

Portanto, comparando-se as queixas osteomusculares com a realização de horas-extras, parece que o aumento do percentual de horas-extras faz com que ocorra um aumento do número de queixas osteomusculares e, quando diminuem as horas-extras, diminuem as queixas. O organismo possui a capacidade de adaptação e um aumento na carga de trabalho não se manifesta imediatamente no aumento de queixas osteomusculares. Além disso, a realização de horas-extras representa um ganho extra que na maioria das vezes, é bem visto

pelo funcionário. Por estes aspectos explanados, não existem evidências claras de correlação entre queixas osteomusculares e realização de horas-extras.

Quanto à análise do absentéismo, constatou-se que as pequenas variações ocorreram em função de um aumento de atestados médicos causados principalmente por doenças respiratórias em decorrência do clima frio e úmido nos meses de julho a setembro, conforme indicadores de saúde da empresa. Em fevereiro de 2002, ocorreu um aumento do absentéismo devido a um surto de gastroenterite viral. Comparando-se o absentéismo com a produção de horas-extras, conclui-se que, no período estudado, não houve correlação.

Em relação à quantidade mensal de peças produzidas e à realização de horas-extras, a análise mostrou que o aumento de horas-extras não aumentou a produção. Muitas vezes, a necessidade de realizar horas-extras decorre da quebra de máquinas ou problema de logística. Porém, neste período, o funcionário trabalha em outra máquina e, quando retorna ao trabalho original, existe o estresse e o aumento da carga de trabalho para recuperar a produção atrasada. Além disso, o indivíduo economiza energias durante o trabalho normal para suportar o trabalho extra. Por outro lado, verificou-se que a baixa realização de horas-extras trouxe um aumento de produção devido ao ritmo constante de trabalho.

Com a busca frenética de resultados para manter a competitividade do negócio, a análise está cada vez mais fracionada e baseada em números, porém, identificar os principais motivos que fazem com que as pessoas sofram acidentes de trabalho, desenvolvam queixas ou distúrbios osteomusculares, falem ao trabalho ou não produzam o esperado, exige sensibilidade, avaliações e análises detalhadas do processo, da política, dos fatores organizacionais e principalmente dos fatores humanos.

### **Sugestões para trabalhos futuros**

- a) Investigar os acidentes de trabalho analisando-se individualmente a realização de horas-extras, fatores ambientais, e satisfação;
- b) Realizar um estudo comparando os turnos de trabalho, identificando os aspectos favoráveis e desfavoráveis na percepção dos funcionários e comparar com a incidência de acidentes, queixas médicas e produtividade;
- c) Estudar os aspectos nutricionais e metabólicos durante o trabalho, para identificar os horários mais críticos que podem representar riscos para a saúde e segurança do indivíduo;
- d) Investigar o nível de atenção e vigília dos funcionários durante o período laboral nas diferentes faixas etárias, tempo de empres e na função;
- e) Experimentar a instituição de pequena pausa e lanche após 3 horas de trabalho contínuo e acompanhar a produtividade, acidentes e queixas médicas.

## REFERÊNCIAS

ASSMANN, R. **Empresas mais eficientes**. Proteção, n. 63, jun. 2004.

BINDER, M. C. P.; AZEVEDO, N. D.; ALMEIDA, I. M. **Análise Crítica de Investigações de Acidentes do Trabalho Típicos Realizadas por Três Empresas Metalúrgicas de Grande Porte do Estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, Fundacentro, n. 85/86, v. 23, set. 1997.

BUSCHINELLI, José Tarciso P.; ROCHA, Lys Esther; RIGOTTO, Raquel Maria. **Isto é Trabalho de Gente? Vida, doença e trabalho no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1994.

CAILLIET, Rene. **Dor: mecanismos e tratamento**. Porto Alegre: Atmed, 1999.

CAÑETE, Ingrid. **Humanização: desafio da Empresa Moderna**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 2001.

CARMO, J. C.; ALMEIDA, I. M.; BINDER, M. C. P.; SETTIMI, M. M. Acidentes do Trabalho. In: **Patologia do trabalho**. Cap. 18. Ed. René Mendes. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

CHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção**. 1 ed. Caxias do Sul: Editora da Universidade de Caxias do Sul, 1996.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho – O manual técnico da máquina humana**. v. I. Belo Horizonte: Ergo Ltda, 1995.

\_\_\_\_\_. **Novas perspectivas na abordagem preventiva das LER/DORT**. Belo Horizonte: Ergo, 2000.

FERRÃO, G. M. **Colhendo Resultados**. Proteção, n. 44, out. 1996.

FERREIRA, Júnior Mário. **Saúde no Trabalho – Temas Básicos para o Profissional que cuida dos trabalhadores**. São Paulo: Roca, 2000.

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

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2001.

GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia de Produto**. v. 1, 4 ed. Porto Alegre: Fundação Empresa Escola de Engenharia UFRGS, 2001.

\_\_\_\_\_. **Ergonomia de Processo**. v. 2, 3 ed. Porto Alegre: Fundação Empresa Escola de Engenharia da UFRGS, 2001.

GUYTON, Arthur C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. (Revisado em 1998).

HOEFEL, Maria da Graça Luderitz; GERTZ, Luiz; PEREIRA, Victor Hugo Rocha Lenz. **Lesões de Esforços repetitivos/Distúrbios osteomusculares Relacionados ao Trabalho**. Versão preliminar de um capítulo a ser publicado no livro de Rotinas do Ambulatório de Doenças do Trabalho do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Notas de aulas (Livro a ser editado). Porto Alegre, 2000.

HOEFEL, Maria da Graça. **Saúde-Enfermidade-Trabalho: Síndrome do Sobrevivente (Estudo de Caso no Setor Financeiro)**. UFRGS. Porto Alegre, 2002. 591p. Tese (Doutorado na área da saúde - Medicina) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Sociologia. 2002.

IIDA, Itiro. **Ergonomia - projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

KNOPLICH, José. **Fibromialgia Dor e Fadiga**. São Paulo: Robe Editorial, 2001.

MENDES, René. **Patologia do trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2003.

MONTAGNER, P.; COSTA, L. B.; MATO, M. L. P. **Acidentes do Trabalho no Estado de São Paulo: Importância da Pesquisa Domiciliar**. O estado de São Paulo, 2001.

PROTEÇÃO, Revista. **Queda nos números: acidentes do trabalho registrados no país caem em 2003 e MTE pretende retornar com o trabalho análogo em conjunto com a Previdência**. Estatísticas. Proteção, p. 18-20, out. 2004.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico da Previdência Social, 2003**. Disponível em <<http://www.previdenciasocial.gov.br/12.asp>> Acesso em: 20 out. 2004.

SCHONBERGER, R. J. **Técnicas Industriais Japonesas**. 4 ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

\_\_\_\_\_. **Sistemas de Produção com Estoque Zero**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SOUTO, Daphnis Ferreira. **Saúde no Trabalho: uma revolução em andamento**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2003.

TORREIRA, R. P. **Segurança Industrial e saúde**. São Paulo: Ex-Libris, 1997.

WISNER, Alain. **A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de ergonomia**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

## **ANEXO A - CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988 - DOS DIREITOS SOCIAIS**

XIII - duração do trabalho normal não superior a oito horas diárias e quarenta e quatro semanais, facultada a compensação de horários e a redução da jornada, mediante acordo ou convenção coletiva de trabalho;

XIV - jornada de seis horas para o trabalho realizado em turnos ininterruptos de revezamento, salvo negociação coletiva;

XV - repouso semanal remunerado, preferencialmente aos domingos;

XVI - remuneração do serviço extraordinário superior, no mínimo, em cinquenta por cento à do normal;

*(\*) Redação dada pela Emenda Constitucional nº 28, de 25/05/2000*



## **ANEXO B - CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO**

### **(CLT)**

#### **Da Duração do Trabalho**

Art. 57. Os preceitos deste Capítulo aplicam-se a todas as atividades, salvo as expressamente excluídas, constituindo exceções as disposições especiais, concernentes estritamente a peculiaridades profissionais constantes do Capítulo I do Título III.

#### **Da Jornada de Trabalho**

Art. 58. A duração normal do trabalho, para os empregados em qualquer atividade privada, não excederá de 8 (oito) horas diárias, desde que não seja fixado expressamente outro limite.

Art. 59. A duração normal do trabalho poderá ser acrescida de horas suplementares, em número não excedente de 2 (duas), mediante acordo escrito entre empregador e empregado, ou mediante contrato coletivo de trabalho.

§ 2º - Poderá ser dispensado o acréscimo de salário se, por força de acordo ou convenção coletiva de trabalho, o excesso de horas em um dia for compensado pela correspondente diminuição em outro dia, de maneira que não exceda, no período máximo de um ano, à soma das jornadas semanais de trabalho previstas, nem seja ultrapassado o limite máximo de dez horas diárias.

Art. 61. Ocorrendo necessidade imperiosa, poderá a duração do trabalho exceder do limite legal ou convencionado, seja para fazer face a motivo de força maior, seja para atender à realização ou conclusão de serviços inadiáveis ou cuja inexecução possa acarretar prejuízo manifesto.

§ 1º O excesso, nos casos deste artigo, poderá ser exigido independentemente de acordo ou contrato coletivo e deverá ser comunicado, dentro de 10 (dez) dias, à autoridade competente em matéria de trabalho, ou, antes desse prazo, justificado no momento da fiscalização sem prejuízo dessa comunicação.

§ 3º Sempre que ocorrer interrupção do trabalho, resultante de causas acidentais, ou de força maior, que determinem a impossibilidade de sua realização, a duração do trabalho poderá ser prorrogada pelo tempo necessário até o máximo de 2 (duas) horas, durante o número de dias indispensáveis à recuperação do tempo perdido, desde que não exceda de 10 (dez) horas diárias, em período não superior a 45 (quarenta e cinco) dias por ano, sujeita essa recuperação à prévia autorização da autoridade competente.

### **Dos Períodos de Descanso**

Art. 66. Entre 2 (duas) jornadas de trabalho haverá um período mínimo de 11 (onze) horas consecutivas para descanso.

Art. 67. Será assegurado a todo empregado um descanso semanal de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas, o qual, salvo motivo de conveniência pública ou necessidade imperiosa do serviço, deverá coincidir com o domingo, no todo ou em parte.

Parágrafo único. Nos serviços que exijam trabalho aos domingos, com exceção quanto aos elencos teatrais, será estabelecida escala de revezamento, mensalmente organizada e constando de quadro sujeito à fiscalização.

Art. 68. O trabalho em domingo, seja total ou parcial, na forma do art. 67, será sempre subordinado à permissão prévia da autoridade competente em matéria de trabalho.

Parágrafo único. A permissão será concedida a título permanente nas atividades que, por sua natureza ou pela conveniência pública, devem ser exercidas aos domingos, cabendo ao Ministro do Trabalho expedir instruções em que sejam especificadas tais atividades. Nos demais casos, ela será dada sob forma transitória, com discriminação do período autorizado, o qual, de cada vez, não excederá de 60 (sessenta) dias.

Art. 71. Em qualquer trabalho contínuo, cuja duração exceda de 6 (seis) horas, é obrigatória a concessão de um intervalo para repouso ou alimentação, o qual será, no mínimo, de 1 (uma) hora e, salvo acordo escrito ou contrato coletivo em contrário, não poderá exceder de 2 (duas) horas.

§ 3º O limite mínimo de 1 (uma) hora para repouso ou refeição poderá ser reduzido por ato do Ministro do Trabalho quando, ouvida a Secretaria de Segurança e Higiene do Trabalho, se verificar que o estabelecimento atende integralmente às exigências concernentes à organização dos refeitórios e quando os respectivos empregados não estiverem sob regime de trabalho prorrogado a horas suplementares.

## **ANEXO C - CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2003**

Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Porto Alegre

### **Do Regime Horário e do Controle da Jornada**

#### 04.01.01 - Compensação de Horário Semanal

As empresas, respeitado o número de horas de trabalho contratual semanal, poderão ultrapassar a duração de 8 (oito) horas diárias, até o máximo legal permitido, visando à compensação de horas não trabalhadas aos sábados e/ou sextas-feiras, sem que este acréscimo seja considerado como horas-extras, ressalvando-se, quando se tratar de empregado menor de idade, a existência de autorização de médico da empresa ou do Sindicato dos Trabalhadores.

04.01.01 - Uma vez estabelecido este regime, não poderá haver a supressão sem a concordância prévia do empregado, salvo se decorrer de imposição legal.

04.01.02 - Os Sindicatos convenientes, por entenderem que é do interesse de seus representados a implantação e/ou manutenção, mesmo na hipótese de atividade insalubre, do regime de compensação de horário e por não desejarem os empregados voltar a trabalhar aos sábados, aqueles que já não o trabalham, estabelecem, como forma de prevenir litígios, que a exigência do disposto no art. 60 da Consolidação das Leis do Trabalho será observada somente quando ultrapassada a carga horária semanal de 44 (quarenta e quatro) horas.

04.01.03 - A realização de horas extraordinárias, mesmo que de modo habitual ou aos sábados, não descaracteriza ou invalida o regime de compensação ora previsto.

#### 04.02- Regime Especial de Compensação de Horário de Trabalho

As empresas poderão adotar o regime de compensação previsto no art. 59, § 2º, da Consolidação das Leis do Trabalho, com a redação dada pela Medida Provisória nº 2164-41, de 24.08.2001, mediante proposta aprovada por 58% (cinquenta e oito por cento) dos empregados atingidos, através de votação secreta.

04.02.01 - A adoção do regime de compensação ora aludido poderá ser para a empresa toda, ou para determinada unidade ou setor.

04.02.02 - O citado regime só passará a vigorar após 5 (cinco) dias corridos de sua aprovação.

04.02.03 - As empresas que desejarem fazer uso do regime previsto nesta cláusula deverão, obrigatoriamente, comunicar o Sindicato dos Trabalhadores, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias corridos, o qual, em 48 (quarenta e oito) horas, fará a indicação de um representante para acompanhar a votação prevista no “caput” desta cláusula. A indicação de representante recairá em empregado da empresa que detiver mandato de Diretor do Sindicato, Delegado Sindical ou Membro de Comissão de Fábrica e que esteja exercendo suas atividades na empresa. Nas empresas em que tal hipótese não ocorra, o Sindicato dos Trabalhadores poderá indicar qualquer dos seus diretores, exceto aqueles que estiverem em litígio com a respectiva empresa.

#### 04.03 – Compensação para o gozo de folgas

Poderá haver a supressão do trabalho em determinado dia ou dias, mediante compensação com trabalho em outro ou outros dias, ou com supressão dos salários, com

vistas a alargamento de períodos de repouso semanais ou de feriados, inclusive com troca de feriados, bem como por ocasiões especiais como as de Natal, Ano Novo, Carnaval, etc.

04.03.01 - Para a efetivação do ora estipulado, deverá haver proposta ou anuência da empresa e adesão mínima de 2/3 (dois terços) dos empregados, comprovável em documento que contenha a assinatura destes.

04.03.02 - Estabelecida a compensação, ficarão os discordantes minoritários obrigados a cumpri-la, sob pena de aplicação, pela empresa, de sanções disciplinares.

04.03.03 - Sempre que o Sindicato dos Trabalhadores solicitar, deverá ser-lhe enviada cópia da lista dos empregados acordantes, para fins de conferência.

#### 04.04 – Intervalos Interturnos

As empresas que mantiverem refeitório com fornecimento de refeições a seus empregados poderão reduzir o horário a elas destinado para 30 (trinta) minutos. Esses 30 (trinta) minutos destinados à refeição serão considerados como intervalos não remunerados.

#### 04.05 – Horas- Extras e Domingos e Feriados

As horas-extras, nos dias úteis, serão pagas com adicional de 50% (cinquenta por cento) para as 2 (duas) primeiras e 100% (cem por cento) para as demais, excedentes à jornada compensatória. Em havendo esta jornada, as horas-extras trabalhadas aos sábados serão pagas com adicional de 50% (cinquenta por cento) para as 4 (quatro) primeiras e com adicional de 100% (cem por cento) para as demais. As horas realizadas nos domingos e feriados, quando não compensados, serão pagas com o adicional de 100% (cem por cento).