

**Ana Cândida Ferreira Lima**

**UM ENFOQUE SOBRE A GESTÃO DOS RISCOS NO  
TRABALHO EM PRENSAS DO PONTO  
DE VISTA DA ATIVIDADE**

**Belo Horizonte,  
Departamento de Engenharia de Produção da UFMG  
2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Ana Cândida Ferreira Lima**

**UM ENFOQUE SOBRE A GESTÃO DOS RISCOS NO  
TRABALHO EM PRENSAS DO PONTO  
DE VISTA DA ATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Eliza Helena Echternacht

Área de Concentração: Ergonomia

**Belo Horizonte**

**Departamento de Engenharia de Produção da UFMG**

**2008**

Ana Cândida Ferreira Lima

**TÍTULO: UM ENFOQUE SOBRE A GESTÃO DOS RISCOS NO  
TRABALHO EM PRENSAS DO PONTO DE VISTA DA ATIVIDADE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Eliza Helena Echternacht

Área de Concentração: Ergonomia

A banca examinadora, em sessão pública realizada em 31 de março de 2008, considerou a candidata:

aprovada

reprovada

---

**Prof<sup>a</sup> Dra. Eliza Helena Echternacht - Orientadora**

Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia pela COPPE/UFRJ

Departamento de Engenharia de Produção da UFMG

---

**Prof<sup>a</sup> Dra. Andréa Maria Silveira**

Doutora em Ciências Humanas pela FAFICH/UFMG

Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da UFMG

---

**Prof<sup>a</sup> Dra. Daisy Moreira Cunha**

Doutora em Filosofia pela Universidade de Provence/França

Departamento de Administração Escolar - Faculdade de Educação da UFMG

*Dedico este trabalho ao meu filho:  
Lucas Magno Lima Bracarense.*

*Agradeço,*

*A Deus, pela possibilidade de viver esta vida e ser parte de Sua Criação.*

*À minha família: meu filho Lucas, pela paciente espera pelo término desta etapa; meu marido Lúcio, por seu companheirismo e carinhoso amor; minha mãe Regina, pelo incansável e sempre presente apoio, e ao “Bem”, que em vida me ofereceu bons exemplos, os quais me esforço em seguir.*

*À minha orientadora Eliza, pela disponibilidade à árdua tarefa de me ensinar a plantar e colher os frutos no campo das relações saúde e trabalho.*

*Aos meus amigos e demais familiares, pelo imenso valor das infindáveis e afetuosas cobranças por minha presença.*

*Aos prencistas deste país, pela esperança de um trabalho seguro e saudável.*

*Aos profissionais de segurança e saúde do trabalhador que têm em seus conhecimentos o desafio de tornar melhor a vida no trabalho.*

*Aos representantes de nossa sociedade, atores sociais de empresas, órgãos reguladores e sindicatos, pelo alcance da unidade de objetivos em prol dos trabalhadores e de um bom futuro para este país.*

*E, especialmente ao criador da Logosofia, González Pecotche, pela oportunidade por me esforçar em me tornar um verdadeiro ser humano e em poder*

*aplicar o conceito, entre tantos outros, de perseverar (per se verá).*

*Cuando hubo llegado el instante del triunfo, recuerdo haber dicho a los que me rodeaban: “Dios se ha pronunciado. Sea este triunfo una ofrenda que hago a Quien ha creado todas las cosas; y que esta ofrenda, este ramo de rosas con las espinas que protegen sus finos tallos, sea todo un símbolo que, en elocuente lenguaje, exprese el sentir de mi alma y lleve en sí una sola cosa, un solo y único perfume: el de la gratitud” (PECOTCHE, 1996, p. 229).<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> PECOTCHE, C.B.G. *Introducción al conocimiento logosófico*. São Paulo: Ed. Logosófica, 1996 (p. 229).

*“Lutei e venci”.*

RAUMSOL

*Que no esforço por melhorar a vida  
desta humanidade da qual somos parte  
nós possamos aprender nossas maiores lições.*

A autora.



## RESUMO

Este estudo busca a compreensão dos fatores que configuram os campos de possibilidades de gestão dos riscos de adoecimento musculoesquelético e de acidentes no trabalho em prensas de uma indústria de autopeças terceira de uma rede *just in time*, em Minas Gerais, antes e após a implantação dos dispositivos de proteção nas prensas, conforme as exigências normativas do Programa de Proteção de Riscos em Prensas e Similares. A partir da análise da atividade dos prensistas em situações reais de trabalho, foi possível verificar os principais fatores que atuam reduzindo as possibilidades de gestão dos riscos para os prensistas, dentre os quais se identificaram como centrais: os constrangimentos de tempo e a variabilidade encontrada em situação real de trabalho decorrentes das exigências de produtividade, flexibilidade, qualidade e segurança. Foram identificadas algumas das estratégias que os operadores utilizam e quais são os valores internos que permeiam as escolhas para gerir-se no trabalho, tanto do ponto de vista individual quanto nas configurações coletivas, imprescindíveis para a gestão dos riscos e para o cumprimento das diversas exigências do trabalho. Procurou-se, com base nos elementos revelados pela análise da atividade real, a partir do método de Análise Ergonômica do Trabalho e da Abordagem Ergológica, propor critérios para intervenção no trabalho a partir da atuação do trabalhador ou trabalhadores como agentes centrais, a fim de realmente transformá-lo, pensando na gestão integrada dos riscos de acidentes e do adoecimento musculoesquelético e colocando o trabalho como um espaço de permissão à expressão e à atuação competente dessas imprescindíveis configurações coletivas.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão de riscos, atividade de trabalho, trabalho em prensas, indústria automotiva, abordagem ergológica.

## **ABSTRACT**

This study seeks to understand the factors that configure the fields of possibilities in the management of the risks of musculoskeletal disturbs and accidents in the work with presses in a third-party industry which supplies auto parts for a just-in-time network in Minas Gerais, before and after the implantation of press protection devices, as legal requirement of the Program of Risk Prevention in Presses and similar equipments. From the analysis of the activity of the press workers in true work situations, it was possible to verify which are the main factors that reduce the possibilities of the press workers to manage the risks and, among of them, it was identified as central factors the time constraints and the variability of true work situation as consequence of the requirements of productivity, flexibility, quality and security. It was identified some strategies used by the operators and which internal values guided the choices to manage themselves in the work, concerning both the individual point of view and collective configuration, that were essential for the risk management and for the fulfillment of the diverse work requirements. Based on the elements disclosed by the analysis of the true activity, using the Ergonomic Analysis and Ergologic Approach this study sought to propose criteria for work intervention, in which the worker takes the action or the workers play the central role, in order to change really the work, considering the integrated management of the risks of accidents and musculoskeletal disturbs and placing the work as a space that permits the expression and competent performance of these essential collective configurations.

**Key-words:** management of risks, activity of work, work with presses, automotive industry, ergologic approach.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Prensa com demonstração do martelo.....	30
FIGURA 2	Disposição de prensas de forma única ou em linha de montagem....	34
FIGURA 3	Dispositivo “saca-mão” para “proteção” do operador da prensa.....	52
FIGURA 4	Comando bimanual .....	54
FIGURA 5	Cortinas de luz (em amarelo) .....	55
FIGURA 6	Calço de segurança (retenção mecânica) .....	57
FIGURA 7	Válvula de segurança para prensas .....	57
FIGURA 8	Painel elétrico de uma prensa com CLP (Comando Lógico Programável).....	58
FIGURA 9	Alimentação por sistema de gaveta.....	59
FIGURA 10	Representação esquemática da rede produtiva <i>just in time</i> entre a montadora e os fornecedores dos diversos níveis.....	88
FIGURA 11	Posição da empresa na rede <i>just in time</i> da montadora.....	91
FIGURA 12	Fluxograma representativo do processo de produção da empresa e o setor selecionado para análise.....	93
FIGURA 13	Demonstração esquemática do <i>layout</i> antes e depois do incremento da produção.....	97
FIGURA 14	Linha C (o local da análise).....	100
FIGURA 15	Processo de estampagem da peça “X” com a presença de um operador novato.....	116
FIGURA 16	Posição do operador em relação à prensa antes da ligação da cortina de luz.....	118
FIGURA 17	Processo de estampagem da peça “X” .....	120
FIGURA 18	Processo de estampagem da peça “Y”.....	123
FIGURA 19	Estampagem da peça “Z” na linha C, na data da observação.....	125
FIGURA 20	Esquema do posicionamento do operador do repuxo em relação à prensa.....	128

FIGURA 21	Esquema do posicionamento do operador do repuxo em relação à prensa, já com cortinas de luz.....	129
GRÁFICO 1	Acidentes de trabalho no Brasil de 2002 a 2005 analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego.....	37
GRÁFICO 2	Acidentes de trabalho em Minas Gerais de 2002 a 2005 analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego .....	38
GRÁFICO 3	Acidentes de trabalho com máquinas no Brasil de 2002 a 2005 analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego .....	39
GRÁFICO 4	Acidentes de trabalho com máquinas em Minas Gerais de 2002 a 2005 analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego .....	39
GRÁFICO 5	Acidentes do trabalho típicos no Brasil, distribuídos por CID e registrados em 2002 .....	41
GRÁFICO 6	Distribuição dos agravos à saúde registrados pelo NUSAT/INSS (Núcleo de Referência em Doenças Ocupacionais da Previdência Social) em Minas Gerais no ano de 1996.....	44
GRÁFICO 7	Atendimentos por relatos de dores osteomusculares pelo efetivo das linhas de estampagem durante o ano de 2005.....	101
QUADRO 1	Tarefa prescrita e trabalho real do operador da primeira máquina....	112
QUADRO 2	Tarefa prescrita e trabalho real dos operadores das demais máquinas.....	113
QUADRO 3	Tarefa prescrita e trabalho real do operador da embalagem.....	113
QUADRO 4	Tarefa prescrita e trabalho real do <i>set-up</i> .....	114

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Número de automóveis e comerciais leves produzidos por ano de 2000 a 2006.....	25
TABELA 2	Idade média dos equipamentos/instalações em operação nas empresas (%)......	27
TABELA 3	Idade média dos equipamentos/instalações em operação nas empresas.....	28
TABELA 4	País de origem, quantidade, tempo de uso médio e número de funcionários que operam as máquinas e equipamentos das empresas fornecedoras do setor automotivo, pesquisadas na Região Metropolitana Sul-Curitiba – 2004.....	29
TABELA 5	Acidentes de trabalho registrados em 2001 por setor de atividade econômica.....	40
TABELA 6	Dados de produtividade da linha C estampando a peça “X” na data da observação.....	120
TABELA 7	Dados de produtividade da linha C em maio de 2006 na produção da peça “Y”.....	123
TABELA 8	Dados de produtividade da outra linha (B).....	125

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AET	Análise Ergonômica do Trabalho
AMN	Associação Mercosul de Normalização
ANFAVEA	Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores
ABNT	Associação Brasileira de Norma Técnicas
BRIC	Brasil, Rússia, Índia e China
CEP	Controle Estatístico do Processo
CLP	Comando Lógico Programável
COPANT	Comissão Pan-americana de Normas Técnicas
CPN-IM	Comissão Permanente de Negociação da Indústria Metalúrgica
CTPP	Comissão Tripartite Paritária Permanente
CTQ	Controle Total de Qualidade
ECRP	Entidades Coletivas Relativamente Pertinentes
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
GAT	Grupamento de Acidentes do Trabalho
ICP	Percepção Inicial do Cliente
IEC	International Electrotechnical Commission
INPS	Instituto Nacional de Previdência Social
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
ISO	International Organization for Standardization
KSF	Karoly Szabo e Filhos Ind. de Eletr. Ltda

LER/DORT	Lesões por Esforços Repetitivos/Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PPRPS	Programa de Proteção de Riscos em Prensas e Similares
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TPM	Total Productive Maintenance

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>O TRABALHO EM PRENSAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA.....</b>	<b>23</b>
2.1	Breve histórico sobre a evolução da indústria automobilística.....	23
2.2	As prensas no contexto da produção automobilística.....	26
2.2.1	O processo de trabalho em prensas na indústria automobilística .....	30
2.2.2	Os riscos do trabalho em prensas.....	35
2.2.2.1	Acidentes do trabalho.....	36
2.2.2.2	LER/DORT .....	41
2.3	Perspectivas preventivas para a gestão dos riscos no trabalho em prensas .....	46
2.3.1	Normatividade social .....	46
2.3.1.1	Histórico da proteção em máquinas e equipamentos .....	46
2.3.1.2	Alternativas técnicas para a prevenção de acidentes do trabalho em prensas considerando-se a automação e a operação manual .....	53
2.3.2	A prevenção baseada no ponto de vista da atividade de trabalho.....	61
2.3.2.1	A abordagem ergonômica.....	65
2.3.2.2	A abordagem ergológica.....	70
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>78</b>
3.1	Objetivos.....	78
3.2	Materiais utilizados e métodos de observação .....	78
3.3	Análise ergonômica do trabalho.....	79
3.3.1	Primeira etapa: a análise da demanda, a escolha da empresa, sua análise técnica e organizacional e a determinação do setor para análise.....	79



3.3.2	Segunda etapa: critérios para escolha da linha a ser analisada, a população trabalhadora e o trabalho prescrito.....	80
3.3.3	Terceira etapa: foco para observações sistemáticas, análise da .atividade real e o curso da ação.....	80
3.3.4	Quarta etapa: análise dos resultados.....	81
3.4	Dificuldades encontradas na análise da atividade.....	82
<b>4</b>	<b>O CAMPO EMPÍRICO.....</b>	<b>83</b>
4.1	A demanda.....	83
4.2	Análise da estrutura técnica e organizacional.....	85
4.2.1	A montadora .....	85
4.2.1.1	A rede produtiva <i>just in time</i> .....	86
4.2.1.1.1	As exigências de produtividade – qualidade – flexibilidade.....	88
4.2.2	A empresa terceira.....	90
4.2.2.1	A inserção da empresa na rede produtiva <i>just in time</i> .....	90
4.2.2.2	O processo produtivo.....	92
4.2.2.3	As exigências de produtividade – qualidade – flexibilidade.....	94
4.2.3	O galpão de estampagem.....	96
4.2.3.1	A linha.....	100
4.3	A população trabalhadora.....	102
4.4	O trabalho na linha de prensa.....	104
4.4.1	O trabalho prescrito.....	104
4.4.2	O trabalho real.....	107
4.4.3	As crônicas da atividade.....	115
4.4.3.1	Estampagem da peça “X” e o operador novato.....	115
4.4.3.2	Estampagem da peça “Y” .....	122
4.4.3.3	O <i>set-up</i> .....	124
4.4.3.4	Estampagem da peça “Z” .....	125

4.4.3.5	A produtividade em outra linha .....	125
4.4.3.6	A instalação dos dispositivos de segurança na linha.....	126
4.4	Análise dos resultados.....	130
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>139</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>143</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>147</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa estrutura-se no campo relativo à produção de conhecimentos para a área de produção industrial, mais especificamente para produção automotiva e para a saúde e segurança do trabalhador, dentro de uma perspectiva de prevenção aos agravos relacionados às maneiras de trabalhar e de gerir riscos na operação de prensas dentro do contexto produtivo atual.

Este trabalho se justifica pela importância econômica da indústria automotiva no Brasil e em Minas Gerais que, gerando empregos e movimentando capital, ao mesmo tempo produz impactos aos trabalhadores de uma maneira geral, principalmente pela organização do trabalho em cadeia produtiva *just in time*, devido ao histórico de adoecimentos por LER/DORT, pelos acidentes de trabalho decorrentes do trabalho em máquinas tipo prensas e pela importância histórico-social de gravidade desses acidentes. Além disso, faz-se necessário abordar a gestão atualmente estruturada de prevenção dos riscos nesse tipo de trabalho mediante uma nova perspectiva, que não apenas a técnica especializada de proteção específica voltada para a relação homem-máquina.

A formação de médica do trabalho, inserida em toda a problemática dos adoecimentos e acidentes existente nesse setor econômico gerador de “riquezas” no mundo e no Brasil, leva a questões sempre centrais para o desenvolvimento dessa formação, quais sejam: Os instrumentos e elementos disponíveis aos técnicos e especialistas que atualmente pensam na prevenção de acidentes e nos adoecimentos no trabalho são suficientes para que isso aconteça de forma eficaz? Qual é a participação do trabalhador na gestão dos riscos de adoecimentos e acidentes em sua atividade de trabalho? De que forma se aprende realmente a ouvir o trabalhador e a enxergar o que para ele é motivo de constrangimento e passível de levar ao adoecimento? É possível criar critérios que permitam a prevenção integrada de acidentes e adoecimentos no contexto de uma atividade real de trabalho?

Considerando-se que os acidentes de trabalho em prensas responsáveis por mutilações graves e que as LER/DORT tornaram-se mais frequentes devido a intensificação e densificação do trabalho durante e após a reestruturação produtiva ocorrida na indústria automotiva a partir dos anos 90, como tal possuem um forte apelo social a mudanças. A prevenção desses agravos torna-se, portanto, uma justificativa mais que preponderante para a produção de conhecimentos que auxiliem os que se propõem a lidar com essas realidades a pensar a

melhor forma de implantar recursos técnicos disponíveis ou organizacionais que possam ser efetivos para auxiliar os operadores de prensas na gestão dos riscos em seu trabalho. A proteção de máquinas tipo prensas tem sido há vários anos um assunto polêmico e necessário.

Historicamente foram implantados pelas empresas, por exigências normativas, diversos recursos técnicos em máquinas para impedir os acidentes com mutilações. Procurou-se através deste estudo entender não somente a organização do trabalho de uma cadeia automotiva *just in time* e os efeitos no trabalhador de prensas, mas as relações de interface entre os operadores, as máquinas, o contexto produtivo, os dispositivos de segurança, os acidentes e os adoecimentos musculoesqueléticos. Neste primeiro capítulo procurou-se introduzir o problema em questão ao leitor de forma objetiva e a justificativa para a realização deste estudo, aspectos que serão mais profundamente tratados ao longo deste trabalho.

No segundo capítulo aborda-se a evolução da indústria automotiva, buscando-se dados da atualidade sobre a produção de veículos no mundo e no Brasil, a estrutura técnico-organizacional das montadoras e suas redes, com foco especificamente no pólo industrial automotivo mineiro, onde se insere a empresa terceira. Em seguida, já especificando melhor o foco desta pesquisa, contextualiza-se o trabalho em prensas no Brasil, com as características do parque de máquinas brasileiro, a disposição do mesmo nos diversos pólos produtivos, incluindo o de Minas Gerais, e as características específicas desse trabalho em linhas de montagem.

A partir desse ponto procura-se trazer a realidade dos riscos da atividade de trabalho em prensas, mediante o histórico dos graves acidentes ocorridos com essas máquinas dispostas no parque industrial brasileiro e mineiro, bem como os efeitos da reestruturação produtiva no desenvolvimento de doenças ocupacionais, quando as LER/DORT são focalizadas como fenômeno resultante dessa organização do trabalho. Ainda no segundo capítulo é abordada a normatividade social que envolve a proteção de máquinas tipo prensas, com base na relação homem-máquina e nos avanços técnicos conquistados até o momento. Segue-se nesse capítulo aprofundando em algumas reflexões sobre as perspectivas atuais e futuras relacionadas à prevenção, e a atividade de trabalho é trazida como cerne da perspectiva de abordagem preventiva. Como foco teórico para se pensar na prevenção adotou-se os conceitos da Ergonomia e da Ergologia sob o ponto de vista da atividade de trabalho.

No terceiro capítulo é trazida a metodologia de pesquisa, baseada na Análise Ergonômica do Trabalho proposta por Guerín *et al.* (1997), para se buscar através do método identificar as principais características de uma macro-organização do trabalho que interferem na gestão integrada dos riscos de acidentes e adoecimentos pelos operadores de prensa, principalmente aqueles que se manifestam na atividade real de trabalho.

Através do olhar desta pesquisadora sobre a atividade de trabalho dos prensistas em uma empresa terceira, dentro de uma cadeia produtiva que trabalha em sistema *just in time* de uma importante montadora atualmente campeã em vendas de veículos automotores comerciais leves no Brasil, ambas localizadas em Minas Gerais, buscou-se entender como se dá a atividade de trabalho desses operadores e quais são as principais condicionantes que dificultam a gestão dos riscos de adoecimentos e acidentes no trabalho.

A escolha da metodologia da análise ergonômica do trabalho se deu pela possibilidade desse método de responder a uma questão precisa e por ser orientado para a proposição de soluções operatórias, ou seja, considerar uma situação de trabalho que convenha à maioria daqueles que a ocuparão, através de proposições de mudanças nos dispositivos técnicos, na organização do trabalho, na organização e gestão da empresa, nos programas de formação e qualificação dos trabalhadores (WISNER, 2004). Deste ponto de vista, optou-se por estudar o trabalho a partir do ponto central, que é a atividade. A possibilidade da construção dos problemas através dos próprios trabalhadores, faz valer o conceito de que devemos realmente “compreender o trabalho para transformá-lo” (GUERÍN *et al.*, 1997).

Além da utilização da Ergonomia enquanto propedêutica, buscou-se uma análise mais profunda dos dados encontrados através dos conceitos da Ergologia (SCHWARTZ, 2003), abordagem que surgiu na França na década de 80 e que se propõe a analisar a atividade humana no trabalho. Diante da problemática dos adoecimentos e dos acidentes surgia ainda uma questão que não conseguia ser respondida apenas pela análise ergonômica. Havia a necessidade de aprofundamento em um ponto identificado, mas não explorado, acerca da gestão individual e coletiva dos riscos a que se expõem os trabalhadores de prensas no exercício da atividade real de trabalho. Buscou-se, através dos conhecimentos da Ergologia, responder a essa questão.

Partindo do conceito ergológico de que “trabalhar é gerir” (SCHWARTZ, 2003) uma série de situações, a si mesmo e aos outros dentro de um coletivo de trabalho, este estudo se propõe a

aprofundar nesses conceitos e a entender a gestão dos riscos de adoecimento e LER/DORT pelos operadores, que passa pela competência individual e coletiva. Ao identificar as estratégias individuais e coletivas das quais se utilizam os trabalhadores para gerir a variabilidade e os riscos envolvidos na atividade, buscou-se aprofundar no que se coloca em jogo para o(s) operador(es) no momento de suas escolhas na realização da atividade.

No quarto capítulo abre-se o campo empírico, onde o método de avaliação ergonômica se encontra com o real da atividade humana do trabalho dos prensistas. Seguem-se as etapas da análise da demanda, onde serão trazidos os elementos do contexto histórico e social de acidentes e adoecimentos por LER/DORT focados na realidade do campo empírico e o contexto específico da empresa, além da dificuldade de implantação dos dispositivos de segurança vivenciados por esta pesquisadora enquanto médica do trabalho inserida nessa realidade. A partir desse ponto descrevem-se toda a estrutura técnica e organizacional da empresa, a posição da mesma dentro da cadeia produtiva e as principais características da população trabalhadora.

Elaboradas as primeiras pré-hipóteses delineadas através das primeiras observações e da coleta de dados gerais, estrutura-se o foco para guiar as observações sistemáticas da atividade de trabalho individual e coletiva e, assim, direcionar a coleta de verbalizações que possam objetivamente comprovar a hipótese levantada anteriormente. Através dos resultados obtidos e validados com os próprios operadores tenta-se, então, comprovar o exposto na hipótese central deste trabalho, desdobrando-a em elementos mais específicos para facilitar a identificação de uma possível atuação preventiva nessa situação.

Buscou-se centralizar empiricamente nas estratégias individuais e nas configurações coletivas que se apresentam no trabalho real e, através dos elementos observados, comprovar a hipótese de que o contexto macro-organizacional de uma empresa terceira, inserida em uma rede de um sistema de produção automotiva *just in time*, condiciona de forma importante a atividade de trabalho de operadores de prensas devido às exigências de produtividade, qualidade e flexibilidade, levando à intensificação do trabalho, dificultando aos operadores a gestão integrada dos riscos de acidentes e adoecimentos por LER/DORT.

Ainda como um objetivo a ser cumprido por este trabalho, buscou-se pensar em critérios mínimos de prevenção para derivar a gestão integrada de riscos de acidentes e adoecimento musculoesquelético, demonstrando-se que a implantação de sistemas de segurança em

máquinas deve ser baseada na análise da atividade real singular e coletiva do trabalho, específica para cada situação, para que não se torne mais uma condicionante a ser gerida pelos trabalhadores, e que são os operadores detentores de conhecimentos apreendidos pelo viver e se usar no trabalho, absolutamente necessários à gestão especializada para que a prevenção seja mais eficaz.

No quinto capítulo são trazidas as considerações finais não para concluir, mas sim para abrir a discussão acerca das perspectivas preventivas atualmente colocadas às diversas situações de trabalho, sob o paradigma da gestão dicotomizada de acidentes e de adoecimentos a partir da normatividade social. Abre-se igualmente para discutir o papel do trabalhador também como gestor dos riscos no seu próprio trabalho, uma vez que, como trouxe Canguilhem (2001), “todo homem quer ser sujeito de suas próprias normas”. Além disso, suscitar a discussão sobre quais são as possibilidades que o meio (situação de trabalho) pode igualmente permitir ao ser humano também como possibilidades de gestão de si mesmo e do coletivo no qual se insere, para que ele(s) possa(m) manter-se saudável(is) na diversidade e velocidade das mudanças que atualmente são colocadas a todos nós.

## 2. O TRABALHO EM PRENSAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA

Neste capítulo são abordados o crescimento da indústria automotiva no mundo e no Brasil, sua importância na economia mundial, como se deu e se dará esse crescimento nos próximos anos. Em seguida busca-se conceituar as prensas e situá-las dentro desse contexto produtivo, dotado de características organizacionais específicas, e abordar os riscos que nele se configuram na atividade em prensas, além de trazer alguns dados históricos sobre acidentes de trabalho e adoecimento e o que já se avançou em relação à prevenção de doenças ocupacionais e à proteção contra acidentes nessas máquinas.

### 2.1 Breve histórico sobre a evolução da indústria automobilística

A indústria automotiva detém hoje na economia mundial um papel importante, uma vez que grande parte da população mundial se utiliza de algum tipo de automóvel, seja ele coletivo ou individual, movido a motores, para seus deslocamentos. Essa indústria, desde a sua criação, inspirou alguns movimentos que foram determinantes para os demais setores produtivos. A produção em massa das linhas de montagem de Henry Ford, acompanhada das introduções de Taylor em sua administração científica do trabalho nos idos de 1915 a 1920 e a proposta da produção enxuta de Taiichi Ohno da Toyota, a partir dos anos 40, após algumas crises da anteriormente instituída produção em massa, revolucionaram técnicas de gestão e de produção (WOMACK *et al.*, 2004). Desde essa época, os automóveis vêm sendo um bem de consumo sonhado e almejado, fazendo com que, a cada ano, essa indústria tenha uma maior expressão na economia mundial.

No Brasil, a evolução da indústria automotiva se deu com a fabricação apenas de peças, por volta da década de 20. Somente a partir de 1952 iniciou-se o movimento de planejamento da constituição do parque industrial automobilístico brasileiro<sup>2</sup>, fazendo com que gradativamente as montadoras se instalassem no país. Durante muitos anos, poucas montadoras estiveram no Brasil – até 1990, a Volkswagen, a FIAT, a General Motors e a Ford. A partir dessa década, com a abertura do mercado, surgiram também a Renault, a Peugeot/Citröen – PSA, a Toyota, a Daimler Chrysler e a Honda (SCAVARDA, BARBOSA e HAMACHER, 2005) distribuídas

---

<sup>2</sup> Disponível em: <[http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio\\_primordios\\_industria.htm](http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio_primordios_industria.htm)>. Acesso em 05/01/08.



nos pólos industriais dos Estados de São Paulo, Bahia, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, onde se encontram também as indústrias de autopeças.

A expressiva posição econômica da indústria automotiva no Brasil teve como marco importante a corrida pela competitividade das montadoras por um mercado globalizado, no final dos anos 80 e a partir da década de 90. Isso desencadeou um processo de reestruturação produtiva no qual a terceirização e a flexibilização foram os pontos de principal estratégia de sobrevivência das montadoras de veículos, aprofundando o processo de intensificação do trabalho. Novos produtos, novos modelos e novas tecnologias foram e continuam sendo introduzidos na produção, tanto em relação às máquinas e aos equipamentos quanto às técnicas de gestão, à qualificação, à formação profissional e à organização do trabalho. Foram adotados programas derivados do chamado "modelo japonês" de Ohno, da produção enxuta – como qualidade total, *just in time* e outros –, além da modificação dos arranjos das fábricas e das relações entre empresas (fornecedores), que deram origem ao consórcio modular e aos condomínios industriais (SALERNO, 2004). O rearranjo das fábricas se deu não apenas com relação à rede ou cadeia produtiva fornecedores-clientes, mas também internamente, uma vez que foi necessária, a partir da introdução de programas do “modelo japonês”, a configuração das células de produção, dos trabalhos em grupo, das técnicas de *kan-ban*<sup>3</sup>, TPM (*Total Productive Maintenance*) e do controle estatístico do processo (CEP). Uma competição de mercado em que a inovação, a variedade e a qualidade dos produtos se mantêm como tônica constante, faz com que os processos produtivos se tornem cada vez mais otimizados e flexíveis.

Em 2007, a ANFAVEA – Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores – Brasil solicitou uma pesquisa à consultoria *Price Water House Coopers* sobre o crescimento da indústria automotiva. O resultado apontou que a produção mundial de veículos se elevará em 12,6 milhões de unidades até 2012, principalmente nos países denominados emergentes que compõem o atualmente chamado BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China). No Brasil, desde a última década, os níveis de produção da indústria automotiva vêm crescendo progressivamente. Os dados de produção de veículos (automóveis e comerciais leves) de 2000 a 2006 estão representados na TAB. 1. Em 2007 foram registradas vendas que atingiam 1,74 milhão de veículos, representando uma evolução de 27,4% sobre 2006.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> *Kan-ban* em japonês significa cartão, etiqueta. Contém informações sobre o processo produtivo.

<sup>4</sup> Publicado na Folha Online em 06/09/07 e em 04/10/07. Acesso em 03/12/2007.

**TABELA 1**

Número de automóveis e comerciais leves produzidos  
por ano de 2000 a 2006

<b>ANO</b> <b>YEAR</b>	<b>AUTOMÓVEIS</b> <b>CARS</b>	<b>COMERCIAL LEVES</b> <b>LIGHT COMMERCIALS</b>
2000	1.361.721	235.161
2001	1.501.586	214.936
2002	1.520.285	179.861
2003	1.505.139	216.702
2004	1.862.780	318.351
2005*	2.011.817	365.636
2006	2.092.003	379.221

Fonte: Autoveículos - Produção, vendas internas e exportações. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira (ANFAVEA, 2007).

Especificamente em Minas Gerais existem duas montadoras, ambas de origem europeia (Daimler Chrysler e FIAT), sendo que a segunda reforçou seus resultados com uma forte reestruturação produtiva baseada em critérios de terceirização. Na cadeia produtiva do cliente (montadora) juntamente com os fornecedores, cada fornecedor é responsável pela fabricação de uma peça ou conjunto de peças do veículo, em um sistema de produção *just in time*, de modo a reduzir estoques e custos. Além disso, a montadora desenvolveu suas estratégias de desempenho no mercado ao criar plataformas que melhor se adaptam aos gostos e às características dos países em desenvolvimento (CARVALHO, 2003), fato a que a montadora atribui o sucesso nas vendas registradas no Brasil nos últimos anos. O Grupo FIAT ocupa atualmente na Europa o sexto lugar em vendas e teve seu crescimento registrado no mercado europeu em 2,6%, enquanto os demais colocados – VW (Audi, Seat, Skoda e VW), PSA (Peugeot-Citröen), Ford (Ford, Volvo, Jaguar, Land Rover) e GM (Opel, Vauxhal, Chevrolet, Saab) – tiveram queda nas vendas. A Renault, quinta colocada no *ranking*, teve um aumento de 11,3%<sup>5</sup>. Já no Brasil, a FIAT Automóveis, que possui seu pólo industrial no Estado de Minas Gerais, vem ocupando por seis anos consecutivos a posição de líder de vendas de automóveis e veículos comerciais leves, chegando a 25,9% de participação no mercado e com um crescimento de 30,5% sobre as vendas registradas em 2006. Um entre cada quatro carros vendidos no Brasil é da marca FIAT, e quatro entre os dez modelos mais vendidos em 2007 também são da montadora.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Publicado em: <<http://www.italiaspeed.com.br/vernocia.asp?id=400>> no dia 22/12/2007. Acesso em 04/01/2008.

<sup>6</sup> Disponível em: [www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews\\_1691.jsp](http://www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews_1691.jsp). Acesso em 04/01/2008.

No final do ano de 2007, o governo do Estado de Minas Gerais e a FIAT assinaram um Protocolo de Intenções, por meio do qual o processo de industrialização passaria a contar com investimentos superiores a R\$ 5 bilhões e geraria 5.500 empregos diretos até 2010. Além disso, esperava-se o fortalecimento da cadeia produtiva e de toda a economia, de forma a consolidar o parque industrial mineiro e a expandir seu pólo automobilístico<sup>7</sup>, registrando-se, assim, a importância dessa indústria para a economia estadual e nacional. E é dentro desse parque industrial que se encontram as prensas e seus operadores, recursos imprescindíveis para o processo de produção de automóveis.

## **2.2 As prensas no contexto da produção automobilística**

As prensas têm participação efetiva e importante para vários setores produtivos em caráter mundial. Atualmente são encontradas em diversos setores, e quase todos os produtos que se conhecem, desde os maiores até os menores, estiveram, em alguma fase de seu processo de fabricação, em um molde ou recorte de uma máquina tipo prensa. Dentre os mais diversos fins, as prensas são utilizadas pela indústria de alimentos, durante a extração de óleos vegetais, como dos grãos da soja; na produção de refratários que compõem os fornos para assar bolos, pães e biscoitos; na extração, no esmagamento, na moldagem e na determinação do ponto de lacre/compactação de embalagens (caixas de ovos e outros tipos); na realização de testes de resistência mecânica; na estamparia; na confecção de corpos de prova (moldes). As prensas hidráulicas modernas são capazes de dar forma a frio ao metal, além de formas materiais utilizadas na indústria de tijolos. No universo da cerâmica e do refratário, as prensas podem ser utilizadas para fabricar produtos para atendimento à construção civil, porcelana, louça de mesa e isoladores elétricos. Existem ainda aquelas utilizadas na indústria de reciclagem de papel, papelão, alumínio, embalagens *pet* e plástico, funcionando como enfardadeiras. Outra grande utilidade das prensas é na fabricação dos produtos extrudados de alumínio, como perfis sólidos, tubulares e semitubulares. Suas aplicações são ideais para os setores de construção civil, bens de consumo, indústria elétrica, transportes e automotiva. Na indústria automotiva, as prensas são utilizadas na fabricação de em vários componentes de metal ou plásticos, mas principalmente na moldagem e no recorte das chapas que compõem as carrocerias dos diversos veículos.

Atualmente, o parque de prensas das indústrias de autopeças no Brasil é constituído de máquinas principalmente oriundas de processos produtivos de montadoras e de indústrias de

---

<sup>7</sup> Disponível em: [www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews\\_1685.jsp](http://www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews_1685.jsp)>. Acesso em 04/01/2008.

autopeças de outros países, o que reflete na idade das máquinas desse parque. Recente publicação da Associação Brasileira de Manutenção, mesmo não específica para as prensas, verificou que cerca de 30% dos equipamentos instalados nas indústrias brasileiras possuem de 21 a 40 anos de idade (TAB. 2), com uma média de 17 anos (TAB. 3).

**TABELA 2**

Idade média dos equipamentos/instalações em operação nas empresas (%)

<b>Idade Média dos Equipamentos/Instalações em Operação nas Empresas (%)</b>					
<b>Ano</b>	<b>0 - 5 anos</b>	<b>6 - 10 anos</b>	<b>11 - 20 anos</b>	<b>21 - 40 anos</b>	<b>Acima de 40</b>
<b>2007</b>	10,32	23,87	33,55	31,61	0,65
<b>2005</b>	4,50	26,13	45,05	20,72	3,60
<b>2003</b>	13,49	21,43	37,30	26,98	0,79
<b>2001</b>	7,75	16,90	45,07	28,17	2,11
<b>1999</b>	6,90	21,55	50,86	20,69	0,00
<b>1997</b>	6,96	22,61	53,04	17,39	0,00
<b>1995</b>	6,77	21,88	50,52	19,79	1,04
<b>Média</b>	8,10	22,05	45,06	23,62	1,17
<b>DP</b>	2,93	2,81	7,30	5,26	1,29

Fonte: Associação Brasileira de Manutenção. A situação da manutenção no Brasil. Documento Nacional 2007.

**TABELA 3**

Idade média dos equipamentos/instalações em operação nas empresas

<b>Idade Média dos Equipamentos/Instalações nas Empresas Brasileiras</b>	
<b>Ano</b>	<b>Idade Média</b>
<b>2007</b>	<b>17,27 (~17 anos)</b>
<b>2005</b>	<b>16,95 (~17 anos)</b>
<b>2003</b>	<b>16,38 (~16 anos)</b>
<b>2001</b>	<b>17,97 (~18 anos)</b>
<b>1999</b>	<b>15,96 (~16 anos)</b>
<b>1997</b>	<b>15,51 (~16 anos)</b>
<b>1995</b>	<b>16,20 (~16 anos)</b>

Fonte: Associação Brasileira de Manutenção. A situação da manutenção no Brasil. Documento Nacional 2007.

Um estudo feito pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), sobre o Arranjo Automotivo da Região Metropolitana Sul – Curitiba, no Estado do Paraná (IPARDES, 2005), ao citar especificamente as prensas, buscou no ano de 2004 o número de máquinas existentes na região, estratificando-as pelo país de origem, pela quantidade e idade ou pelo equipamento e número de funcionários que operavam tais máquinas (TAB. 4). Foram catalogadas as prensas declaradas entre as máquinas e equipamentos de empresas fornecedoras que ocupam somente uma posição na cadeia de suprimentos (fornecedor de primeira linha). Não foram consideradas as máquinas das demais empresas por não se ter com exatidão sua relação por tipo de empresa fornecedora segundo a sua posição na cadeia de suprimentos. Na TAB. 4 verifica-se que o parque de máquinas da região é mais jovem (têm menos que 14 anos) e que grande parte das prensas são fabricadas inclusive no Brasil. Além disso, identificou-se um número correspondente a 238 trabalhadores operando essas prensas. Nesse mesmo estudo foi comprovada a presença de prensas automatizadas nas empresas que informaram suas máquinas. Não se encontraram estudos específicos sobre o parque de máquinas do pólo mineiro.

**TABELA 4**

País de origem, quantidade, tempo de uso médio e número de funcionários que operam as máquinas e equipamentos das empresas fornecedoras do setor automotivo, pesquisadas na Região Metropolitana Sul-Curitiba – 2004

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	PAIS DE ORIGEM	QUANTIDADE	IDADE DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS QUE OPERAM
<b>Metalurgia/Autopeças/Sistemas</b>				
Linha de montagem		34	4	80
Linha de pintura	Suíça	1	6	9
Linha de transporte		13	-	-
Linha de usinagem		4	4	110
Linha de usinagem	Japão	1	20	4
Linha exame		8	-	-
Linhas de corte 1	Brasil	1	2	7
Linhas de corte 2	Espanha	6	4	7
Linhas transfer	Alemanha	8	5	24
Lixadeira	Brasil	4	8	8
Lixadeiras	Brasil	10	2	15
Madrilhadora	Espanha	1	2	1
Máquina de conformação	França	3	4	6
Máquina de corte a laser	Alemanha	2	3	24
Máquina de corte a laser	Suíça	3	2	13
Máquina de corte a plasma	Itália	1	5	1
Máquina de expansão	Brasil	1	2	1
Máquina de jateamento (granalha)	Brasil	1	-	1
Máquina de montagem	EUA	1	4	12
Máquina de solda MIG	Brasil	8	-	3
Máquina de solda ultrasom	Brasil	1	1	2
Máquina de tubos	Alemanha	1	20	5
Máquina de usinagem	França	2	4	6
Máquinas de solda	Brasil	38	4	64
Máquinas Gerais		1.162	-	-
Máquinas Gerais	Alemanha	20	20	14
Mesas de montagem	Brasil	13	20	18
Oxicortes	Brasil	2	2	6
Parafusadeiras especiais	Suécia	5	5	5
Pistola		1	-	1
Prensa		61	-	-
Prensa 250 ton	Itália	1	4	2
Prensa 315 ton	Itália	1	4	3
Prensa 500 ton	Itália	1	4	2
Prensa 80 ton	Brasil	1	2	1
Prensa excêntrica	Brasil	2	7	1
Prensa fricção	Brasil	1	50	1
Prensas	Brasil	46	14	67
Prensas	Espanha	2	4	2
Prensas automáticas	Brasil	2	5	4
Prensas excêntricas	Brasil	27	3	42
Prensas hidráulicas	Alemanha	8	10	50
Prensas hidráulicas	Brasil	22	7	36
Prensas Mecânicas	Argentina	13	10	13
Prensas Mecânicas	Brasil	14	10	14
Puncionadeira CNC	Alemanha	1	5	9
Puncionadeira CNC	EUA	1	6	2
Rebarbadora		23	-	-
Retífica Plana	Brasil	1	10	2
Retificadores		292	-	-
Retificadores	Brasil	24	11	1

Fonte: IPARDES, 2005.

Em São Bernardo do Campo/SP também existem empresas de autopeças como a Karmann-Ghia, fornecedora para diversas montadoras e que já possui prensas automatizadas em seu

parque de máquinas<sup>8</sup>. No entanto, mesmo com essa tendência, grande parte das prensas ainda são convencionais.

As prensas são máquinas que atuam como ferramentas onde o material é trabalhado sob operações de conformação ou corte que se sucedem entre a parte superior e inferior da ferramenta, a qual é fixada a um membro recíproco denominado martelo (FIG. 1).



**FIGURA 1** – Prensa com demonstração do martelo

Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br). Acesso em 29/08/2006.

Essas máquinas, encontradas nos galpões de estampagem das indústrias de autopeças, podem ser dispostas isoladamente ou em linhas de produção, onde as operações se sucedem até a forma final da peça. A forma de organização do trabalho em prensas na indústria automotiva será tratada a seguir.

### **2.2.1 O processo de trabalho em prensas na indústria automobilística**

Para entender melhor a posição das prensas dentro do contexto, deve-se caminhar um pouco pela organização do trabalho de uma rede de produção automotiva, que envolve a montadora, seus fornecedores, os fornecedores dos fornecedores, e assim por diante. A organização e o

<sup>8</sup> Disponível em: <[www.karmann.com/C1256DF7005166E2.nsf/html/br\\_cba0efebe7e07e17c1256dfd0048e093.html](http://www.karmann.com/C1256DF7005166E2.nsf/html/br_cba0efebe7e07e17c1256dfd0048e093.html)>. Acesso em: 04./01/08

gerenciamento da cadeia de suprimentos, que refletem toda a gestão logística das empresas, com seus objetivos de redução de custos e investimentos, além da melhoria nos serviços prestados aos clientes para aumentar a receita, remetem à criação dessas cadeias ou redes produtivas, às quais as empresas montadoras e fornecedoras se aliam para ganhar força no mercado. Segundo Ballou (2001), “a busca por relacionamentos mais estáveis tem ocorrido em função da impossibilidade de uma única empresa exercer controle sobre o fluxo produtivo, desde a fonte de matéria-prima até o ponto de consumo final”. Dessa forma, é necessário que tais relacionamentos de longo prazo sejam pautados pela cooperação e pela parceria, e não pela competição ou por relacionamentos conflituosos, para que todas as empresas pertencentes à cadeia possam alcançar vantagens competitivas. Para exemplificar um tipo de relacionamento cooperativo, pode-se citar o envolvimento dos fornecedores nos processos de desenvolvimento e fabricação dos produtos. Zirpoli e Caputo (2002) apresentam o processo de reestruturação de fornecedores de uma empresa montadora europeia decorrente de uma política de *outsourcing* praticada durante a década de 90. Diferentemente do pressuposto de que deve haver somente competição entre cadeias e não mais entre empresas isoladas, o referido artigo apresenta a necessidade da montadora de estimular certa competição entre os fornecedores, de forma a evitar possíveis riscos e ineficiências que possam advir de relacionamentos estritamente cooperativos.

Essa forte evolução das cadeias produtivas de automóveis contribuiu para o desenvolvimento de fornecedores de autopeças, a aquisição de máquinas-ferramentas, a aplicação de procedimentos de fabricação em massa e para o atendimento ao mercado, levando as indústrias a dispor suas prensas e outras máquinas em linhas. Na indústria automotiva, grande parte do trabalho se realiza nas linhas de montagem, iniciando-se na estampagem de peças, seguindo para o acoplamento por solda dos diversos conjuntos de peças estampadas, depois para as linhas de revisão das carrocerias montadas (para evitar danos estéticos aparentes nos veículos antes da pintura) e, em seguida, para as linhas de pintura dos veículos, com suas revisões e processos de montagem dos acessórios internos e externos. É na estampagem de peças que se delinea toda a carcaça do carro, e a qualidade do produto fornecido pela estampagem é fundamental para todo o acoplamento das peças na soldagem e na montagem do veículo. Não agradaria ao consumidor comprar um carro novo com a carroceria amassada, com portas que não se acoplam perfeitamente ou com outros problemas de qualidade inerentes à estampagem de peças perceptíveis aos consumidores em geral. Por isso, a importância da estamparia na determinação da qualidade do produto final. Uma linha de



estampagem funciona com as várias prensas dispostas em linha, numa seqüência de operações e de operadores que trabalham coletivamente para a fabricação de lotes de peças destinadas a compor a carroceria dos veículos.

Uma empresa inserida como terceira em uma cadeia produtiva *just in time* possui uma demanda geralmente variável e muito flexível, uma vez que a produção se faz do fim ao começo. Ou seja, o cliente final solicita um modelo de veículo à concessionária, que dispara na montadora o pedido, e esta, por sua vez, dispara para os fornecedores também os pedidos de peças e acessórios. Os fornecedores diretos possuem, à montante, outros fornecedores de peças que, por sua vez, possuem outros, e assim por diante. Nesse contexto produtivo se inserem os trabalhadores, que, com a absorção pelas empresas automotivas das técnicas para a melhoria da produtividade e da qualidade oriundas da produção enxuta, devem, além de especificamente operar as máquinas dispostas em linha, coletivamente controlar a qualidade das peças, controlar a produtividade e fazer a embalagem das peças.

As atuais fornecedoras de peças estampadas para as grandes montadoras se estabeleceram com o processo de terceirização ocorrido a partir da década de 90. Não só as estamparias, mas outros acessórios dos veículos foram terceirizados para as fábricas, que, dentro do sistema de atendimento *just in time* e da manufatura enxuta, podem até possuir plantas dentro da própria montadora, reduzindo, assim, custos logísticos, embalagens e transporte. No caso das peças estampadas, o que antes era considerado como negócio-chave das montadoras já não o é mais, o que geralmente as montadoras exigem é a proximidade do fornecedor para evitar danos às peças no transporte, como empenos e corrosão (BNDES, 1999). As estamparias podem ser classificadas pelas peças que produzem e pelo capital investido em tecnologia.

Nas carrocerias dos veículos existem peças pequenas e grandes. Conforme um estudo feito por profissionais do Banco Nacional de Desenvolvimento em 1998, as estamparias são divididas informalmente em pequenas ou leves, médias e grandes ou pesadas, de acordo com a capacidade das prensas e com a complexidade, o peso e o tamanho das peças. Estamparia pesada: prensas acima de 400 t; estamparia média: prensas na faixa de 200 a 400 t; estamparia leve: prensas de até 200 t. A estamparia pesada caracteriza-se por ser intensiva em capital e em tecnologia, tanto na produção das peças quanto no desenho e na confecção das ferramentas, e por necessitar de forte capacidade logística (entrega e transporte). Nesse

segmento destaca-se a produção de peças e conjuntos das carrocerias e cabines dos veículos.<sup>9</sup> Podem ser estampados um capô, um pára-lama, uma lateral inteira de um veículo, como também as pequenas peças que compõem a carcaça de um painel, os reforços do vão do portamalas, do vão do pára-brisa, das caixas de rodas, etc. Cada chapa a compor uma peça terá obviamente dimensões e espessuras diferenciadas, dependendo inclusive da finalidade e localização da mesma no carro. Em um sistema não automatizado, as chapas vêm organizadas em fardos, já cortadas nos tamanhos adequados, e são colocadas em mesas ou bancadas próximas às prensas, para serem trabalhadas, de onde são retiradas uma a uma por um ou mais operadores, com a ajuda de luvas imantadas, e colocadas na prensa para a conformação.

Quando exige muitos cortes, conformações e furos, a peça deve passar por vários moldes que farão esse trabalho. Os moldes são ferramentas também de aço e ferro, desenhadas por um projetista e fabricadas em ferramentarias, onde o “desenho” do que irá ser trabalhado fica impresso nessa matriz. Essa matriz é acoplada ao martelo superior e à mesa inferior das prensas; após acionado, o martelo desce e faz a conformação da chapa junto ao molde inferior, definindo o desenho a ser estampado. Os retalhos ou sobras oriundos dessa conformação ou corte, ou furo, normalmente são resíduos que seguem para a reciclagem através de sistemas coletores dispostos debaixo das prensas. Dependendo do tamanho das peças e dos retalhos e da forma como são concebidas as matrizes, esses retalhos podem ficar ainda aderidos às matrizes e serem retirados após a conformação da chapa. Para acionar uma prensa, o operador deve apertar os comandos, que podem ser por pedais ou bimanuais, ou a máquina pode ter um acionamento que leve a um giro contínuo.

Dependendo do tamanho e do produto a ser conformado, um operador pode trabalhar em uma prensa sozinho, em dupla ou em quatro, de pé ou assentado, na “alimentação”<sup>10</sup> da prensa ou na retirada de peças. Normalmente pega-se a peça ou chapa a ser trabalhada com uma das mãos, ou ambas, dependendo do tamanho da peça, coloca-se a peça na base da ferramenta ou estampo, pressiona-se o acionamento (por pedal ou comando manual). O martelo da prensa desce, faz o corte ou moldagem, sobe, e a peça pode ser retirada da ferramenta. As prensas podem ser dispostas de forma única ou em linha de montagem (FIG. 2), onde as operações se sucedem até o final da linha, local em que a peça é embalada. Quando o trabalho é realizado em peças pequenas, o próprio operador é quem coloca e retira a peça da prensa. No caso das

---

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/stampa.pdf>>. Angela M<sup>a</sup> Medeiros M. Santos – Gerente Setorial; Caio Márcio de Ávila Pinhão – Engenheiro – Setembro/1998.

<sup>10</sup> Utiliza-se o termo alimentar a prensa para determinar a colocação de peças a serem trabalhadas. Referindo-se à “boca do leão” que será explicada adiante, a expressão tem sentido.

linhas, os operadores podem ser dispostos tanto na parte dianteira, “alimentando” a prensa, quanto na parte traseira, dependendo do grau de automatização das máquinas. Na “alimentação” por sistemas automatizados, alguns recursos como gavetas ou bandejas rotativas podem ser utilizados; na retirada das peças, as ferramentas podem vir dotadas de sistemas de extração automática das peças ou nelas ser instalado um tipo de mão mecânica.

No trabalho em linha existe uma cadência produtiva que deve ser seguida da primeira à última operação para que não haja acúmulo de peças entre as operações. Normalmente, entre uma prensa e outra disposta sequencialmente em linha, existe um transportador de peças, como uma esteira rolante, que leva a peça de uma operação à outra. A cadência das linhas é determinada pela necessidade de peças estabelecidas pela programação, em função das necessidades produtivas para atendimento ao mercado. Além da atividade de colocar e retirar as peças das prensas, normalmente é o próprio operador quem monta na prensa a ferramenta que irá fazer o molde ou corte na peça. Centenas de peças saem por hora das diversas linhas de estampagem para as montadoras. O trabalho em linha de montagem prevê uma divisão de tarefas, uma cadência e uma interação entre os membros que a constituem, onde se percebe uma dependência direta entre o operador anterior e o posterior.

### *Prensa Excêntrica de duplo montante*



*Linha de carroceria P2C - 4P - 400 ton.  
Mesa de trabalho 3000 x 1800 mm.  
Com mesa fixa ou móvel*



*P2C - 4P - 800 ton.  
Mesa de trabalho 4150 x 2300 mm.  
Com mesa fixa ou móvel*

**FIGURA 2** – Disposição de prensas de forma única ou em linha de montagem

Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br). Acesso em 29/08/2006.

Esse trabalho, da forma como é organizado, e as próprias características das prensas levam os trabalhadores a riscos relacionados à sua saúde e segurança. Tais riscos serão tratados mais profundamente nas seções a seguir.

### **2.2.2 Os riscos do trabalho em prensas**

Nesta seção serão tratados os riscos presentes na atividade dos prensistas em razão dos critérios da organização do trabalho da indústria automotiva, que levam a efeitos na saúde, como os acidentes com mutilações e as LER/DORT. Serão abordadas algumas referências estatísticas disponíveis para estudo atualmente e consideradas algumas condicionantes externas à atividade de trabalho, mas que influem consideravelmente na gênese dos riscos, como a disposição das prensas em linhas de montagem, a idade das máquinas, as exigências de produtividade, qualidade e flexibilidade. É importante delimitar os acidentes e as doenças do trabalho<sup>11</sup> do ponto de vista das normas legais vigentes, pois o impacto na vida do trabalhador costuma ser semelhante nas duas situações.

Os riscos mais evidentes do trabalho com as prensas são os acidentes, geralmente graves, porque envolvem mutilações dos membros superiores, mas que também podem ser fatais. Esses acidentes acarretam problemas sociais significativos, pois atingem os trabalhadores em franco período de atividade laboral, levando-os a incapacidades prolongadas e a aposentadorias precoces quando não encontram meios de reabilitação profissional. Os dados relativos aos acidentes em prensas ainda são escassos; apenas recentemente o Ministério do Trabalho e Emprego estratificou dados específicos daqueles que envolvem máquinas, incluindo as prensas, no Brasil e em Minas Gerais. Não existem estratificações dos acidentes especificamente voltados para a indústria automotiva. Pode-se inferir que as prensas destacadas nas estatísticas do Ministério do Trabalho estão não apenas nos parques fabris da indústria automotiva, mas também em empresas de outros setores econômicos.

Não menos importantes que os acidentes são as LER/DORT como fenômeno social bem estabelecido no mundo do trabalho, que atingem não somente as linhas de montagem das

---

<sup>11</sup> Segundo a Previdência Social, os acidentes do trabalho são classificados em: acidente típico – acidente decorrente da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado; - acidente de trajeto – acidente ocorrido no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado, e vice-versa; e - doença profissional ou do trabalho – aquela produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinado ramo de atividade constante do Anexo II do Regulamento da Previdência Social - RPS, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999, e por doença do trabalho aquela adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, desde que constante do Anexo citado anteriormente. Disponível em: <www.mpas.gov.br>. Acesso em; 26/01/2008.

As LER/DORT são consideradas doenças do trabalho e se equiparam legalmente aos acidentes do trabalho. (Nota da autora).

indústrias automotivas, mas outros setores econômicos. Alguns trabalhos mencionam a especificidade das LER/DORT na indústria automotiva como que relacionada com a reestruturação produtiva ocorrida nesse setor. Talvez as LER/DORT ainda não tenham sido objeto de interesse específico no trabalho em prensas devido à gravidade e ao grau de incapacidade que acarretam os acidentes de trabalho nessas máquinas. A seguir serão abordados de forma mais específica os acidentes e as LER/DORT no trabalho em prensas.

### **2.2.2.1 Acidentes do trabalho**

Para entender melhor a gravidade dos acidentes que ocorrem no trabalho com prensas, é necessário percorrer alguns conceitos relacionados a essas máquinas, compreender sua forma de funcionamento, quais são seus pontos evidentes de maior risco, não significando, no entanto, que estes sejam os únicos existentes no trabalho em prensas.

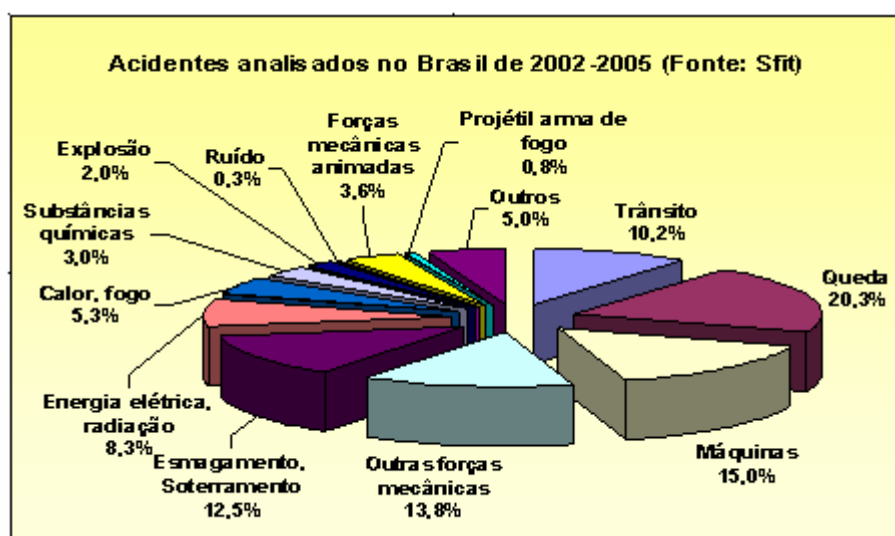
Segundo sua capacidade, as prensas classificam-se em prensas leves (até 50 t), prensas médias (de 50 a 500 t) e prensas de grande porte (acima de 500 t). Nas prensas, a área tecnicamente considerada perigosa é composta de suas partes móveis, que oferecem riscos diretos decorrentes dos movimentos regulares dessas máquinas, as quais incluem principalmente a área de prensagem – também conhecida como “boca do leão” (WHITAKER, SEHIMI e MARTARELLO, 1994), devido ao elevado número de trabalhadores que já se acidentaram e tiveram lesões graves como mutilações em membros superiores –; a ferramenta, que é o dispositivo que irá efetuar a conformação, o corte e a moldagem do material a ser trabalhado, e o martelo, que é a parte da máquina que desce sob o comando do acionamento, realizando a pressão necessária para a conformação ou corte, de acordo com a ferramenta (estampo ou molde) utilizada. Essas máquinas possuem diversos tipos de acionamento (por pedais, por botoeira simples, por comando bimanual ou por acionamento contínuo) que levam a possibilidades diferentes de riscos de acidentes.

No caso das prensas que possuem acionamento por pedais ou acionamento contínuo, vale ressaltar que as mãos do operador ficam livres durante a subida e a descida do martelo e com acesso às zonas de perigo, aumentando assim, em muito, a chance de acidentes, visto que é o operador quem deve controlar a sincronia desses movimentos e o momento adequado para depositar a peça na ferramenta. O acionamento funciona da seguinte forma: pega-se a peça ou chapa a ser trabalhada com uma das mãos ou ambas (dependendo do tamanho da peça), coloca-se a peça na base da ferramenta ou estampo, pressiona-se o acionamento (por pedal ou

comando manual). O martelo da prensa desce, faz o corte ou moldagem, em seguida sobe, e a peça pode ser retirada da ferramenta. De uma maneira geral, as prensas mecânicas (“excêntricas”) têm seus riscos acentuados pela velocidade de descida do martelo e também pelo mecanismo de chaveta rotativa, peça que, sujeita à fadiga e à propagação de trinca, caracteriza acentuação no risco de repetição do golpe da prensa. Já as prensas hidráulicas, normalmente dotadas de menor velocidade de descida, apresentam acentuação de risco de outra natureza: devido ao seu porte, permitem o acesso da cabeça e mesmo do corpo do operador à trajetória do êmbolo (ODDONE *et al.* 1986). Outro risco considerado importante é o relacionado à condição das máquinas, que, por serem mais antigas, oferecem maior chance de quebras.

No que tange especificamente às máquinas obsoletas, em 2001 (MTE/SIT; MPAS, 2001), a Previdência Social publicou dados de Silva (1995) sobre o maquinário obsoleto e inseguro mais freqüentemente relacionado a acidentes graves e incapacitantes nas pequenas e médias empresas que compunham, na ocasião, o parque industrial brasileiro. As prensas foram responsáveis por 31,8% desses acidentes – um quadro que não se modificou muito ao longo dos anos, pois, 10 anos depois, os percentuais continuam elevados.

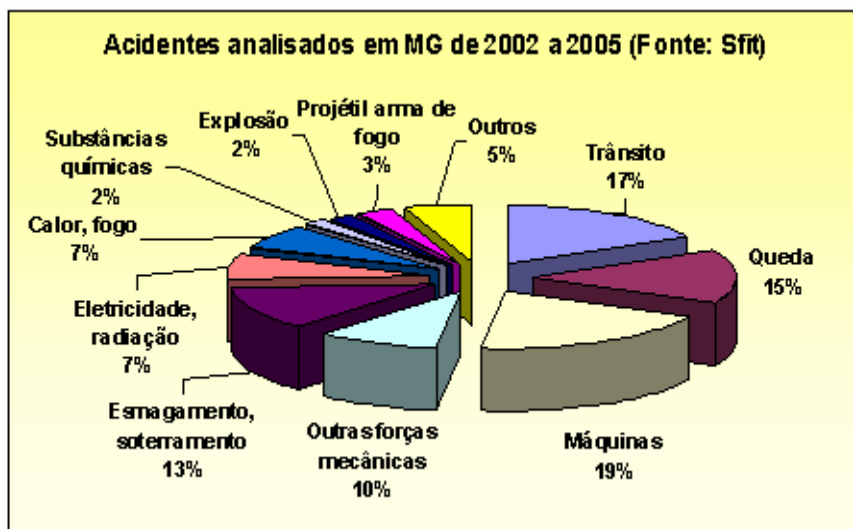
O Ministério do Trabalho e Emprego avaliou as causas dos acidentes de trabalho de 2002 a 2005 e concluiu que as máquinas foram responsáveis pelo equivalente a 15%, sendo superados apenas pelas quedas, conforme demonstra o GRÁF. 1.



**GRÁFICO 1** – Acidentes de trabalho no Brasil de 2002 a 2005 analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho.

Abordando os acidentes por estados brasileiros, especificamente em Minas Gerais, o mesmo estudo do MTE apontou os acidentes com máquinas como responsáveis por 19% do total de acidentes analisados no mesmo período, como demonstra o GRÁF. 2.



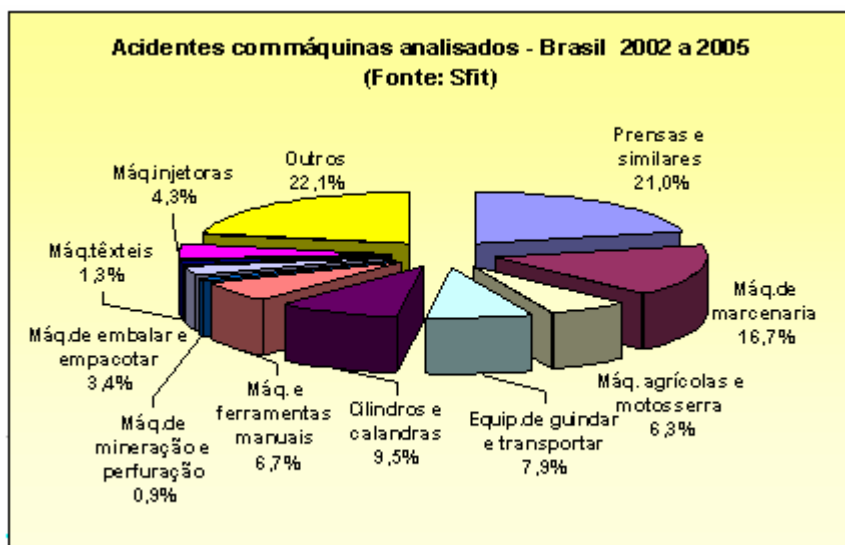
**GRÁFICO 2** – Acidentes de trabalho em Minas Gerais de 2002 a 2005, analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho.

Em Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte, um estudo feito de março a outubro de 2003, no Setor de Terapia Ocupacional de um hospital público, para avaliação da efetividade de técnicas de reabilitação em trabalhadores vítimas de lesões incapacitantes numa amostra de 42 indivíduos, verificou que a maioria dos trabalhadores era do sexo masculino ( $n=37$ ), de idade entre 19 e 69 anos, com uma média de 35 anos ( $DP=11,5$ ). Os participantes da amostra tiveram como diagnóstico principal uma lesão de tendão (38,1%), seguido de fratura (19,1%), lesão de nervo (19,0%), esmagamento (14,3%) e amputação (9,5%). A média de idade da amostra foi de 35 anos ( $DP= 11,9$ ), constituída principalmente de homens (88,1%). Quase a metade dos participantes apresentava baixo nível de escolaridade (1º grau incompleto) e trabalhava no setor da indústria (69,0%) (FIGUEIREDO, SAMPAIO, MANCINI *et al.*, 2006).

Aprofundando-se na estratificação dos acidentes da indústria causados por máquinas, verificou-se que as prensas e máquinas similares<sup>12</sup> foram responsáveis por 21% dos acidentes analisados no Brasil de 2002 a 2005 (GRÁF. 3).

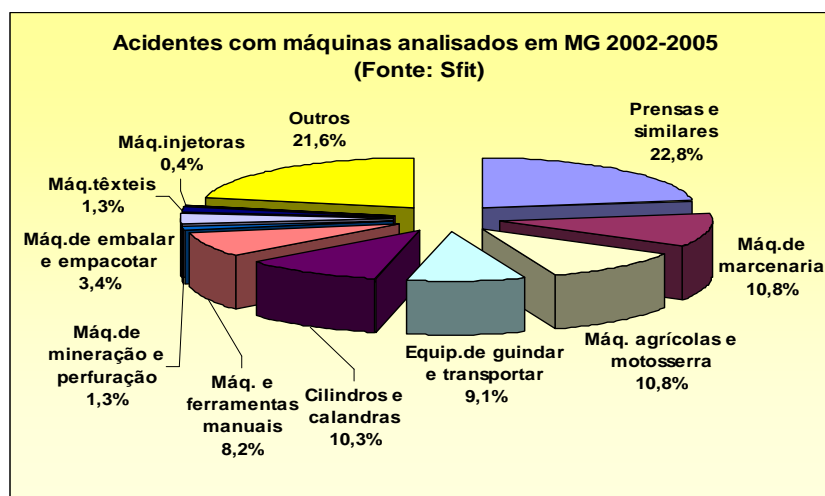
<sup>12</sup> Pela Nota Técnica 16 publicada em 07/03/2005, do Ministério do Trabalho e Emprego, definem-se como máquinas similares os martelos de queda; os martelos pneumáticos; os martelotes; as dobradeiras; as guilhotinas, as tesouras e cisalhadoras; a recaladoras; as máquinas de corte e vinco; as máquinas de compactação; os dispositivos hidráulicos e pneumáticos; os rolos laminadores; as laminadoras e calandras; os misturadores; os cilindros misturadores; as máquinas de moldagem; as desbobinadeiras e endireitadeiras; outros equipamentos (que não prensas) não relacionados anteriormente.



**GRÁFICO 3** – Acidentes de trabalho com máquinas no Brasil de 2002 a 2005, analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho.

Em Minas Gerais esse percentual eleva-se para 22,8%, conforme demonstra o GRÁF. 4.



**GRÁFICO 4** – Acidentes de trabalho com máquinas em Minas Gerais de 2002 a 2005, analisados pelo Ministério do Trabalho e Emprego

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho.

Portanto, os acidentes com máquinas, principalmente as prensas, que levam a mutilações e incapacidades nos trabalhadores brasileiros da indústria automotiva, têm uma expressão social importante, justificando esforços para a proteção adequada.

Como já expressado anteriormente, os riscos decorrentes da relação direta do homem com a máquina não são os únicos no trabalho com as prensas. Outro fenômeno importante a ser



levado em consideração é o adoecimento por LER/DORT e sua relação com as condicionantes existentes na atividade de trabalho dentro do sistema *just in time* da indústria automotiva.

Alguns dados estatísticos podem referenciar as LER/DORT no contexto da produção industrial de uma forma mais generalizada, e alguns trabalhos abrangeram esse problema na indústria automobilística. A Previdência Social, em uma apresentação sobre a publicação de seu Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho, em 2003, demonstrou que o perfil brasileiro de adoecimento apresenta sobreposição de riscos do trabalho do denominado Primeiro Mundo, como *stress* e LER/DORT, aos do Terceiro Mundo, como silicose, acidentes com máquinas obsoletas, associados também à baixa capacitação de empregadores e trabalhadores em saúde e segurança do trabalho.<sup>13</sup> Nesse mesmo ano, as estatísticas apontaram a indústria de transformação como a primeira em acidentes de trabalho na indústria registrados na Previdência Social, como demonstra a TAB. 5.

**TABELA 5**

Acidentes de trabalho registrados em 2001 por setor de atividade econômica

SETOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA	REGISTROS DE ACIDENTES DO TRABALHO	MÉDIA DE VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS	COEFICIENTE (p/cada 1.000 vínculos)
<b>Agricultura</b> .....	30.665	1.356.082	22,61
<b>Indústria</b> .....	140.973	6.445.723	21,87
Extrativa Mineral .....	2.260	112.629	20,07
...Construção.....	21.972	1.088.177	20,19
Serviços Industriais de Utilidade Pública..	6.611	285.103	23,19
Transformação.....	110.130	4.959.814	22,20
<b>Serviços</b> .....	149.752	15.312.356	9,78
<b>Ignorado</b> .....	68.790	75.844	906,99
<b>TOTAL</b> .....	390.180	23.190.005	16,83

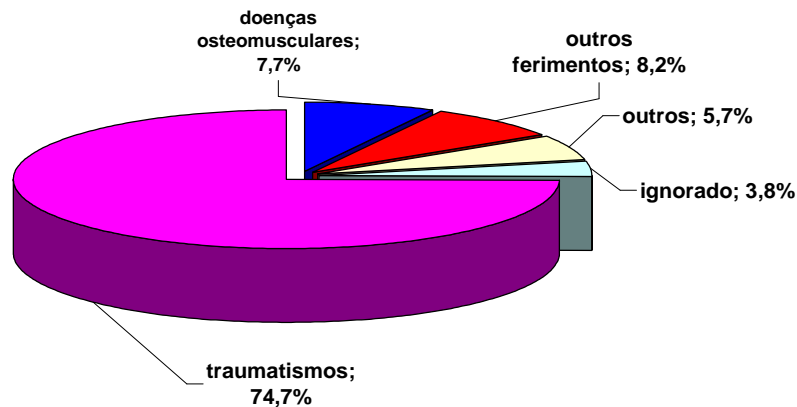
Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social, 2003.

Dentro da indústria de transformação encontra-se a indústria automotiva, mas os dados específicos publicados pela Previdência Social não possuem uma estratificação detalhada voltada para a indústria automobilística, muito menos para o trabalho em prensas. Além das

<sup>13</sup> Disponível em: <[http://www.previdenciasocial.gov.br/docs/powerpoint/seminario\\_apres02\\_PS.ppt](http://www.previdenciasocial.gov.br/docs/powerpoint/seminario_apres02_PS.ppt)>. Acesso em: 05/01/08

doenças ocupacionais determinadas como tal, ainda existe um percentual significativo de doenças osteomusculares dentre os acidentes de trabalho típicos comunicados: 7,7%, conforme registrado em 2002 pelo Ministério do Trabalho e Emprego (GRÁF. 5).

**Acidentes do trabalho típicos - Distribuição por CID(1) - Brasil, 2002.**



**GRÁFICO 5** – Acidentes do trabalho típicos<sup>14</sup> no Brasil, distribuídos por CID e registrados em 2002

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho. (1) Código Internacional de Doenças.

### 2.2.2.2 LER/DORT

Alguns estudos epidemiológicos e observacionais concluíram que as LER/DORT têm origem multifatorial, estando esses fatores relacionados direta ou indiretamente com a determinação dessas doenças. Kuorinka e Forcier (1995), em seus estudos, demonstraram que os fatores de risco não agiam de forma interdependente e que os aspectos biomecânicos, cognitivos, sensoriais, afetivos e da organização do trabalho interagiam entre si na determinação das LER/DORT. Esses estudos determinaram grupos de fatores de risco bem delimitados para o aparecimento das LER/DORT, quais sejam: o posto de trabalho, a presença de vibrações, a exposição ao frio, a exposição ao ruído elevado, as posturas (extremas, contra a gravidade e que provoquem tensões no sistema musculoesquelético), a compressão mecânica localizada, a carga mecânica (a força, a repetitividade, a duração da carga, o tipo de preensão, a postura e o método de trabalho), a carga estática (a fixação postural observada, as tensões ligadas ao trabalho, sua organização e conteúdo), a invariabilidade da tarefa (restrição de riscos

<sup>14</sup> Segundo a Previdência Social, acidente típico é aquele decorrente da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado. Disponível em: <www.mpas.gov.br>. Acesso em: 26/01/08.

mecânicos a alguns segmentos corporais), as exigências cognitivas, os fatores organizacionais e psicossociais relacionados à tarefa. Como exemplo para melhor entendimento, pode-se dizer que fatores organizacionais como a redução da intensidade da carga de trabalho e a instituição de pausas para descanso poderiam controlar os fatores de risco da intensidade e frequência do trabalho. É necessário aprofundar nas características organizacionais do contexto produtivo em que se situa esta pesquisa, que podem ser consideradas etiológicas para as LER/DORT.

Historicamente, Fleury e Vargas (1983) afirmaram que o sistema da divisão do trabalho e as linhas de montagem do sistema taylorista-fordista intensificavam o trabalho. Aliadas a isso, as exigências da produção enxuta do modelo japonês, que atribuiu aos trabalhadores uma série de tarefas além da produção, se de um lado “enriqueceram” a atividade, de outro aumentaram a densidade da mesma, com os novos constrangimentos não apenas de tempo, mas de decisões e antecipações por parte dos trabalhadores.

Estamos sempre em situações de trabalho que têm histórias, particularidades, dentro de relações econômicas em que as exigências e as formas de regulação continuam a pesar. [...] É verdade que no domínio em que o Taylorismo foi inventado, ele recua. Lá onde havia, por exemplo, as linhas de prensagem ou de soldagem, lá onde havia prescrições muito fortes, onde o trabalho era realmente muito modelado pelos outros, vemos conjuntos automatizados nos quais as equipes têm que gerir fluxos, panes eventuais e têm que se comunicar frequentemente. E é verdade que há muito apelo à iniciativa. É totalmente verdade e isso muda as coisas nas relações profissionais, no modo de gerência (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 28).

Os efeitos da chamada reestruturação produtiva ocorrida na cadeia automotiva refletem-se na precarização do trabalho, um fenômeno que se instala progressivamente, caracterizado não apenas pela intensificação do trabalho, mas também pelo aumento do sofrimento psíquico (DEJOURS, 2003). O aumento crescente da produção de veículos para atendimento ao mercado acarreta aumento no ritmo ou na cadência do trabalho para atender aos volumes, às constantes modificações nos modelos de veículos a serem produzidos e à introdução de novas técnicas gerenciais, levando os trabalhadores à multifuncionalidade (operar a máquina, realizar pequenas manutenções, controlar os volumes de produção, controlar a qualidade das peças, etc.), que geralmente lhes dificulta a adaptação a tantas condicionantes, gerando as LER/DORT.

Os processos globais, a financeirização da economia, a subcontratação, os processos econômicos, técnicos, resumindo, as evoluções de toda natureza, podem ser lidas em uma parte essencial – no posto de trabalho. [...] Todo dia só se ouve isto: a globalização, o mercado, a concorrência se impõe e

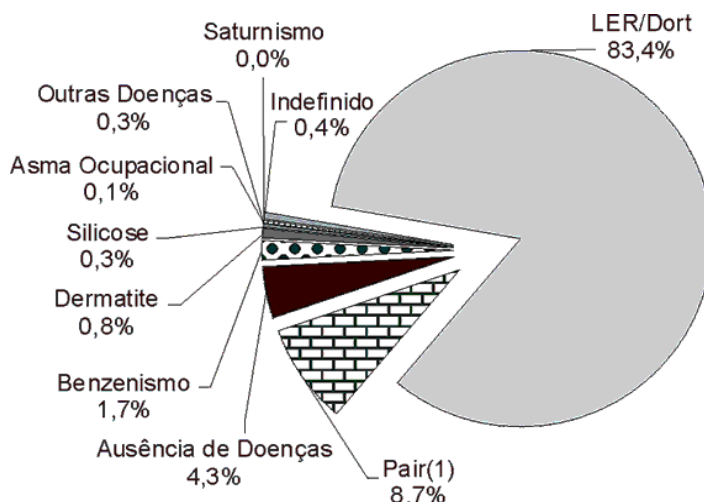
nós somos obrigados a nos adaptarmos. Aqueles que não se adaptam, que resistem, tornam-se literalmente “inadaptados” (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 58).

Nas empresas montadoras de automóveis ocorre uma densificação das atividades de trabalho caracterizada pela repetitividade associada à integração e flexibilização da produção, como o *just in time*. No trabalho em linhas de montagem dentro de uma cadeia produtiva *just in time*, o trabalho se torna ainda mais intenso, uma vez que os estoques são reduzidos e as peças se modificam rapidamente devido às constantes mudanças de modelos para atendimento ao mercado. Uma análise realizada por Oliveira (2004), em uma linha de montagem de automóveis em sistema de gestão flexível, revela que os trabalhadores se esgotam para atender às exigências desse mercado aquecido.

[...] de acordo com o crescimento das encomendas, a gerência pode continuar a diminuir o tempo, mesmo quando os trabalhadores acham que já estão trabalhando no limite de suas capacidades corpóreas e psíquicas, tornando o trabalho tão duro quanto possível. Aqui combinam-se crescimento da demanda, pressão da gerência e pressão da equipe; o trabalho alcança ritmos de pressão e desgaste físico que esgotam o trabalhador (OLIVEIRA, 2004, p. 30-31).

Esses reflexos nas linhas de montagem das empresas montadoras de veículos se estendem às fornecedoras de peças distribuídas dentro da rede de produção, reduzindo as margens de regulação operatória dentro das indústrias de autopeças (ECHTERNACHT, 2004).

Um estudo realizado pelo Instituto de Relações do Trabalho da PUCMINAS, por Oliveira (2000), demonstrou que as condições de trabalho das pequenas empresas de autopeças das prestadoras de serviço da cadeia produtiva de uma montadora mineira apresentam um trabalho mais intenso, pior remunerado, maior insalubridade e maior número de acidentes do trabalho. Também outro estudo feito por Salim (2003) apontou as mudanças ocorridas no mercado de trabalho na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e o reflexo sobre a evolução e as características sociais e demográficas das LER/DORT. Nesse estudo foi demonstrado que, entre 1991 e 1996, Minas Gerais registrou, cumulativamente, 21.158 casos dessas doenças ocupacionais. Apenas em 1996 foram 8.010 casos, o que representou um crescimento de 55,6% em relação ao ano anterior. Desses, um total de 4.587 registros, correspondendo a 57,3% do total para o Estado, referia-se aos municípios mais industrializados da RMBH: Belo Horizonte (3.063), Contagem (1.063) e Betim (461). O mesmo estudo registrou, dentre essas doenças, a predominância das LER/DORT em relação às demais, como demonstra o GRÁF. 6.



**GRÁFICO 6** – Distribuição dos agravos à saúde registrados pelo NUSAT/INSS (Núcleo de Referência em Doenças Ocupacionais da Previdência Social) em Minas Gerais no ano de 1996

Fonte: Relatório do NUSAT/INSS-MG – 1996. (1) Perda auditiva induzida por ruído.

Um estudo mais recente, realizado por Araújo e Oliveira (2006) com trabalhadoras do setor metalúrgico de São Paulo, em indústrias de autopeças, revela os impactos da reestruturação produtiva na saúde dos trabalhadores.

[...] observamos um processo de reestruturação em curso, no qual pode ser verificada a adoção de maquinário moderno de controle numérico, bem como de alguns dos novos métodos de gestão, como a qualidade total e as células de produção. Estas novas práticas, no entanto, convivem com máquinas antigas e com linhas de montagem tradicionais, mais próximas do estilo taylorista, com predominância de tarefas parcelizadas e repetitivas. [...] Nas cinco empresas visitadas nesta pesquisa, as linhas de montagem foram, em geral, identificadas como locais de alta incidência das LER/DORT. [...] foi a intensificação das mudanças na organização do trabalho, marcadas pelo enxugamento de postos de trabalho, pela terceirização, pela manutenção de postos de trabalho taylorizados e a crescente pressão por produtividade, que levaram a esse quadro epidêmico. As respostas das trabalhadoras entrevistadas neste estudo confirmaram a presença importante das LER/DORT nas empresas dos segmentos de autopeças e eletroeletrônico: 89,6% delas afirmaram a existência de trabalhadoras com LER nas empresas nas quais trabalhavam [...] (ARAÚJO e OLIVEIRA, 2006, p. 87).

As exigências de produtividade presentes em toda a cadeia produtiva refletem sobremaneira no operador de prensa, pelo número de peças estampadas que deve sair das linhas de produção para atender à montadora. De acordo com o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), do Rio Grande do Sul, atendendo a uma demanda formulada em maio de 2006 sobre informações quanto à tecnologia e ao processo de fabricação de placas de automóvel (fornecedores), uma prensa

pode produzir de 400 a 50.000 peças/hora<sup>15</sup>. Obviamente, as que produzem milhares de peças por hora são prensas automatizadas. Pensando na realidade da produção de um trabalhador, ou seja, que atinja o nível de 400 peças/hora, tem-se a média de tempo de produção para cada peça de 9 segundos, sem nenhuma intercorrência ou evento no processo produtivo que interfira nessa produção.

A produtividade alia-se à variabilidade relacionada aos modelos de veículos solicitados à montadora. Por conseguinte, dentro da cadeia produtiva é necessário que o fornecedor de peças estampadas esteja preparado para atender às mudanças frequentes nos pedidos da montadora, isto é, demonstrar grande flexibilidade, para o que, no entanto, nem sempre o parque de prensas está. Ocorrem então rearranjos constantes nas linhas, nas prensas e na colocação dos estampos para alcançar as metas de produção, pois não há estoques previstos de peças para atender às necessidades prementes do mercado devido à concepção baseada na produção enxuta (não há muitas vezes espaço suficiente nas empresas para armazenagem de peças e moldes). É preciso atingir os objetivos de produtividade, flexibilidade e de qualidade do sistema *just in time* (praticamente sem estoques) com tempos exíguos para cada operação, trabalhando na linha de produção, em conjunto com outros operadores, em um sistema não automatizado, com máquinas antigas – como é a realidade de grande parte do parque de máquinas brasileiro atualmente –, sujeitas a uma série de defeitos que necessitam de correções e que levam ao atraso na entrega da produção e, conseqüentemente, a uma exigência maior de produtividade. Se não consegue atingir seus objetivos, o(s) operador(es) compromete(m) significativamente todas as etapas do trabalho seguintes e também toda a rede produtiva, que é interdependente.

Ressalte-se, portanto, que assim como é importante o estudo dos acidentes típicos decorrentes do trabalho com prensas, o mesmo acontece em relação aos efeitos à saúde como nas LER/DORT e as perspectivas de prevenção que possam aliar a proteção das máquinas à forma atual de organização do trabalho na indústria automobilística.

### **2.3 Perspectivas preventivas para a gestão dos riscos no trabalho em prensas**

---

<sup>15</sup> SENAI-RS. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. 25/05/2006. Disponível em: <[www.sbrt.ibict.br](http://www.sbrt.ibict.br)>. Acesso em: 05/01/08.

As seções 2.3.1, 2.3.1.1 e 2.3.1.2, a seguir, tratarão da visão histórica e social da prevenção de acidentes em máquinas, aprofundando na especificidade da proteção em prensas com questões atuais ligadas aos programas normativos vigentes no Brasil e em Minas Gerais, para, em seguida, apresentar algumas possibilidades técnicas ligadas à proteção das prensas ainda dentro do enfoque restrito às relações homem-máquina. Feito isso, a seção 2.3.2 abordará a perspectiva de prevenção baseada na análise da atividade, resgatando o histórico evolutivo do entendimento e a aplicação das diversas metodologias de análise dos acidentes, passando pelos avanços de contribuição apresentados pela Ergonomia e suas formas de abordagem e chegando aos conceitos ergológicos sobre a atividade como forma de ampliação do entendimento dos modos de trabalhar, de gerir os riscos e de manter a saúde e a segurança na complexa atividade humana de trabalho.

### **2.3.1 Normatividade social**

Dentro da normatividade social construída historicamente na perspectiva da prevenção dos acidentes do trabalho em prensas, necessita-se entender a evolução dos sistemas técnicos e as formas até então aplicadas para que se compreendam as relações do homem com o seu posto de trabalho. A história das relações entre o trabalho-saúde e as conseqüências dessa relação têm sido, para muitos estudiosos do campo da segurança e da medicina do trabalho, um grande desafio, uma vez que se percebe que as tecnologias vão avançando e a inserção do homem no trabalho vem se fazendo de diversas maneiras diferentes, sempre modificando os riscos para o trabalhador nas mutantes situações de trabalho.

#### **2.3.1.1 Histórico da proteção em máquinas e equipamentos**

Historicamente, a proteção em máquinas e equipamentos se tornou necessária desde a Revolução Industrial, porquanto vários acidentes, inclusive fatais, ocorriam com os trabalhadores nas diversas fábricas instaladas na Europa. Algumas normas foram elaboradas para orientar o pessoal técnico e de engenharia quanto à maneira mais eficaz de proteção aos operadores e manutentores de máquinas com acionamento automático ou semi-automático, tendo como premissas básicas que um ser humano não poderia acessar as partes móveis das máquinas em movimento, que o sistema de controle de segurança de uma máquina deveria operar de forma prioritária em relação ao sistema operacional da mesma, e que todos os equipamentos destinados ao cumprimento de funções de segurança para os seres humanos deveriam seguir requisitos específicos de fabricação e confiabilidade operacional. Tais

premissas, em evolução ao longo do tempo, inclusive devido ao surgimento de novas tecnologias, vêm há anos orientando os especialistas em máquinas e equipamentos e em segurança no trabalho no mundo.

No Brasil, no que diz respeito especificamente aos acidentes de trabalho, alguns avanços na legislação de proteção ao trabalhador, aliados aos requisitos técnicos, vêm ocorrendo nas últimas décadas de uma forma mais geral, como na Constituição Federal e na Consolidação das Leis Trabalhistas, assim como de forma mais específica na publicação das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, na década de 70, e nos diversos acordos coletivos sindicais, nos decretos, nas leis e portarias dos Ministérios da Saúde e da Previdência Social. É importante ressaltar que as ações dos órgãos fiscalizadores, a melhoria na educação e formação de profissionais, para atendimento às prementes necessidades da saúde e segurança do trabalhador, assim como as publicações de normas técnicas brasileiras inspiradas em experiências de normas internacionais têm contribuído para que, progressivamente, ocorra uma mudança no cenário da prevenção de acidentes do trabalho e das doenças profissionais.

Até a década de 70, a responsabilidade pela prevenção de acidentes cabia ao INPS (Instituto Nacional de Previdência Social) através do GAT (Grupamento de Acidentes do Trabalho) (NOGUEIRA, GOMES e SAWAIA, 1981). Em 1977, com a publicação da Lei 6.514 de 22 de dezembro, que alterou o Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, e da Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978, que aprovou as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho (BRASIL, 2007), as atividades de prevenção passaram a ser executadas pelos profissionais de segurança e medicina do trabalho das empresas, devido à obrigatoriedade de constituição de seus Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho, fiscalizados pelas Delegacias Regionais do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego. Não apenas a legislação contribuiu para as ações de gestão especializada em segurança e medicina do trabalho, mas também para isso contribuíram as normas técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Norma Técnicas (ABNT), entidade privada, sem fins lucrativos, responsável pela normalização técnica no país, fundada em 1940, e que hoje é a única e exclusiva representante no Brasil das seguintes entidades internacionais: ISO (*International Organization for Standardization*), IEC (*International Electrotechnical Commission*) e das entidades de normalização regional COPANT (*Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas*) e da AMN (Associação Mercosul



de Normalização). Essa entidade, possuindo comitês específicos de abordagem para cada tipo de assunto, tem em seu ABNT/CB-04 o Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos, além de ditar normas específicas em segurança no trabalho<sup>16</sup>.

A aplicação da legislação e das normas específicas para a proteção de máquinas não foi tão simples na prevenção dos acidentes de trabalho em prensas, no histórico brasileiro. O Professor René Mendes, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, em uma pesquisa para o Ministério da Previdência e Assistência Social, realizada de agosto de 2000 a março de 2001, com o intuito de desvendar as principais causas dessas ocorrências e buscar formas de evitá-las, concluiu que os acidentes graves aconteciam em máquinas obsoletas e inseguras no parque industrial brasileiro. Essas máquinas, compradas de segunda mão em áreas de revenda de aparelhos industriais na Região Metropolitana de São Paulo, em sua maioria eram prensas mecânicas e hidráulicas, máquinas de cilindros de massa, serras circulares, desempenadeiras, guilhotinas para chapas metálicas e para papel, impressoras *offset* a folha, injetoras de plástico, cilindros misturadores para borracha e calandras de borracha, geralmente oriundas do processo de automatização de parques estrangeiros (MENDES, 2001).

Essas máquinas obsoletas, inseridas nos diversos processos produtivos no país, vêm causando acidentes nos trabalhadores conforme as estatísticas citadas anteriormente pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Para os gestores das empresas, o que se tem observado é a tendência à recuperação desses equipamentos (*retrofitting*)<sup>17</sup>. Segundo informação de uma diretora de uma empresa do ramo de equipamentos industriais, o investimento para a reconversão se torna menor do que para a compra de um equipamento novo, e os equipamentos antigos possuem uma vida útil maior do que os equipamentos novos, reduzindo ainda mais os investimentos e possibilitando um lucro maior. A diretora da KSF (Karoly Szabo e Filhos Ind. de Eletr.Ltda), especializada em ferramentas elétricas de alta frequência, Cleide Szabo, em entrevista à revista Valor Econômico, em 17/09/2007, relata: “Se eu for vender uma prensa, por exemplo, não terei retorno financeiro e conseguiria comprar uma muito mais cara e com vida útil menor”<sup>18</sup>. Os custos de equipamentos novos são muito elevados, fazendo com que as empresas muitas vezes optem por não comprá-los. Se fossem adquiridos, esses equipamentos certamente viriam em melhores condições e evitariam problemas relativos à manutenção, que

---

<sup>16</sup> Disponível em: <[www.abnt.org.br/downloads/conheca\\_abnt/historicoabnt.pdf](http://www.abnt.org.br/downloads/conheca_abnt/historicoabnt.pdf)>. Acesso em: 05/01/08.

<sup>17</sup> *Retrofitting* ou reconversão é a modernização tecnológica de máquinas que pode ser parcial ou total, como forma de abaixar o custo. Economicamente trocar o equipamento é mais dispendioso.

<sup>18</sup> Disponível em:

<<http://www.federasul.com.br/noticias/noticiaDetalhe.asp?idNoticia=6324&CategoriaNome=Econ%C3%B4mico>>. Acesso em 02/01/08.

também podem ser causadores de acidentes graves no trabalho com máquinas. Existem riscos que são inerentes à idade e às condições de manutenção das máquinas, nas quais os sistemas de segurança implantados não seriam suficientes para minimizar riscos oriundos de partes mecânicas desgastadas por anos de utilização.

Com o intuito de evitar acidentes com operadores de máquinas, três partes interessadas se uniram: os Sindicatos dos Empregadores juntamente com a FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), os Sindicatos dos Trabalhadores Metalúrgicos e o Ministério do Trabalho e Emprego, a partir do que publicaram o PPRPS (Programa de Proteção de Riscos em Prensas e Similares) como um anexo de uma convenção coletiva de trabalho. Historicamente, o processo se deu da seguinte forma: em 1995, o Sindicato dos Metalúrgicos de São Paulo, Mogi das Cruzes/SP desenvolveu, com o apoio da Fundacentro/MTB, um projeto para PROTEÇÃO ADEQUADA EM PRENSAS, priorizando as mecânicas, excêntricas do tipo engate por chaveta, por serem umas das máquinas mais perigosas e responsáveis por considerável número de mutilações de dedos e mãos. No mesmo ano ocorreu o lançamento da Campanha “MÁQUINA, RISCO ZERO... NOSSA META!”, de caráter permanente, sobre prevenção dos riscos de acidentes com prensas e equipamentos similares, e foram fechados acordos e negociações diretas com empresas da cidade de São Paulo mediante termos de compromisso e respectivos cronogramas de resoluções.

Em 22 de setembro de 1997 celebrou-se um acordo que deu origem à Comissão de Negociação Tripartite sobre Proteção em Prensas e antecedeu a atual CPN-IM – Comissão Permanente de Negociação da Indústria Metalúrgica. Em 25 de abril de 1998 foi assinado o Protocolo de Entendimento para Proteção Adequada em Prensas e Similares. Em 27 de maio de 1999 celebrava-se a 1ª Convenção Coletiva de Trabalho para a Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas, específica para prensas e similares, que instituiu legalmente o PPRPS como parte integrante dessa convenção. Nesse mesmo ano desenvolveu-se o Programa de Intervenção, desenvolvido nos locais de trabalho mediante visitas bipartites e tripartites a empresas metalúrgicas da cidade de São Paulo. Em 2000 discutiu-se a ampliação da convenção para todo o Estado de São Paulo e, em 2002, no dia 29 de novembro, assinou-se a Convenção Coletiva para a Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas e Equipamentos Similares, Injetoras de Plástico e Tratamento Galvânico de Superfícies no Estado de São Paulo, que incorporava a convenção coletiva específica para proteção dos trabalhos em galvânicas, a convenção dos metalúrgicos de São Paulo e a convenção para a proteção do trabalho com máquinas injetoras, dos químicos e plásticos.

Em 2004, o texto dessa convenção coletiva foi enviado, como proposta inicial e referência, para a CTPP – Comissão Tripartite Paritária Permanente –, no sentido de se implantar uma legislação nacional sobre a matéria. Em 2005 permaneceu o trabalho tripartite (CPN-IM – Comissão Permanente de Negociação da Indústria Metalúrgica) para estabelecimento da atual convenção, a Convenção Coletiva para a Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas e Equipamentos Similares, Injetoras de Plástico e Tratamento Galvânico de Superfícies no Estado de São Paulo, assinada no dia 20 de abril de 2006.<sup>19</sup> Independentemente das convenções coletivas, o Ministério do Trabalho e Emprego publicou a Norma Regulamentadora 12, da Portaria 12/83, que viria tratar da proteção em máquinas, e o Decreto N° 1255, de 29 de setembro de 1994, que promulgava a Convenção 119 da OIT (Organização Internacional do Trabalho) sobre saúde e proteção das máquinas. A partir das negociações tripartites surgiu a Nota Técnica 37, publicada em 16/12/2004 e posteriormente substituída pela Nota Técnica N.º 16, de 07/03/2005, que regulamentou uma série de critérios para a proteção de prensas e equipamentos similares.

Em vista do elevado índice de acidentes com esses tipos de máquinas em Minas Gerais, o Ministério Público do Trabalho, a Delegacia Regional, a Fundacentro e alguns sindicatos de metalúrgicos no estado vêm desenvolvendo, desde 2003, o Projeto Prensa, cujo objetivo é atuar na prevenção de acidentes provocados por tais equipamentos. O Ministério Público do Trabalho instaurou diversos procedimentos, tais como o acompanhamento das inspeções realizadas pelos auditores fiscais da Delegacia Regional do Trabalho, a realização de reuniões técnicas para orientar as empresas metalúrgicas acerca das proteções exigidas quanto aos equipamentos, a proposição de termos de compromisso e, em caso de recusa, o ajuizamento de ações civis públicas. Segundo o Ministério Público do Trabalho, grande parte das empresas optou por ajustar voluntariamente suas condutas, celebrando e cumprindo os termos de compromisso propostos. Em paralelo, a Procuradoria e os demais órgãos públicos integrantes do projeto atuaram como mediadores nas negociações coletivas do setor metalúrgico, com vistas à celebração de um instrumento normativo que resultasse na melhoria das condições laborais.

O Ministério Público do Trabalho também participou da elaboração de um projeto de lei estadual que proíbe o uso, a fabricação, a comercialização, a locação, a cessão, o empréstimo e a transferência, a qualquer título, de prensa mecânica excêntrica com mecanismo de engate

---

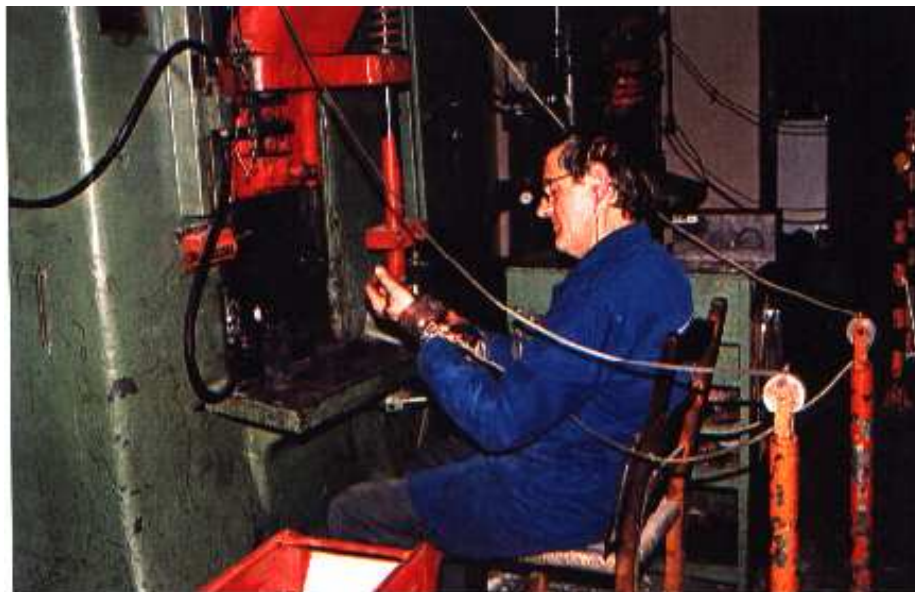
<sup>19</sup> Sindicato dos Metalúrgicos de São Paulo, Mogi – SP. Máquina, risco zero... Nossa meta! – Histórico.

por chaveta e de prensa mecânica de fricção, bem como estabelece os dispositivos de proteção que devem ser adotados em prensas e similares. O próximo passo do Projeto Prensa seria buscar a responsabilização criminal dos empregadores que promovem as mutilações dos trabalhadores, mediante articulação com a Polícia Federal e os Ministérios Públicos Estadual e Federal.<sup>20</sup>

Como se trata de um processo histórico e evolutivo, ainda há muito a se fazer com a proteção em máquinas, principalmente nos atuais contextos de produção onde estão contidas essas máquinas e os operadores que nelas trabalham. A evolução da segurança em máquinas, não apenas no Brasil como no mundo, passou por fases nas quais especificamente não eram as máquinas que deveriam ser protegidas para evitar o risco ao operador, mas o trabalhador era atado a um sistema chamado “saca-mão” para que, no momento em que ocorresse a descida do martelo, suas mãos fossem puxadas para trás, como demonstra a FIG. 3.

---

<sup>20</sup> Disponível em: <<http://www.pgt.mpt.gov.br/pgtgc/publicacao/engine.wsp?tmp.area=354>>. Elaborado pelo Coordenador Nacional de Defesa do Meio Ambiente do Trabalho (CODEMAT), Dr. Alessandro Santos de Miranda, Procurador do Trabalho da Procuradoria Regional do Trabalho da 10ª Região. 2006. Acesso em 02/01/08.



**FIGURA 3** – Dispositivo “saca-mão” para “proteção” do operador da prensa  
Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br). Acesso em 29/08/2006.

Felizmente, nos dias atuais, já não há mais os dispositivos “saca-mão”, mas outros tipos de constrangimento ao trabalho dos operadores de prensas ligados ao próprio processo de trabalho (variabilidade, constrangimentos de tempo), que se ressaltam na interface desses operadores com a máquina e suas proteções. Cabe aos Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho das empresas aplicar as normas dentro dos contextos produtivos das indústrias. E diante da potencial gravidade de um acidente em prensas, muitos outros aspectos contributivos para esses acidentes, que fazem parte do dia-a-dia dos técnicos envolvidos com a saúde e segurança dos trabalhadores, também necessitam ser contemplados, embora, na realidade, nem sempre isso seja possível. Em razão do crescimento exponencial da indústria automotiva, torna-se cada vez mais difícil a organização do espaço físico – a sinalização adequada das áreas de perigo, das vias de circulação e acesso; a instalação dos equipamentos em distâncias regulamentares prescritas e locais previstos pelas normas anteriormente citadas; a provisão de áreas suficientes para depósitos de peças –, pois o ritmo exigido pelo sistema *just in time* e o aquecimento rápido do mercado não permitem às empresas ampliações também tão aceleradas de seu espaço físico. Além disso, o tempo para manutenção das máquinas é reduzido em função das exigências de produtividade sempre aumentadas, o que acarreta riscos de quebra de componentes mecânicos que não podem ser impedidos por equipamentos de segurança acoplados nas máquinas e, conseqüentemente, acidentes muito graves.

As empresas, os sindicatos e os órgãos reguladores da relação saúde-trabalho devem ainda percorrer longos caminhos na prevenção dos acidentes de trabalho e das doenças ocupacionais. A Norma Regulamentadora (NR) 17 do Ministério do Trabalho, relativa à Ergonomia, e outras publicações normativas do Ministério da Previdência Social são formas de regulamentar o trabalho para reduzir os impactos da divisão do trabalho, da repetitividade, dos constrangimentos de tempo e das demais exigências existentes no trabalho “moderno”, inclusive em indústrias que operam em sistema *just in time*. A NR 17 já trata de questões relativas à organização do trabalho, que deve adequar-se “às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado”<sup>21</sup>, levando em consideração as normas de produção, o modo operatório dos trabalhadores, a exigência de tempo, o conteúdo do trabalho nos diversos tempos e o ritmo do trabalho. Cabe agora à gestão especializada integrar os conhecimentos relativos à proteção em prensas aos exigidos pela normatividade social de que trata a Ergonomia. As normas de proteção em prensas também estabelecem alguns princípios ergonômicos do ponto de vista biomecânico, mas ainda não avançaram, em sua implantação, na abordagem dos fatores organizacionais e dos sujeitos nas situações de trabalho. São muitos os desafios colocados à prevenção, e um deles é a busca pela integração dos acidentes aos adoecimentos musculoesqueléticos.

Apresentam-se a seguir as possibilidades técnicas atualmente disponíveis para a proteção em máquinas tipo prensas.

### **2.3.1.2 Alternativas técnicas para a prevenção de acidentes do trabalho em prensas considerando-se a automação e a operação manual**

As medidas de proteção nesse tipo de trabalho com prensas incluem, até a atualidade, alguns recursos tecnológicos que serão descritos a seguir, mas todos ainda baseados na relação homem-máquina, não evidenciando o contexto produtivo no qual cada máquina ou conjunto de máquinas e operador ou coletividade de operadores estão inseridos, limitando o campo de uma atuação eficiente das possibilidades de proteção real dos trabalhadores. Há geralmente um molde normativo e baseado na relação homem-máquina, aplicável e teoricamente reproduzível, que deve ser seguido e colocado em todas as máquinas, considerando apenas ajustes técnicos, em todas as empresas e em todos os contextos de produção. Sabe-se, entretanto, que, se não houvesse pelo menos esses modelos, a proteção das máquinas estaria hoje em patamares muito inferiores aos atuais. A proposta é avançar a partir desse ponto para

---

<sup>21</sup> Norma Regulamentadora 17 do Ministério do Trabalho e Emprego, dada pela Portaria nº 3.751 de 23/11/1990.

que os prensistas não continuem sendo vítimas de acidentes graves e de adoecimento, como ainda vem acontecendo nas indústrias do país.

Do ponto de vista técnico, as primeiras opções de proteção são as ferramentas fechadas, nas quais o homem não tem acesso a nenhuma área de risco, e o enclausuramento da zona de prensagem, que permite apenas o ingresso do material e não da mão humana. Pode ser utilizado o sistema de gaveta ou outro sistema de alimentação e de remoção pneumáticos, mecânicos ou robóticos, em conjunto com o comando bimanual (FIG. 4) dotado de simultaneidade, o que significa que o martelo somente faz o golpe mediante o aperto das duas botoeiras simultaneamente em todos os comandos de todos os operadores que estejam utilizando a máquina. Além dessas proteções, as normas internacionais e nacionais incluíram as cortinas de luz (FIG. 5), dispositivos com feixes ópticos que paralisam o martelo das prensas quando uma parte do corpo atravessa esses feixes. Essas cortinas geralmente são instaladas nas colunas das prensas, um pouco afastadas do martelo, para que haja tempo de parada do martelo no caso de alguma situação de risco.



**FIGURA 4** – Comando bimanual

Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br). Acesso em 29/08/2006.



**FIGURA 5** – Cortinas de luz (em amarelo)

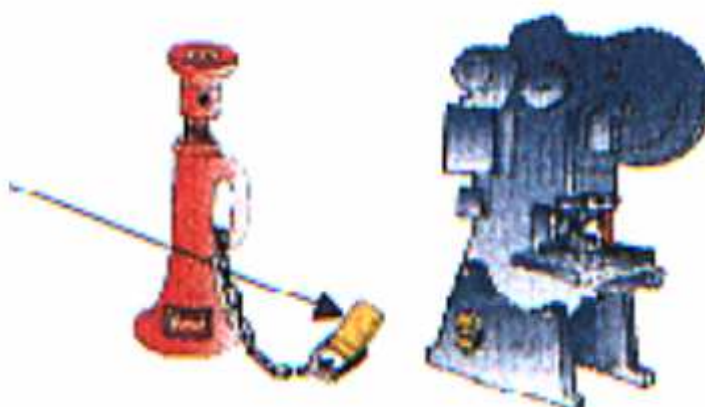
Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br) . Acesso em 29/08/2006.

Existem várias formas de proteção para máquinas tipo prensas, cada uma delas com vantagens e desvantagens do ponto de vista produtivo e operacional. As medidas de proteção no trabalho direto com prensas incluem os dispositivos fixos de barreira e os eletrônicos. Os métodos de barreira são recursos que protegem vários operadores ao mesmo tempo – como as ferramentas fechadas, com sua forma e/ou revestimentos complementares que evitam que as mãos dos diversos operadores que lidam com a máquina atinjam a área de perigo – e o enclausuramento da zona de prensagem, com uma fresta que permite apenas o ingresso do material e não da mão humana (grade, anteparos, revestimentos fixos, coberturas feitas de material resistente), com mecanismos de travamento para que não haja possibilidade de funcionamento sem a completa colocação dos dispositivos. Assim como as transmissões de força, os volantes devem possuir guardas fixas. Essas barreiras têm limitações, pois precisam ser retiradas quando das manutenções na máquina, o que leva à necessidade da adição de outros métodos de segurança para a equipe de manutenção, sem contar que podem dificultar para o operador a visualização da peça que está sendo estampada. Assim, tais barreiras podem ser utilizadas apenas em algumas operações específicas. Por outro lado, elas têm custo baixo, podem ser previstas na concepção da máquina e utilizadas com segurança total para o operador, além de permitirem que processos onde as operações sejam muito repetitivas se realizem sem maiores problemas. As barreiras interligadas funcionam quando se desliga a energia da máquina no momento em que as barreiras estão abertas, impedindo que o operador ou manutentor entre na zona de risco com a máquina ligada, e têm a vantagem de oferecer uma proteção máxima; mas podem ser anuladas e requerem manutenção rigorosa. As proteções ajustáveis têm como



vantagem a adaptação a diversos tipos de produtos e tamanhos de peças a serem estampadas, mas a desvantagem de reduzirem a visibilidade do operador e poderem ser anuladas com mais facilidade, o que resulta na redução da segurança (GERECKE, 1998).

Dentre os demais métodos de segurança podem ser citados: a) os de intertravamento, que podem ser mecânicos, elétricos ou de outra tecnologia, e que impedem o funcionamento de partes da máquina em certas condições; b) o comando bimanual, que exige o acionamento com ambas as mãos do operador, não permitindo, assim, que elas tenham acesso à zona de risco. No entanto, apresenta a desvantagem de proteger apenas o operador, pois pode permitir o acionamento com outras partes do antebraço ou braço, deixando livre uma das mãos. Tal dispositivo somente é válido para prensas que possuem freio. Além disso, tende a danificar-se com a vibração das máquinas; c) os dispositivos de retenção mecânica (FIG. 6), que atuam inserindo-se um obstáculo mecânico a um movimento perigoso da máquina; d) o dispositivo por sensor: célula fotoelétrica ou cortina de luz que atua interrompendo o ciclo da máquina quando o feixe de luz é interrompido, e que permite uma maior movimentação do operador. No entanto, apresenta como limitações a necessidade de alinhamentos e manutenções frequentes, uma vez que a vibração da máquina pode comprometer sua função, e o fato de não proteger contra falhas mecânicas; e) os dispositivos limitadores, que impedem a máquina de ultrapassar os limites de pressão e temperatura, como válvulas interligadas (FIG. 7). São dotados de pressostatos instalados nas saídas, que comutam a cada ciclo da prensa. O monitoramento dos pressostatos se faz através de um CLP – Comando Lógico Programável – (FIG. 8), um aparelho eletrônico digital que utiliza uma memória programável para armazenar internamente instruções e implantar funções específicas tais como lógica, seqüenciamento, temporização, contagem e aritmética, controlando, por meio de módulos de entradas e saídas, vários tipos de máquinas ou processos, podendo ainda assegurar que ambas as válvulas sejam acionadas ou desligadas ao mesmo tempo.



**FIGURA 6** – Calço de segurança (retenção mecânica)

Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br) .Acesso em 29/08/2006.



**FIGURA 7** – Válvula de segurança para prensas

Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br) .Acesso em 29/08/2006.



**FIGURA 8** – Painel elétrico de uma prensa com CLP (Comando Lógico Programável)

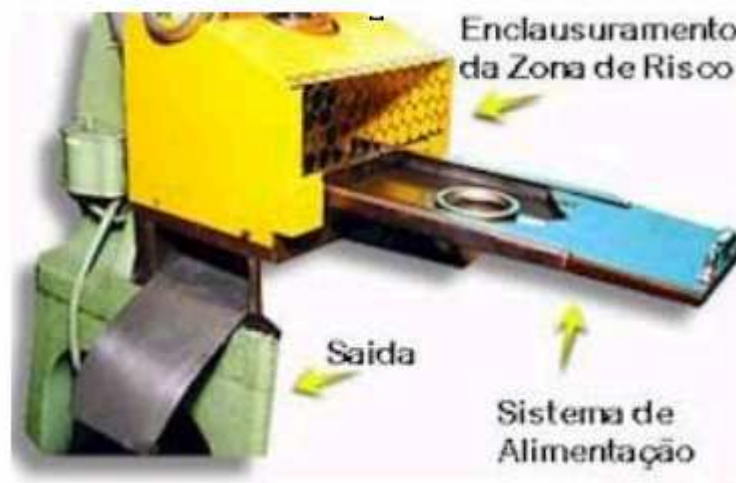
Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br). Acesso em 29/08/2006.

Como medidas de proteção individual no trabalho em prensas, podem ser usados pinças, ganchos, ímãs e tenazes como instrumentos para alimentação e/ou extração de peças nessas máquinas. No entanto, tais instrumentos devem ser empregados apenas quando as medidas coletivas não forem implantadas, pois garantem apenas parcialmente a segurança, uma vez que não limitam a trajetória das mãos e ainda implicam deslocamentos adicionais, posturas desconfortáveis e o emprego de força nas mãos e membros superiores.

Na Inglaterra, o uso de comando bimanual com qualquer tipo de embreagem é proibido, salvo se acompanhado por outros dispositivos de segurança. Na Suécia, por outro lado, é permitido o uso de comando bimanual para prensas mecânicas com embreagem a fricção, embora no país existam também normas para a construção de tais embreagens, que requisitam o uso de tecnologia confiável (GARDE, *apud* SILVA, 1995). Na Itália, grande parte do parque fabril trabalha em sistema automatizado, com cortinas de luz, alimentadores e extratores automáticos.

Atualmente, as estamparias brasileiras, nos pólos automotivos mais avançados, têm buscado a progressiva automatização das linhas de prensas (prensas tipo *transfer*), no lugar de uma linha de várias prensas individuais. Tais equipamentos consistem em uma série de estampos alinhados em uma só estrutura, com um sistema de carga e descarga automático para transferir

as chapas/peças entre os estampos, projetados para rápidas mudanças das ferramentas (5 a 20 minutos, quando em prensas convencionais isso pode chegar a quase uma hora). Em razão do seu alto custo e de sua alta produtividade, fica menos dispendiosa a aplicação de um sistema sofisticado de automação. Nas prensas mais antigas é possível alcançar alguma automação, como nos mecanismos de mudança rápida das ferramentas; na extração de peças inseridas nos próprios estampos; na mão mecânica (alimentador automático que evita o acesso dos membros superiores na área de perigo), no sistema de gaveta (FIG. 9), um alimentador manual ou automático que distancia o operador da área de perigo; em outros sistemas de alimentação e de remoção pneumática, no sistema de bandeja rotativa (tambor de revólver) e no transportador de alimentação ou robótica.



**FIGURA 9** – Alimentação por sistema de gaveta

Fonte: Cursos on-line [www.simec.com.br](http://www.simec.com.br) . Acesso em 29/08/2006.

O uso de comando bimanual (o operador tem que pressionar dois botões simultaneamente para haver a prensagem) torna o risco de acidente substancialmente menor, desde que seja adequadamente projetado e executado. É necessário instalar os comandos bimanuais em número equivalente ao número de trabalhadores que operam simultaneamente a prensa, isto é, um para cada trabalhador.

Uma cortina de luz (sistema de proteção baseado em feixes e sensores ópticos, que interrompem ou impedem o movimento do martelo quando a mão ou outra parte do corpo adentra na zona de prensagem) eleva ainda mais o nível de segurança do equipamento, protegendo, inclusive, terceiros contra acidentes. As barreiras móveis, que interrompem ou impedem a prensagem quando abertas (inter-bloqueio), produzem o mesmo efeito. Além

disso, os improvisos devem ser eliminados e todos os trabalhadores que operam prensas devem receber as devidas orientações sobre os mecanismos de funcionamento da máquina, seus dispositivos de segurança, suas áreas de risco, bem como sobre a necessidade de vistoria antes de cada jornada e após pausas. Independentemente do tipo de embreagem da prensa, ela pode apresentar riscos de acidentes em suas partes móveis de transmissão, caso estas não estejam adequadamente cobertas por proteções fixas.

A Nota Técnica 16, publicada em março de 2005 pelo Ministério do Trabalho e Emprego como avanço sobre a anterior, a Nota 37 de 2004, traz alguns elementos indispensáveis para a segurança dos operadores em prensas e equipamentos similares. São eles: a proteção da zona de prensagem ou de trabalho através de enclausuramento ou de cortinas de luz; o comando das máquinas através de válvulas de segurança específicas; a presença de dispositivos de parada de emergência; o monitoramento do curso que realiza o martelo durante o trabalho da máquina; a existência de comandos lógicos programáveis de segurança interligando os dispositivos elétricos; as especificações sobre as formas de acionamento (pedais e comandos bimanuais); o enclausuramento das transmissões de força; as plataformas e escadas de acesso; critérios para a construção de ferramentas; aspectos sobre dispositivos de retenção mecânica e algumas especificações de segurança para equipamentos similares. O texto completo dessa nota técnica encontra-se no ANEXO A, com as referências das principais normas técnicas para a proteção de máquinas.

Não há especificamente riscos apenas de acidentes relacionados à falta de proteção técnica das máquinas, a dificuldades na manutenção das mesmas, mas acidentes relacionados à própria organização do trabalho, como espaço físico apertado, desproporção entre ferramentas e maquinário, cadência ou ritmo de trabalho. O adoecimento por LER/DORT e outros fatores precisam ser integrados como resultantes da atividade de trabalho em prensas dentro do atual contexto da indústria de autopeças. As constantes inovações tecnológicas e mesmo as constantes modificações nos pedidos de peças e outros fatores podem dificultar aos operadores a gestão individual e coletiva dos riscos, reduzindo suas margens de regulação e limitando suas estratégias para a redução dos esforços físicos e cognitivos na execução de suas atividades. Surge então uma demanda teórica a partir da Ergonomia e da Ergologia para se ampliar a visão do que é a atividade de trabalho nas prensas, em um contexto de produção *just in time* de uma indústria de autopeças, como alternativa proposta para se pensar a integração entre a produção das LER/DORT e dos acidentes nesse contexto e se ampliem as perspectivas de prevenção real baseadas na análise da atividade de trabalho.

### **2.3.2 A prevenção baseada no ponto de vista da atividade de trabalho**

Como trazido anteriormente, as estatísticas de acidentes no Brasil evidenciam que grande parte dos acidentes que atingem os membros superiores, acarretando em muitas ocasiões mutilações, ocorrem em sistemas de produção de linhas de prensas e de equipamentos similares (guilhotinas, cisalhadoras, injetoras de plástico, desbobinadeiras). Muitos desses equipamentos encontram-se nas linhas de autopeças e montadoras de veículos nos diversos estados brasileiros, participando de um processo de terceirização e até mesmo de quarteirização (médias e pequenas empresas que prestam serviços para montadoras terceirizam as atividades mais perigosas).<sup>22</sup>

Esse processo de terceirização, aliado às fortes exigências de um mercado em expansão, faz com que os trabalhadores exerçam suas atividades em máquinas perigosas, num ritmo de trabalho intenso, com altas exigências de flexibilidade – uma vez que a mudança nos modelos solicitados às montadoras ocorre a todo o momento – e qualidade. Um contexto de trabalho intenso e extremamente flexível, onde as condições para a gestão do risco através da integração da atividade e da normatividade levam os operadores a lidar constantemente com os efeitos dos constrangimentos existentes.

Como exposto em itens anteriores, o sofrimento musculoesquelético está presente em muitos dos trabalhadores das indústrias de autopeças. Programas de prevenção baseados na Ergonomia do posto de trabalho levaram a várias melhorias que minimizaram o impacto do sofrimento musculoesquelético; no entanto, essas atuações corretivas e preventivas não chegaram ao cerne da questão, ou seja, não conseguiram abarcar a complexidade da atividade de trabalho e descobrir, através de sua análise, os reais elementos que deveriam ser modificados no trabalho e que contribuiriam de forma efetiva para a redução do adoecimento.

Diante de um contexto onde estão presentes os acidentes e o sofrimento musculoesquelético, para se pensar a prevenção há que fazê-lo de forma integrada. E essa é uma questão central. A prevenção dos acidentes não pode estar dissociada da prevenção do adoecimento. Os problemas estão absolutamente interligados porque o operador que lida com todas essas questões delas não está dissociado. Ele ou eles são os mesmos que lidam com os riscos de acidentes e de adoecimentos. As máquinas perigosas, as inadequações de processos, as

---

<sup>22</sup> Disponível em: <<http://www.pgt.mpt.gov.br/pgtgc/publicacao/engine.wsp?tmp.area=270&tmp.texto=3250>> Acesso em: 02/01/2008.

exigências de produtividade, flexibilidade e qualidade, que levam à intensificação do trabalho, estão colocadas ali, juntas e interpenetradas na atividade de trabalho. Assim, todos os elementos de proteção que serão adicionados às máquinas para que o operador não se acidente farão parte desse contexto. Portanto, a proteção da máquina com diversos dispositivos deve permitir também a proteção do operador em todas as contingências existentes em sua atividade de trabalho, não devendo, então, estar dissociada de todas as exigências que se apresentam nesse contexto.

Trata-se então de discutir sobre os atuais paradigmas de prevenção baseados apenas na relação homem-máquina, criar novas bases conceituais para que as novas práticas sejam aplicadas. Nessa questão é que se inserem a Ergonomia e a Ergologia: buscar, através da atividade real de trabalho e de quem a realiza e lida com todos os elementos que ela possui, os caminhos pelos quais se deve trilhar para se conseguir atingir os objetivos que se quer alcançar. Implantar as proteções levando-se em conta todos os constrangimentos existentes e o contexto produtivo no qual se inserem os trabalhadores para que, de fato, sejam consideradas proteções no amplo sentido.

Na física ocorre que, quando se muda de ponto de vista, as leis parecem diferentes: um deslocamento do quadro de referência pode levar a um deslocamento dos conceitos, um deslocamento em nossos modos de perceber as causas e os efeitos (DENNET e HOFSTADTER, 1987, *apud* GUERÍN, *et al.*, p. 7)

Historicamente, o mundo do trabalho vem evoluindo nas práticas adotadas para a prevenção tanto no que diz respeito aos acidentes quanto ao adoecimento musculoesquelético. Binder e Almeida (2003), em uma perspectiva histórica sobre os acidentes de trabalho, publicaram que, na década de 30, a análise dos acidentes era sistematizada dentro da perspectiva de que o acidente se derivava de uma seqüência linear de eventos que culminavam no infortúnio, introduzindo o que ainda hoje permanece em grande parte das empresas do Brasil: a noção de “atos inseguros” e “condições inseguras” como as causas dos acidentes. A partir das décadas de 60 e 70, os movimentos das escolas sistêmicas e sociotécnicas de organização do trabalho ampliaram os conceitos sobre as etiologias dos acidentes de trabalho para a concepção multicausal. Desse ponto, vários métodos de investigação surgiram inicialmente com a aplicação de questionários extensos para identificação das falhas técnicas, gerenciais e/ou riscos assumidos que contribuía para os acidentes, culminando no ainda utilizado Método de Árvore de Causas. A abordagem dos acidentes de trabalho também recebeu alguns conceitos da escola behaviorista, onde se aprofunda no comportamento humano e nos erros,

na procura da causa para se atuar na prevenção, o que geralmente se baseia na melhoria da formação dos operadores e do planejamento das tarefas.

Almeida (2003) publicou para os interessados em temas de saúde e segurança no trabalho, uma possibilidade de revisar conceitos acerca de risco, perigo, saúde e segurança e propor uma mudança nos paradigmas ligados aos ainda utilizados como causalidade dos acidentes, ditos atos e condições inseguros. Essa publicação propõe ainda uma discussão sobre a forma de análise, principalmente dos acidentes ocorridos em sistemas sociotécnicos que sempre incorporam tecnologias novas, através de contribuições de estudiosos das áreas de Psicologia Social e Cognitiva, da Sociologia, da Engenharia e da Ergonomia, inclusive cognitiva. Além de contribuir para a atuação de auditores fiscais do Ministério do Trabalho, esse estudo pode ser utilizado por profissionais da área de saúde e segurança do trabalho no intuito de ampliar a visão ainda restrita sobre as causas dos acidentes de trabalho. Alguns pontos podem ser extraídos como principais nas diversas abordagens propostas nesse livro: uma delas é de que os acidentes respondem a uma multiplicidade de causas que culminam no evento; outra é de que existem aspectos organizacionais a serem contemplados e que os elementos relacionados aos sujeitos também devem ser reconhecidos e aprofundados nessa complexa análise. A partir desse ponto avança-se da visão simplista e dicotômica de atos e condições inseguras como fatores determinantes e únicos para a ocorrência de um acidente.

A inclusão da Ergonomia no estudo dos acidentes de trabalho trouxe um ganho expressivo para as perspectivas preventivas, baseando-se no amplo conhecimento do trabalho para que se possa modificá-lo (GUERÍN *et al.*, 1997) através da aplicação da análise ergonômica do trabalho, na qual os aspectos do contexto histórico social e econômico, da tarefa prescrita, da atividade real de trabalho e dos indivíduos são analisados. Almeida (2003) refere-se à contribuição da Ergonomia e de outras ciências para os aspectos relacionados à variabilidade das situações de trabalho e à gestão dos riscos realizada pelos operadores, a fim de esclarecer os caminhos que se podem trilhar para o reconhecimento da causas dos acidentes.

Com relação à variabilidade, dentro da visão ergonômica existem duas categorias distintas: a variabilidade normal, que é decorrente do próprio tipo de trabalho, como modelos diferentes de peças que são solicitadas à produção, e a variabilidade incidental, como a quebra de máquinas, de ferramentas, problemas de projetos que não permitem a execução normal da tarefa. (GUERÍN *et al.*, 1997, p. 48). A possibilidade de gestão da variabilidade pelo trabalhador é fundamental para a gestão dos riscos na atividade de trabalho.



Um aporte da Ergonomia Cognitiva para a gestão dos riscos, não reduzindo seu conceito a apenas esse ponto, aborda aspectos ligados aos conceitos de representação para a ação baseados na história singular dos sujeitos nas diversas situações (de vida, de formação, de experiência profissional, de competência) e como seus comportamentos se modificarão de acordo não só com o que lhes é inerente, mas também por seu estado emocional, de saúde, físico e mental. Isso interfere significativamente nessa gestão quando as dificuldades encontradas pelos sujeitos na execução de suas atividades superam sua capacidade cognitiva de antecipação e restringem suas estratégias de ação. A ausência de possibilidades nos sistemas de produção que permitam as ações ou estratégias utilizadas pelos trabalhadores, que irão colocar no trabalho todas essas questões para dar conta da tarefa, tem sido reconhecida como potencialmente geradora de acidentes.

Estamos, então, dentro de uma visão que privilegia a compreensão do trabalho real, o conhecimento da atividade e que deve levar em consideração a complexidade dos fatores que determinam a maneira com que a atividade é realizada e as conseqüências em matéria de saúde e segurança. Vê-se, então, que o fato de considerar o homem como ator vai mudar o ponto de vista a ser adotado na gestão de riscos, em particular, isso vai colocar em evidência o papel do conhecimento das atividades (sob diferentes formas: modos operatórios, estratégias, etc.) (ALMEIDA, 2003, p. 93).

A partir dessas colocações já se pode pensar em formas de prevenção ou de gestão dos riscos no trabalho, baseadas não apenas em barreiras e na redução da exposição aos perigos, mas sim colocando o homem como um agente que organiza o trabalho através de suas ações e interações e permitindo a ele essas atuações, através da análise da atividade real de trabalho.

Ao aprofundar nas questões relativas ao que está em jogo nas situações reais de trabalho, a Ergologia, como filosofia que transita por diversas disciplinas, vem ampliar o conceito desta atividade humana que é a do trabalho. Dentro do propósito de “um projeto de melhor conhecer e, sobretudo, de melhor intervir sobre as situações de trabalho para transformá-las”, Schwartz e Durrive (2003, p. 25) vêm trazer a perspectiva ergológica que trata de unir aos conhecimentos da Ergonomia os valores que se passam nas escolhas dos trabalhadores como determinantes da gestão dos riscos no trabalho. Sendo assim, a Ergologia vem se colocar como fundamental na produção dos saberes em relação às perspectivas de prevenção que se apresentam como emergentes nesse contexto e em vários outros pertinentes a situações de trabalho.

A perspectiva ergológica nos remete à idéia de que, para **compreender** algo de nossa história e para **agir** na história, é preciso se colocar nesse plano, ou seja, há um retrabalho permanente dos valores a viver – e nós somos todos iguais diante desse trabalho (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 205).<sup>23</sup>

Objetivamente, o que se busca através da análise da atividade é trazer o trabalhador como sujeito central para se pensar o trabalho com todos os contingentes que ele possui. É trazer o trabalhador como o responsável direto e inequívoco do cumprimento dos objetivos de produtividade, qualidade e gestão de riscos através de suas antecipações, interações, gestões individuais e coletivas nas situações de trabalho. Não há como desconsiderar o ator principal dessa peça na execução do trabalho bem feito. Adoecê-lo ou acidentá-lo é como perder quem realmente faz o espetáculo acontecer.

[...] o trabalho é infinitamente mais complicado do que podemos imaginar. [...] Fazer Ergonomia é, através da análise da atividade, dar conta desta riqueza. Fazendo isto descobrimos o quanto é escandaloso tudo o que impede, nas situações de trabalho, as pessoas empregarem todas as suas potencialidades. É graças a elas que as empresas sobrevivem, que os produtos são de boa qualidade, que as máquinas recebem manutenção, etc. Fundamentalmente, é isto o ofício das pessoas. (DURAFFOURG, 2003, p. 68).

### 2.3.2.1 A abordagem ergonômica

Para Hubault (*apud* DANIELLOU, 1994), “a ergonomia sempre seguiu a evolução da demanda industrial”, portanto, tem suas bases inseridas dentro das modificações exigidas pelas dificuldades apresentadas pelo modelo *taylorista* de divisão extrema do trabalho. O enriquecimento progressivo dos conceitos e das possibilidades que encontrou a Ergonomia, como campo de atuação, remete-nos ainda a desafios que hoje são extremamente atuais. Os diversos contextos produtivos que constroem as possibilidades de atuação dos trabalhadores vêm sendo objeto de estudo também de diversas outras disciplinas. Os objetivos podem ser de aumento de produtividade, de qualidade, de saúde ou de segurança, mas todos encontram na Ergonomia uma possibilidade, através da análise do trabalho, de busca das melhores ou, pelo menos, das possíveis soluções para as dificuldades encontradas.

Guerín *et al.* (1997) afirma que a análise ergonômica do trabalho contém aspectos ligados à tarefa (tudo o que é prescrito ao operador, ou seja, o que ele deve fazer) e à atividade real, onde o operador, mediante as condições reais que possui para realizar o que lhe foi solicitado, lança mão de estratégias para conseguir alcançar os resultados. Nessa análise deve-se levar

---

<sup>23</sup> Grifo do autor.

em conta não só o contexto situado do trabalho como a organização, os aspectos relacionados ao gerenciamento do trabalho, os recursos técnicos, o sistema no qual se insere aquele trabalho, mas também os relativos aos trabalhadores que o executam. Ao trabalharem, os sujeitos trazem consigo características individuais inerentes a eles mesmos, como as histórias singulares que estão inseridas em uma história coletiva em determinada situação, a experiência que se tem para o desenvolvimento da atividade, os aspectos ligados à formação de cada um, além do que envolve todo o seu físico, psíquico e cognitivo.

O analista do trabalho sempre se defronta com a singularidade de uma pessoa que, no ato profissional, põe em jogo toda a vida pessoal (história, experiência profissional e vida extraprofissional) e social (experiência na empresa, identidade e reconhecimento profissional). Mas, ao mesmo tempo, defronta-se com o modo como essa singularidade fundamental é objeto de uma gestão sócio-econômica por parte da empresa: política social e gestão de recursos humanos tendo por “objeto” os trabalhadores, a escolha das condições e objetivos de produção determinando o uso social dessa população (GUERÍN *et al.*, 1997, p. 17).

Não há como separar questões relativas à produtividade, à qualidade, à saúde e à segurança quando se fala do trabalho, tudo isso fará parte tanto da tarefa quanto da atividade do operador. Tudo está colocado para ser gerido no momento da atividade real, assim como não há como separar as questões relativas a cada indivíduo, porque essa singularidade estará expressa nas ações dos operadores em situação real. Não há como conceber melhorias ergonômicas específicas de forma fragmentada para cada um desses pontos. Não é possível conceber situações sem objetivamente identificar quais são os problemas colocados aos operadores na execução de seu trabalho, no que diz respeito a todos os contingentes que ocorrem em relação a essas questões. Os operadores praticam a todo o momento a gestão da variabilidade que se apresenta em seu contexto e ainda a gestão de sua saúde e de sua segurança.

**Se trabalhar é gerenciar a dinâmica de uma situação evolutiva,** trabalhar é gerenciar situações indeterminadas quanto ao seu possível fim em termos de confiabilidade, qualidade ou, ainda, segurança e saúde (HUBAULT, *apud* DANIELLOU, 1994, p. 149).<sup>24</sup>

Esse é o objeto da análise ergonômica da atividade, que se concretiza nas estratégias utilizadas pelos operadores em uma dada situação real de trabalho para fazer a gestão da variabilidade existente. Essa gestão se dará em função das características singulares (características pessoais, história individual, história na empresa, os saberes que se possui

---

<sup>24</sup> Grifo do autor.

etc.). O resultado dessa gestão será o produto do trabalho, que traz impresso nele o que há de “si mesmo”. Além da gestão individual, como geralmente as diversas circunstâncias oferecidas pelo trabalho não são executadas pelo trabalhador sozinho, existe a gestão coletiva, quando os trabalhadores lançam também mão de estratégias coletivas para dar conta de sua atividade.

Para Wisner (2004), mesmo em linhas de montagem, onde a produção em série pode induzir os comportamentos no trabalho, os trabalhadores atuam de formas diferentes entre si e, inclusive, o mesmo operador pode apresentar um comportamento diferente, dependendo de seus conhecimentos, da hora da jornada e de seu estado físico e mental. Tudo isso se constitui para o operador em problemas que ele deve resolver durante sua atividade de trabalho. O trabalhar convoca então o operador para resolver continuamente essa diversidade e essa complexidade.

Constituir o problema é necessário, pois o operador deve levar em conta as variações, por vezes, consideráveis, das máquinas, das matérias-primas, dos defeitos que ele observa na sua produção, do estado geral do funcionamento técnico, das dificuldades encontradas por seus colegas, do tipo de ajuda que ele recebe dos técnicos de manutenção, dos especialistas do controle da qualidade, da hierarquia do setor e do julgamento ético feito pelo operador com relação a seu trabalho e ao de outros. O operador considera também seu próprio estado fisiológico e psíquico, sua fadiga, as dores que ele sente por causa de sua postura e dos esforços que deve exercer, de sua patologia permanente ou passageira, dos riscos que ele considera e de sua moral – dos aspectos psicodinâmicos, segundo a expressão adotada por Dejours<sup>25</sup> – das normas sociais que ele considera (WISNER, 2004, p. 38).

Alguns estudos ergonômicos mais recentes que abordam o trabalho na indústria automotiva já trazem os fatores organizacionais e seus reflexos na atividade dos operadores, ou seja, o que condiciona os modos operatórios dos trabalhadores na gestão da variabilidade que se apresenta na atividade real.

Em 2007, dois desses estudos trouxeram aspectos da organização da indústria automotiva *just in time* mineira, buscando entender as configurações do trabalho através das condicionantes mais fortes que limitam as possibilidades de atuação e regulação dos trabalhadores. O primeiro estudo trata dos revisores nas áreas de funilaria (acoplamento por soldagem de peças que saem da estamparia), dentro da montadora européia instalada em Minas Gerais, onde foram identificadas as estratégias operatórias individuais e coletivas que os revisores

---

<sup>25</sup> DEJOURS, 1995.

utilizavam para minimizar o impacto da variabilidade e conseguir cumprir as metas de produtividade e qualidade com a entrada de produtos novos na linha de produção, assim como as competências requeridas e adquiridas por esses revisores para dar conta da atividade. Nesse estudo concluiu-se que as interações coletivas entre os revisores eram imprescindíveis para o cumprimento das metas da empresa, e que essas interações não se davam no nível do trabalho prescrito e sim na atividade real de trabalho desses trabalhadores. Inclusive, o prescrito se colocava como antagônico ao desenvolvimento da atividade face às exigências simultâneas de produtividade e qualidade em um contexto adverso.

No segundo estudo, realizado em uma linha de revisão de pintura de carrocerias, nessa mesma montadora, refere-se aos constrangimentos determinados pelas condicionantes organizacionais (tarefa prescrita) mais fortemente identificados pela AET (Análise Ergonômica do Trabalho) – como dificuldades técnicas, tempo, espaço e divisão do trabalho –, que dificultam e limitam as possibilidades de execução do prescrito e o atendimento às exigências de qualidade do produto. Concluiu-se que o modelo de gestão adotado não atendia às reais exigências do trabalho.

A identificação do defeito e a tomada de decisão de “reparar ou não” a anomalia de pintura coloca o operador diante das condicionantes técnicas, condicionantes de tempo e espaço, e condicionantes relacionadas à divisão do trabalho. O trabalhador é levado a tomar decisões nesse contexto, em condições desfavoráveis para realização da atividade de trabalho, que se agrava com as variações do processo, não contempladas nos critérios para o projeto do trabalho dessa linha de revisão (SILVA, 2007, p. 183).

A Ergonomia tem um papel fundamental enquanto propedêutica, ou seja, a busca pelo diagnóstico do que está em jogo nas diversas situações de trabalho, principalmente quando se procura na atividade real o que realmente impacta no cumprimento do trabalho. Para isso, é preciso resgatar, através dos próprios trabalhadores, essa riqueza “gerencial” que muitas vezes se acredita estar circunscrita aos gestores pré-determinados pelas estruturas técnico-organizacionais. Wisner (2004, p. 49) destaca que “o mais importante na metodologia que constitui a análise ergonômica das atividades é a sua heterogeneidade”, sendo necessária, para o entendimento da complexidade da atividade de trabalho, a abordagem múltipla que considere, no mínimo, a multidimensionalidade do psíquico, do cognitivo, do comportamento e da subjetividade. E, além disso, avançar nas dimensões psicodinâmicas do trabalho, como trazido anteriormente.

A variabilidade é inerente ao trabalho, seja ela técnica, humana ou social. Descobrir essa variabilidade e atuar nela é o desafio da Ergonomia. Sabe-se que as relações trabalho-saúde são complexas, que envolvem a dimensão significativa da vida. Para a Ergonomia, é importante trazer essa modelagem da relação saúde-trabalho. Existem formas de trabalhar que “constroem” os seres humanos, que possibilitam e permitem aos trabalhadores suas diversas formas de expressão.

É necessário aprofundar no que realmente significa o trabalho para o trabalhador, quais são os problemas que ele enfrenta na atividade de trabalho, os riscos que corre, até onde e por que se arrisca. Não há como dizer que, quando um trabalhador se acidenta ou adocece, isso se dá por conta de erros em seus modos operatórios ou posturas adotadas propositalmente. Almeida (2003, p. 72), referindo-se a um estudo sobre riscos feito por Amalberti (1996), trouxe que na atividade de trabalho os operadores fazem permanentemente a gestão de um compromisso cognitivo entre o risco interno, ligado às suas capacidades intelectuais, que aceitam correr, o risco externo ou objetivo, ligado ao desempenho que buscam, e as conseqüências desses riscos para sua saúde, seja ela física ou psíquica.

Do ponto de vista ergológico, essas são as chamadas “dramáticas” (SCHWARTZ, 2003, p. 197) que se colocam a ele, operador. Dentro da perspectiva ergológica, pode-se aprofundar nos valores que determinam as escolhas do operador para gerir-se no trabalho diante de tanta variabilidade e da distância que existe entre o que deve ser feito e como realmente será executado.

É verdade que, no trabalho, há sempre uma espécie de destino a viver. Não há outro jeito, sempre é necessário fazer escolhas. Se fazemos escolhas, por um lado elas são feitas em função de valores – mas, por outro, essas escolhas são um risco, já que é preciso suprir os “vazios de normas”, as deficiências de orientações, de conselhos, de experiências adquiridas, registradas nas regras ou nos procedimentos. Portanto: sim, corremos riscos. Antecipamos soluções possíveis sabendo que efetivamente há o risco de falhar, de criar dificuldades novas, de desagradar... E ao mesmo tempo, escolhe-se a si mesmo (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 193).

Em uma atividade de trabalho existem sempre vários momentos de debates internos entre todos os valores colocados nas diversas situações: os valores técnicos, que dizem respeito ao funcionamento e ao objetivo do trabalho; os econômicos, que vão ao encontro do produto; a utilidade e a importância social desse produto no mercado e os valores dos próprios indivíduos que se inserem em cada contexto, valores estes que passam pelo compromisso, pela história individual e coletiva, pela manutenção da saúde e da segurança. As modificações

no trabalho podem ter conseqüências diferentes para indivíduos diferentes e coletivos diferentes. Para se entender um pouco mais sobre a atividade e o que está em jogo na gestão de riscos no trabalho e atuar na prevenção, necessita-se adentrar em alguns conceitos da Ergologia.

### **2.3.2.2 A abordagem ergológica**

O cerne da abordagem ergológica é a atividade. Mas o que é a atividade? Schwartz (2004, p. 38) traz que a “atividade se opõe à inércia” e continua definindo-a como o “conjunto de fenômenos que caracterizam um ser vivo”, e que como tal acarreta conseqüências para o homem no trabalho. Essa oposição à inércia pode ser interpretada pela oposição em relação à heterodeterminação das normas antecedentes (externas aos trabalhadores) e mais ainda pelo constante debate entre essas e as próprias normas (internas aos trabalhadores) criadas pelos trabalhadores em atividade.

Quais são essas normas antecedentes? São as que determinam as exigências de produtividade, qualidade e de segurança e que, muitas vezes, se colocam em situações de trabalho de forma ambígua. Como podem coexistir altas exigências de produtividade e qualidade? Ritmos intensos, variabilidade, flexibilidade, em muitos casos, comprometem os níveis de qualidade. Quais são então os objetivos a se cumprir em determinados contextos de trabalho? Os de produtividade, qualidade, flexibilidade, segurança, todos? É possível? Exigem-se escolhas do que fazer, quando fazer e como fazer? É claro que sim.

Para se compreender a complexidade da atividade de trabalho e os efeitos na saúde dos indivíduos e no coletivo do trabalho, necessita-se ampliar a perspectiva do que está em jogo para os próprios trabalhadores no momento de exercer suas escolhas. Toda escolha é baseada em valor, e esses valores estão no “centro do trabalho”, além disso, atravessam não apenas a atividade como também “toda a sociedade” (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 71). E é na atividade que o trabalhador “se usa”.

É efetivamente na *atividade* de trabalho que se manifesta a dialética do uso de si, ou seja, a maneira singular pela qual os homens e as mulheres fazem uso deles próprios em função deles próprios e daquilo que os outros lhes demandam. (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p.70).

Quando se arbitra por uma escolha ou outra, isso se expressa na ação por sinais que podem ou não ser observados no sujeito em atividade de trabalho. Esses sinais, quando presentes, podem ser, por exemplo, físicos, ao se observarem as posturas que o trabalhador adota para conseguir

cumprir algum objetivo, seja ele do próprio trabalho (arriscando-se em prol dos objetivos do trabalho) ou relativo à gestão de sua própria saúde (“economizando-se” em função do objetivo de manter-se íntegro e saudável), ou à gestão da saúde e segurança de outros (valores de bem comum). Quando arbitra, o trabalhador coloca em debate as normas externas e suas normas internas.

Arbitrar entre o uso de si por si mesmo e o uso de si por outros implica em renormalizações, onde as normas antecedentes serão reinterpretadas com o objetivo de reajustá-las a si mesmo e à situação presente. As renormalizações envolvem escolhas e, portanto, critérios. Tais critérios relacionam-se ao universo de valores que habita em nós, ao qual se referem os debates de normas. Podemos aqui evidenciar uma afirmação ergológica fundamental: A atividade humana é um re-trabalho permanente de um universo de valores, re-trabalho aqui entendido como redefinição e re-hierarquização. (ECHTERNACHT, 2007, p. 5)

O trabalho nunca é a pura e simples execução de normas porque o meio é mutável constantemente. Trabalhar é gerir as infidelidades do meio, e cada pessoa, com seus valores e as próprias normas que cria para si, tenta dar conta dessa infidelidade e acaba renormalizando. É admitir as normas existentes, mas criar as próprias para que esse trabalho seja considerado normal, é ser “sujeito de suas próprias normas” (CANGUILHEM, 2003, p.35-36)

Pelo fato do ser vivo qualificado viver no meio de um mundo de objetos qualificados, ele vive no meio de um mundo de acidentes possíveis. Nada acontece por acaso, mas tudo ocorre sob a forma de acontecimentos. É nisso que o meio é infiel. Sua infidelidade é exatamente seu devir, sua história (CANGUILHEM, 1982, p. 161).

Canguilhem (2001, p. 35-36) faz uma referência ao estudo de *Hawthorne* (observação de trabalhadoras que montavam relés em uma fábrica de componentes eletrônicos na década de 20, coordenada por Elton Mayo, médico psicopatologista, durante o movimento da Teoria das Relações Humanas), onde se verificou, além de outros pontos, que as pessoas são motivadas pela necessidade de reconhecimento, de aprovação social e participação nas atividades dos grupos sociais nos quais convivem, de acordo com suas expectativas, crenças e motivações. O autor relata que o que faltou aos psicólogos envolvidos nesse estudo é que as pessoas considerariam “autenticamente normais as condições que eles mesmos teriam instituído em referência a valores próprios e não emprestados”. Seriam elas a construir esse meio para que elas mesmas pudessem usufruir dele. “Todo homem quer ser sujeito de suas próprias normas (CANGUILHEM, 2001, p. 35-36).



O debate entre as normas e os valores se dá a todo o momento no trabalho, ou seja, “trabalhar é gerir” (SCHWARTZ, 2003, p. 93). Gerir o quê? As exigências de produtividade, de qualidade, de flexibilidade, a si mesmo e aos outros; os saberes, os valores, as tecnologias, os acidentes, as doenças. Tudo. Não há como dissociar acidentes e doenças na gestão dos riscos, assim como não há como dissociar nenhum elemento na configuração da atividade de trabalho, porque todos eles estão lá. Não dá para fragmentar o corpo em posturas e trazer a relação direta entre um desvio de punho e uma tendinite de DeQuervain<sup>26</sup>. Todo o corpo e todo ser está envolvido na atividade de trabalho, com tudo o que possui, com seu físico, seu psíquico, seu cognitivo, seus saberes, seus valores, sua história e seus compromissos.

Corpos e meio encontram-se, numa associação mutuamente geradora. Mas o corpo não admite interações determinísticas, esta dupla inscrição é por conseguinte uma dupla igualmente escolha. O corpo-si especifica o seu próprio campo de interações, mas ao fazê-lo, em referência à história das suas especificações anteriores, ele escolhe-se a si mesmo (SCHWARTZ e ECHTERNACHT, 2008, p. 6).<sup>27</sup>

Atribuir a si mesmo normas para dar conta da variabilidade e das diversas lacunas que a tarefa prescrita não consegue abarcar constitui-se em gerir os riscos. Essas normas se baseiam em escolhas que o sujeito faz em função dos valores que possui. Para gerir-se no trabalho, é necessário que se tenha a possibilidade. Limitar as possibilidades de gestão desses riscos traz sofrimento ao trabalhador, uma vez que as escolhas podem muitas vezes se constituir em verdadeiros dramas. Schwartz (2003, p. 196-197) define que “toda atividade – todo trabalho – é sempre uso”. Como uso? Não se trata apenas de executar uma tarefa prescrita, trata-se de colocar no trabalho suas escolhas, seus modos de vida e suas relações com os outros, usar-se definitivamente. Isso se revela em um constante debate entre as normas que se expressam na “dramática” (ibidem, p. 197), que configura o “uso de si por si” e “de si por outros” (ibidem, p. 196-197).

Então, falar de prevenção de uma maneira mais ampla é falar de oferecer aos operadores a possibilidade de realizar essa gestão de si mesmo e dos outros, ainda mais quando essa gestão tem que ser realizada não apenas por um, mas por vários operadores em uma atividade

---

<sup>26</sup> Tendinite de DeQuervain: inflamação do tendão do abdutor longo e extensor curto do polegar na região em que atravessam uma espessa bainha fibrosa, próxima do processo estilóide do rádio. Nota da autora.

<sup>27</sup> « Corps et milieu se rencontrent, dans une association mutuellement générative. Mais le corps n’admet pas des interactions déterministes, cette double inscription est donc également un double choix. Le corps-soi spécifie son propre champ d’interactions, mais ce faisant, en référence à l’histoire de ses spécifications antérieures, il se choisit lui-même.». SCHWARTZ; ECHTERNACHT. De la notion de corps soi à la reconsidération de la notion de travail. Revue CORPS / Interdisciplinaire – Dossier Thématique «Corps et Travail» GDR 2322 CNRS – Anthropologie des représentations du corps. Publicação prevista para abril de 2008.

coletiva. Há que permitir um campo de possibilidades de regulações e renormalizações para que a dialética do “uso de si por si” e “uso de si por outros” se dê de forma menos dramática.

O organismo sadio procura, sobretudo, realizar sua natureza, mais do que se manter em seu estado e em seu meio atuais. Ora, isso exige que o organismo, enfrentando riscos, aceite a eventualidade de reações catastróficas.

O homem sadio não foge diante dos problemas causados pelas alterações – às vezes súbitas – de seus hábitos mesmo em termos fisiológicos; ele mede sua saúde pela capacidade de superar as crises orgânicas para instaurar uma nova ordem. O homem só se sente em boa saúde – que é precisamente, a saúde – quando se sente mais do que normal, isto é, não apenas adaptado ao meio e às suas exigências, mas também normativo, capaz de seguir novas normas de vida (CANGUILHEM, 1982, p. 161).

Essas “novas normas de vida” são confrontadas por eles mesmos no sentido de dominar a situação de trabalho (meio). As normatividades interna e social estão a todo o momento em debate. Não é o meio que modifica os trabalhadores, mas a forma como eles vivem e sobrevivem nesse meio, de acordo com as normas que criam. É nas diversas lacunas nas quais o prescrito não consegue chegar, como já foi dito, que aparece o real da atividade, onde os operadores conseguem atingir seus objetivos através das normas que eles próprios criam de forma individual e de forma coletiva.

O homem é são, na medida em que é normativo em relação às flutuações de seu meio. [...] Ao contrário, o estado patológico expressa a redução das normas de vida toleradas pelo ser vivo, a precariedade do normal estabelecido pela doença (CANGUILHEM, 1982, p. 188).

Se o meio limita as possibilidades de atuação, ou seja, se as escolhas sempre se tornam dramáticas e levam ao sofrimento ou ao fracasso no trabalho, podem vir os adoecimentos e os acidentes, uma vez que na verdade a gestão dos riscos realmente se efetiva no acontecer da atividade real.

O sofrimento pode se dar em proporções muito variáveis: os ambientes imediatos de trabalho, a pessoa do lado, o chefe administrativo, o chefe de serviço, o chefe imediato, o computador ou o sistema técnico que eu absolutamente não domino mais, as novas regras de gestão, minhas insuficiências com a língua. Toda uma série de causas pode fazer sofrer: desse ponto de vista: seja com relação a minhas próprias capacidades, a meus próprios valores; seja porque a empresa ou a organização estabelece normas para si mesma [...]. (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 201).

No contexto ligado ao trabalho em prensas na indústria automotiva reestruturada destaca-se o ritmo ou cadência do trabalho, permitindo ao operador um tempo cada vez mais reduzido para a recuperação de seu sistema musculoesquelético sobrecarregado, devido às diversas demandas que surgem relacionadas à forma de organização do trabalho. As instalações dos

dispositivos de segurança para evitar os acidentes de trabalho em prensas, ligadas às normas técnicas especializadas, contemplam aspectos técnicos como distâncias para instalação, a observação de mecanismos para tentar evitar a sobrecarga musculoesquelética, mas não abordam os aspectos cognitivos e psíquicos ligados à atividade real, as interações coletivas e as cooperações através das várias estratégias utilizadas pelos operadores para o cumprimento de metas de produção, e muito menos o que significa para eles a gestão de si no trabalho, evitando ou não acidentes. Partindo do ponto de que o trabalhador ou os trabalhadores sempre irão mobilizar-se para atender seus objetivos – que variam de acordo com cada situação, cada circunstância, cada valor que perpassa a atividade –, e de que em muitos momentos o drama é realmente intenso, há que permitir possibilidades para esses trabalhadores se mobilizarem, criarem espaços para essa gestão.

O modelo da relação saúde-trabalho ao qual se referem concretamente as práticas preventivas tem por fundamento conhecimentos fragmentários tanto no domínio da saúde quanto no domínio do trabalho. As concepções de saúde e trabalho aos quais esse modelo se refere não permitem pensar suas relações. Ele não se baseia nem sobre a saúde, nem sobre o trabalho, mas sobre a degradação da saúde de uma parte e sobre os fatores de riscos no trabalho, de outra parte. (DURAFFOURG, 2003, *apud* ECHTERNACHT, 2008, p. 3)

O que se coloca como questão a ser pensada é que se necessita mudar os paradigmas para se analisar a atividade de trabalho com todos os seus contingentes expressos na variabilidade, nos deslocamentos, nos gestos, nas comunicações (GUERÍN, *et al.*, 1997), nas formas de colocação e retirada de peças, nos espaços, no tempo para a instalação dos diversos dispositivos de segurança. Além disso, analisar os compromissos dos trabalhadores em sua atividade de trabalho, que os levam a escolhas de uso de si mesmo e que irão determinar as formas como fazem a gestão dos riscos.

É agora largamente admitido, a propósito de numerosas patologias (infecção pelo HIV e *addictions*), que o conhecimento da contribuição etiológica de diferentes fatores a uma patologia não é de modo algum suficiente para definir ações de saúde eficazes. Os atores não têm como única atividade que expor-se aos fatores de risco ou evitá-los, e os compromissos que constroem mobilizam numerosos outros critérios que a prevenção de uma patologia (COUTAREL *et al.*, 2005, p. 4).<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> «Il est maintenant largement admis, à propos de nombreuses pathologies (infection VIH, addictions), que la connaissance de la contribution étiologique de différents facteurs à une pathologie ne suffit nullement à définir des actions de santé efficaces. Les acteurs n'ont pas pour seule activité de s'exposer aux facteurs de risques ou de les éviter, et les compromis qu'ils construisent mobilisent de nombreux autres critères que la prévention d'une pathologie. COUTAREL *et al.* prévention des troubles musculo-squelettiques: quelque enjeux épistémologiques. @ctivités, Revue électronique, v. 2, n.1, 2005.

Continuando ainda com os conceitos ergológicos propostos por Schwartz (2003, p. 200), cada sujeito procura estabelecer no trabalho o equilíbrio entre o uso de si que é requisitado pelo meio e aquele uso que ele próprio se consente em viver. É nesse cenário que se engendram os debates entre as normas internas e as normas do meio e que os sujeitos tentam se manter saudáveis nas situações de trabalho. Esse equilíbrio perpassa as próprias normas internas que se originam de sua própria história, a do coletivo no qual estão inseridos na execução da atividade de trabalho, e a do coletivo social, que envolve o âmbito nacional social, econômico e humano em que esses sujeitos também estão inseridos. Para ampliar um pouco o entendimento sobre o uso de si e a gestão da saúde, é necessário avançar nos conceitos da Ergologia sobre competências e trabalho coletivo.

Para Schwartz (2003, p. 207-223), três elementos se apresentam na noção de competência e não se articulam de forma fácil: a apropriação das normas antecedentes, o domínio do histórico relativo a uma determinada situação de trabalho e a gestão do inédito, que leva a pessoa a realizar suas escolhas. Este terceiro perpassa pelos dois primeiros, que, combinados, levam a pessoa ou as pessoas a agir em competência. Esses elementos foram desmembrados pelo autor em ingredientes que são necessários para o agir em competência. O primeiro ingrediente é o saber técnico-científico, os códigos, as linguagens relacionadas a uma dada situação. O segundo se refere ao histórico da situação de trabalho, que depende do tempo e da pessoa para que esse histórico se cristalize e facilite o agir em competência. O terceiro ingrediente articula o saber técnico com a singularidade de cada situação. O quarto é onde se dão os debates entre as normas impostas e instituídas nas atividades e o debate de valores. É aqui onde o meio pode ou não oferecer muitas ou poucas possibilidades para que esse debate ocorra e para que o sujeito faça suas escolhas, é o momento da arbitragem para o uso de si em um meio que considerará como “seu”. Aqui o trabalho pode ser enriquecedor ou adoeecedor. No quinto ingrediente ocorre a ativação do potencial da pessoa, que atinge todos os ingredientes, ou seja, se valorizamos o meio em que trabalhamos, nossos ingredientes podem ser desenvolvidos. O sexto ingrediente envolve a capacidade de trabalhar em equipe, é saber que se têm capacidades diferentes que serão utilizadas em momentos diferentes de acordo com as necessidades das situações, é realmente saber trabalhar junto.

[...] a questão das competências, do “agir em competência”, integra o conjunto da relação entre, de uma parte, os homens e as mulheres e de outra parte seu meio, seu meio de vida, no seio do qual se encontra o meio de trabalho (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 223).

Então, pensar em prevenção em prensas remete-nos à gestão integrada dos riscos de acidentes e de adoecimentos por parte dos operadores em atividade real, em um trabalho coletivo, onde se necessita, para essa gestão, possibilitar o agir em competência a fim de que essa prevenção seja também real. A partir do exposto, percebe-se que as perspectivas de prevenção devem se desenvolver através dos tempos e que não há uma resposta genérica à prevenção que possa ser aplicada e replicada nas diversas situações de trabalho. Portanto, é necessário encontrar uma resposta específica por meio da análise de cada situação e de cada atividade de trabalho, que se configurará de acordo com as condicionantes estruturantes dessas relações e com os indivíduos e coletivos inseridos nessa mesma situação. Mais do que isso, pensar em prevenção de forma real remete-nos ao que a Ergologia, através de Schwartz (2003, p. 151), trata de ECRP (Entidades Coletivas Relativamente Pertinentes), onde os coletivos que compartilham suas histórias, seus objetivos e seus valores fazem a gestão da variabilidade e dos riscos existentes no trabalho.

As ECRP compõem os ingredientes das competências mobilizados na atividade humana em situação de trabalho, envolvendo a capacidade de construção de sinergias entre diferentes histórias e perfis de competência em torno dos objetivos do trabalho (o que não corresponde necessariamente às equipes profissionais pré-definidas pelos gestores do trabalho). Trata-se de uma condição do agir competente, no sentido da superação das lacunas oriundas da divisão formal do trabalho, diante da variabilidade das situações produtivas, e também no sentido de possibilitar a apropriação coletiva da dimensão singular e histórica das situações de trabalho, funcionando aqui como pólo de gestão coletiva, palco de debate de normas e de re-trabalho dos valores (ECHTERNACHT, 2007, p. 10).

Eis aí uma grande perspectiva para abordar os adoecimentos: buscar na análise da atividade a identificação desses momentos de compartilhamento de valores, em prol do cumprimento dos objetivos da produção, e o que limita esses coletivos em se integrarem e atuarem de forma eficaz. Pensar em prevenção é pensar em prover alternativas para que as ECRP possam se configurar e atuar de forma competente. As estruturas técnico-organizacionais devem prover meios para que os trabalhadores, ao se configurarem para o “agir competente”, consigam realizar também a gestão dos riscos em atividade real, ou seja, no espaço onde realmente ela se concretiza.

Para que isso possa se efetivar, a Ergologia propõe o Dispositivo Dinâmico a Três Pólos (SCHWARTZ, 2003, p. 266), que nada mais é do que um dispositivo de trabalho cooperativo, de formação, de encontro e troca dos saberes oriundos das normas antecedentes, dos saberes investidos na atividade e da filosofia ou ergologia, que coloca o ser humano em atividade

dentro de sua situação dialética, e por tantas vezes dramática, que envolve a gestão de debates de normas.

Este estudo tenta encontrar algumas respostas sobre questões que envolvem a gestão de riscos através da análise da atividade real de trabalho de operadores dispostos em prensas organizadas em linhas de montagem, dentro de um setor de estampagem de uma empresa terceirizada da cadeia produtiva de uma grande montadora de veículos que trabalha em sistema *just in time*. Através da observação da atividade individual e coletiva de prensistas dentro desse contexto, busca-se entender os efeitos do aquecimento do mercado automotivo que se revelam pelo aumento da produtividade, da qualidade e da flexibilidade, para a saúde e a segurança dos trabalhadores. Busca-se ainda extrair os principais condicionantes que constroem os operadores na gestão do trabalho e dos riscos e, a partir dos resultados da análise, lançar uma discussão sobre as atuais perspectivas de prevenção até então colocadas e o que pode ser incorporado para a ampliação dos conceitos atuais e a melhoria da prevenção sob o enfoque ergonômico e ergológico da atividade.

### 3. METODOLOGIA

Serão abordados neste capítulo os objetivos a que se propõe este estudo, os materiais utilizados e as etapas de realização da pesquisa.

#### 3.1 Objetivos

Como objetivo principal deste estudo, procurou-se identificar as principais características macro-organizacionais do sistema de organização do trabalho da rede produtiva *just in time* que impactam na gestão integrada dos riscos de acidentes e de LER/DORT pelos operadores de prensas em uma empresa terceira, e a partir desse ponto estratificar em objetivos específicos as seguintes questões:

- i) Quais são os fatores que intervêm sobre as possibilidades de gestão do risco em situação real de trabalho?
- ii) Quais são as estratégias utilizadas pelos operadores para gerir a variabilidade e os riscos que se apresentam no trabalho?
- iii) Quais critérios podem derivar a gestão integrada de riscos de acidentes e adoecimentos por LER/DORT a partir da análise da atividade de trabalho?

Para a busca das respostas que este estudo se propôs a alcançar, aplicou-se a metodologia da análise ergonômica do trabalho, proposta por Guerín *et al.* (1997) e Wisner (1987), e a transformação dos conceitos através da perspectiva ergológica de abordagem do trabalho.

#### 3.2 Materiais utilizados e métodos de observação

Foram utilizados durante as observações da atividade de trabalho registros com papel e lápis, contagens de tempo dos ciclos reais com cronômetro, gravações em máquina digital para análise e validação dos observáveis pelos próprios operadores em confrontação. Antes das observações gerais foram coletados os dados relativos à produção nas diversas áreas da empresa, como: logística, setor de cronoanálise do trabalho, manutenção, produção, serviço médico, segurança do trabalho, ferramentaria e qualidade, para orientar as observações. Esses dados foram coletados em entrevistas dirigidas e na avaliação dos documentos referentes às anotações específicas de cada área para que se pudesse compreender o processo de produção e a forma de organização do trabalho. Em seguida, os dados foram organizados para que se

pudesse embasar a escolha do foco da análise em determinada linha e em determinado posto de trabalho.

### **3.3 Análise ergonômica do trabalho**

Esta análise foi realizada nos anos de 2006 e 2007, durante o processo de ampliação da empresa estudada e parte da implantação dos sistemas de segurança nas prensas. A seguir estão apresentadas as etapas da realização deste estudo.

#### **3.3.1 Primeira etapa: a análise da demanda, a escolha da empresa, sua análise técnica e organizacional e a determinação do setor para análise**

A demanda deste estudo surgiu em razão das dificuldades observadas por esta pesquisadora e vividas pelas empresas, pelos órgãos fiscalizadores e pelo sindicato durante a implantação dos sistemas de segurança nas prensas, não só da empresa em questão, mas também das demais indústrias de autopeças em Minas Gerais, conforme relatos de profissionais da área de segurança e saúde do trabalho dessas indústrias, por vivenciarem as mesmas dificuldades. As que mais se colocavam em pauta nas diversas discussões nos meios onde o tema era sempre tratado eram, além das legais e financeiras, as máquinas antigas, as exigências de produtividade, as diversas possibilidades técnicas existentes, que garantiam níveis e condições diferentes de proteção, e a questão da possibilidade de potencialização da sobrecarga biomecânica na relação do operador com os diversos dispositivos de segurança em um contexto de trabalho com características de intensidade.

A escolha da empresa para realização deste estudo se deu pela sua inserção na cadeia produtiva *just in time* de uma montadora em Minas Gerais e pela acessibilidade desta pesquisadora no momento histórico de implantação dos sistemas de segurança nas prensas. Toda a estrutura técnica da empresa – divisão em setores, fluxo produtivo, crescimento para atendimento ao mercado em expansão, inserção da empresa dentro da rede produtiva – e a forma como se dão as relações entre fornecedores e clientes nessa mesma rede foram objeto de análise. A partir desse ponto foi selecionado o setor de estampagem, por ser o foco desta pesquisa o estudo da atividade de trabalho dos operadores de prensas nesse contexto e a nova interface com a instalação dos sistemas de segurança. Entre os dois setores de estampagem optou-se por realizar o estudo na matriz devido à escolha da linha que ali se situava.



### **3.3.2 Segunda etapa: critérios para escolha da linha a ser analisada, a população trabalhadora e o trabalho prescrito**

Determinado o setor de estampagem da matriz, havia a necessidade de situar a linha que seria foco de estudo. Selecionou-se a linha para as observações sistemáticas após a coleta de algumas informações que direcionaram essa escolha para quatro variáveis importantes: a variabilidade, a flexibilidade, o volume de produção dessa linha e a instalação de dispositivos de segurança. Na linha escolhida existem prensas de médio porte e uma prensa de grande porte, o que possibilita a estampagem de peças de tamanhos variados, pois permite a utilização de ferramentas médias e pequenas, aumentando a variabilidade de peças. Além disso, nessa linha foi observado que o processo seqüencial se dava de forma bem flexível: ora do início ao fim da linha como seqüência, ora do final para o início, ora utilizando mais de uma seqüência de estampagem de peças (processos diferentes dentro da mesma linha). Essa também foi a primeira linha a receber os dispositivos de segurança em várias tentativas de protótipos até o estabelecimento do sistema final. Em seguida fez-se a análise da população trabalhadora com as características principais ligadas à formação, à idade, à composição na linha e aos treinamentos, e buscaram-se informações das chefias e da área responsável pelo desenvolvimento dos ciclos de trabalho sobre o trabalho prescrito, ou seja, como havia sido determinada a atividade nessa linha de prensas.

### **3.3.3 Terceira etapa: foco para observações sistemáticas, análise da atividade real e o curso da ação**

Nas observações sistemáticas dos postos de trabalho e da atividade dos operadores registraram-se as datas, os horários e o tempo de observação e as peças que estavam sendo estampadas. Estas tiveram o peso aferido no início e no final do processo. Procurou-se repetir a observação da atividade de trabalho com a mesma peça em dias diferentes e com outras peças que eram colocadas em processo. Durante as observações foram coletadas as verbalizações ora espontâneas, ora dirigidas por perguntas específicas após a observação de algum movimento, gesto ou olhar do operador, como forma de validação do observado. As filmagens realizadas foram analisadas sistematicamente, principalmente para que se pudessem verificar os deslocamentos, as posturas adotadas, as direções dos olhares e as nuances existentes nos diferentes modos operatórios dos trabalhadores, de modo a detectar possíveis estratégias individuais e coletivas utilizadas para o cumprimento das exigências de

produtividade e qualidade. Foi necessário retornar à coleta de dados e às observações sistemáticas sempre que ocorria alguma modificação no contexto da produção.

A primeira fase de observação se deu na linha de prensas antes da implantação dos sistemas de segurança. Já na segunda fase, os sistemas já estavam instalados e funcionando. As observações foram feitas sempre no primeiro turno, pois era o momento em que todas as chefias estavam presentes na empresa, tanto administrativas quanto de produção, tomando decisões de modificações da produção se necessárias. Foram feitas observações em momentos de estampagem de peças diferentes e procurou-se aprofundar mais nas observações de estampagem da peça considerada como a pior, devido ao seu peso, conforme verbalizado por um operador, para a realização das observações contínuas. As informações relativas às observações específicas serão detalhadas no capítulo 4.

Dentro da linha havia também necessidade de se estabelecer um foco de análise para facilitar o direcionamento da observação desta pesquisadora. Os operadores da primeira máquina da linha em seqüência habitual (do início para o fim) são os responsáveis por algumas atividades, além dos operadores que se encontram no meio. Então, novamente, o critério da variabilidade guiou a observação sistemática, pois são eles os responsáveis pelo controle do fardo de chapas, pelo ritmo da linha e pelo controle do número de peças produzidas, além das atividades que todos os outros operadores realizam.

Delimitado o foco, passou-se à fase das observações sistemáticas da atividade real mediante a coleta de dados para a busca das respostas que se colocam nesta pesquisa. Foram feitas várias observações conforme relatado na seção 3.2. Procurou-se acompanhar o curso da ação dos trabalhadores individualmente e na interação com os demais operadores da linha através de gestos, olhares, sinais, deslocamentos, posturas e verbalizações simultâneas (realizadas durante o decorrer do trabalho) e consecutivas (realizadas depois) (GUERÍN *et al.*, 1997. p. 168).

#### **3.3.4 Quarta etapa: análise dos resultados**

Nessa etapa foram comparados os observáveis da atividade de trabalho que poderiam ser considerados como elementos de resposta às questões colocadas nesta pesquisa, à luz dos conhecimentos da Ergonomia e da Ergologia.

Mediante o observado e validado durante a análise ergonômica da atividade, foram revelados os elementos principais que condicionam e modificam os modos operatórios e analisados os valores que engendram a atividade, propiciam as interações coletivas e colaboram para a gestão dos riscos em atividade, ou seja, o agir competente do coletivo dos trabalhadores.

A partir desse ponto procurou-se estabelecer alguns critérios fundamentais que devem ser utilizados pela gestão especializada em segurança para se pensar a prevenção integrada dos riscos no trabalho baseada na análise da atividade real de trabalho.

### **3.4 Dificuldades encontradas na análise da atividade**

Muitas dificuldades foram encontradas para a realização da análise da atividade de trabalho. Primeiramente, para esta pesquisadora, houve a necessidade de adaptação e de quebra do paradigma sobre os conceitos de análise ergonômica. A formação de médica do trabalho e também resultante de especialização em uma ergonomia originada da cultura anglo-americana, baseada na análise do posto com uma visão mais biomecânica, remetia sempre a observação para a determinação de uma relação direta entre os distúrbios osteomusculares e as atividades repetitivas, no sentido de conceber projetos e melhorias para atender a essa demanda específica, o que nem sempre resolve os problemas relacionados às contingências que envolvem o trabalho.

Não se propõe aqui descaracterizar o valor que esses estudos podem apresentar em determinadas situações, mas sim avançar para um olhar mais amplo e mais profundo sobre o trabalho. Entender a complexidade que envolve o trabalho e assim conseguir propor, com a real participação dos trabalhadores, as melhorias que irão permitir a gestão dos riscos na atividade real. Alguns problemas específicos às observações em si ocorreram: a parada da linha para alguma manutenção no momento da observação; a mudança na programação da produção, que dificultou o acompanhamento da estampagem da peça considerada a mais pesada da linha; a impossibilidade de observação da linha nos primeiros momentos de instalação dos dispositivos de segurança; a impossibilidade de verificação de outros horários de trabalho com outros conjuntos de trabalhadores para validar se as condições se repetiam nas mesmas configurações.

## 4. O CAMPO EMPÍRICO

Neste capítulo serão trazidos os dados obtidos através da análise ergonômica da atividade dos prensistas de uma empresa terceira inserida na rede produtiva de uma montadora de automóveis de Minas Gerais que trabalha no sistema *just in time*, durante o processo de instalação dos sistemas de segurança exigidos pelo Programa de Proteção de Riscos em Prensas e Similares e a franca expansão da produção devido ao aquecimento do mercado de vendas de veículos automotores comerciais leves durante os anos de 2005 a 2007.

### 4.1 A demanda

Embora a legislação de segurança em prensas tenha evoluído sobremaneira na última década, a aplicação dos sistemas de segurança não foi algo facilmente realizado pelas empresas. As máquinas antigas, para se adaptarem aos novos sistemas, demandavam um *retrofitting*. Os sistemas implantados não funcionavam de acordo com o previsto até pela incompatibilidade entre as máquinas antigas e os sistemas novos. Muitas máquinas consideradas extremamente perigosas, como as prensas de chaveta, deveriam ser retiradas do mercado pelo índice de acidentes que haviam causado a vários trabalhadores. As máquinas novas representavam um investimento elevado, assim como a automatização do parque de prensas às vezes era considerada impossível em termos de tempo e por questões econômicas para certas empresas. O mercado aquecido continuava a solicitar elevados ritmos de produção, reduzindo os tempos de parada para manutenção das máquinas e dificultando também a implantação dos sistemas de segurança. Algumas empresas tiveram que realizar acordos de conduta com os órgãos reguladores para conseguir cumprir as exigências normativas e atender ao mercado, garantindo, assim, os empregos.

No mercado automotivo em franco aquecimento, principalmente pela posição que a montadora da rede produtiva da empresa em estudo ocupa – líder de vendas nos últimos seis anos, produzindo, já em 2007, cerca de 2.000 unidades de veículos por dia (SILVA, 2007), com perspectivas de aumento da produção nos próximos anos –, as exigências de produtividade em todas as empresas pertencentes à cadeia de produção aumentaram nas mesmas proporções. A introdução de novos modelos de veículos e o aumento no número absoluto de carros produzidos em sistema *just in time*, com estoques reduzidos, levaram ao aumento da intensificação do trabalho. Com isso, a possibilidade de aparecimento de trabalhadores com queixas relativas ao sistema musculoesquelético também aumentou, uma

vez que não apenas exigências de produtividade foram impostas, mas também de flexibilidade e de qualidade. Nesse cenário trabalhavam os operadores de prensas, que, além de lidar com as questões relativas às características inerentes ao processo produtivo, lidavam com a possibilidade de acidentes, uma vez que as prensas, como já foi mencionado, são máquinas que oferecem grande risco de mutilações e outras lesões graves, não só pelas próprias características das máquinas mas também pela idade das mesmas.

Pelo histórico dos acidentes graves nas prensas brasileiras, apesar de a empresa em estudo não possuir um histórico anterior desses agravos antes da implantação dos sistemas de segurança, havia a necessidade de implantação dos mesmos conforme o prescrito nas diversas normas e diretrizes do Ministério do Trabalho e Emprego. Em vista das características das máquinas – antigas e de grande tonelagem –, do trabalho em si (de pé, carregando chapas com pesos, tamanhos e formas variáveis) e das exigências de produtividade e flexibilidade do processo, os técnicos envolvidos nessa implantação, não só da empresa em estudo como de várias empresas do mesmo ramo produtivo, viam-se diante de diversas dificuldades para a implantação dos sistemas de segurança. Além disso, fatores econômicos também se colocavam em pauta em relação aos investimentos e à forma de fazê-los. As paradas de produção que iriam exigir tais implantações poderiam colocar em risco a rede de produção. Havia ainda a preocupação dos profissionais de saúde e segurança, de uma maneira geral, de que essa implantação extremamente favorável para a prevenção de acidentes com mutilações pudesse levar a um aumento da carga de trabalho, principalmente ligada aos fatores biomecânicos.

A empresa, devido ao aumento da produção da montadora cliente, passou por uma fase de expansão do parque de prensas após 2005. Antes contava com 19 prensas, e no processo de reestruturação, até o momento deste estudo, chegou a contar com 44 máquinas dentro da empresa matriz. Isso levou a várias modificações de *layout*, de volumes produtivos, de *mix*, do número de empilhadeiras circulantes, da população trabalhadora; enfim, quase tudo se modificou ao mesmo tempo em que foram também implantados os dispositivos de segurança nas máquinas.

As normas relativas aos sistemas de segurança nas prensas faziam menção à Ergonomia com base em critérios biomecânicos que deveriam ser seguidos na implantação principalmente de dispositivos relacionados à zona de perigo (zona de prensagem), onde o operador colocaria as partes do corpo, pois não poderiam ser muito próximos, uma vez que dessa forma

continuariam a apresentar riscos para o trabalhador. Com isso, observou-se um *gap* entre o prescrito e o real, já renunciando que as normas de segurança não resolveriam todas as questões que se já se apresentavam e as que ainda poderiam surgir.

Como identificar os reais constrangimentos para o operador de prensas nesse contexto? Como minimizar o impacto das novas interfaces no trabalho? Como pensar a prevenção em um aspecto mais amplo, não só de acidentes, mas também de adoecimentos? Quais eram as reais dificuldades apresentadas na implantação dos sistemas de segurança em prensas? Portanto, para esta pesquisadora, inserida no contexto da prevenção tanto de acidentes como de LER/DORT, a implantação dos dispositivos de segurança representava um problema a ser pensado de forma mais abrangente e de necessidade efetiva, não só para os trabalhadores, mas também para os órgãos normativos e para as empresas.

## **4.2 Análise da estrutura técnica e organizacional**

Nesta seção serão detalhados os elementos da organização da rede produtiva em que se encontram a montadora e a empresa terceira, os aspectos do galpão de estampagem onde se localizam as linhas de estampagem e a linha selecionada para este estudo, as características da população trabalhadora, o trabalho prescrito e o que foi observado na atividade real do trabalho dos operadores de prensas. Serão apontadas as características macro-organizacionais que afetam a realidade micro-organizacional e determinam as condicionantes da atividade real dos operadores de prensas.

### **4.2.1 A montadora**

É uma empresa multinacional localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, com uma área de 2.250.000 (dois milhões e duzentos e cinquenta mil) metros quadrados, considerada uma das maiores montadoras do país. Com uma capacidade instalada em 2007 para produzir 2.300 (dois mil e trezentos) carros por dia, já produzia mais de 2.000 (dois mil) carros por dia em 2007, em dois turnos de produção. A empresa produz todos os modelos comerciais leves nessa planta (COUTO, 2007, p. 58-59).

A montadora, de origem européia, tem suas raízes no *fordismo* e no *taylorismo*, mas reforça sua gestão no *toyotismo* como uma “adaptação” à realidade do mercado globalizado. A aplicação do modelo surgiu da necessidade de se reestruturar a indústria brasileira para que

esta atingisse seus objetivos de produtividade. Assim, a montadora e todas as fornecedoras seguiram formas de gestão semelhantes.

Em relação à forma de organização do trabalho nas indústrias brasileiras, principalmente no setor automotivo, foram aplicadas algumas modalidades em grupos ou equipes, nas quais foram diferentemente tratados em cada empresa os aspectos ligados ao ambiente de trabalho, a estratégia utilizada para estabelecer os grupos, a forma como foi conduzida a implantação desse tipo de organização, como a empresa se estruturou, como se comportaram as políticas de recursos humanos na avaliação de desempenho, os aspectos relativos ao treinamento dos componentes do grupo e ao grau de autonomia dos indivíduos e dos grupos em geral. A decisão de implantação desse sistema decorreu das próprias empresas, sem a participação dos sindicatos. Além disso, o próprio processo produtivo determina a escolha dos grupos de trabalho. Os grupos enriquecidos são os que mais estão presentes no setor automotivo; possuem uma autonomia restrita geralmente concentrada nos aspectos relativos à gestão da produção, mas a organização do trabalho em grupos permite a flexibilidade na distribuição dos operadores nos postos de trabalho (MARX, 1998, p. 115).

Na montadora em questão pôde-se observar o aparecimento de algo que se assemelhava aos grupos semi-autônomos, não institucionalizados pela racionalidade prescritiva, como demonstrado no estudo de Silva (2007, p. 184-185), no qual, para conseguir dar conta da revisão da pintura das carrocerias, os revisores se articulavam coletivamente, reajustando ao nível do trabalho real os aspectos da divisão do trabalho e da configuração estrutural da linha de revisão.

A seguir apresentam-se as características deste sistema de produção selecionadas por esta pesquisadora, consideradas relevantes para o objeto deste estudo.

#### **4.2.1.1 A rede produtiva *just in time***

As cadeias produtivas surgiram na década de 80, e as necessidades de integração dessas cadeias, que levaram a uma maior flexibilidade de produção, fizeram com que muitas indústrias brasileiras buscassem o modelo japonês bem difundido no mercado internacional, como forma de melhorar seu desempenho tanto no mercado nacional quanto naquele. Uma vez que o processo produtivo em si, as características culturais regionais, a atuação local de sindicatos e as políticas empresariais são variáveis dentro do país, o que se pôde observar foi uma definição da organização do trabalho de forma particular em cada empresa.

Como estratégia competitiva na década de 90, a montadora iniciou um processo de ampliação da planta onde produzia, na ocasião, 300 (trezentos) carros por dia. Esse aumento de produção levou à reorganização do parque de fornecedores, que, em 2007, chegavam a 260 (SILVA, 2007, p. 33). Esse processo, chamado de “mineirização”, consistiu num esforço do Estado em atrair para perto da montadora as empresas fornecedoras. Com os fornecedores mais próximos, os custos de transportes se reduzem, o abastecimento é facilitado e os estoques podem ser também reduzidos, dentro da estratégia do fornecimento no sistema *just in time*.<sup>29</sup> Esse sistema, baseado no modelo japonês, conforme já trazido anteriormente, prima pela redução não só dos estoques (estoque zero), mas pela redução dos tempos entre as diversas operações.

Um estudo realizado por Oliveira (2000) já retratava as relações entre as empresas fornecedoras e as montadoras no Brasil, o que pode ser referência para as relações específicas entre a montadora e a empresa deste estudo. Foram sintetizadas as seguintes formas de estruturação da rede:

- 1) emergência de um número menor de fornecedores de primeiro nível de maior porte e com elevada capacitação tecnológica; 2) estruturação da indústria de autopeças em níveis interdependentes; 3) relações verticais mais fortes e cooperativas entre os fornecedores de níveis diferentes e entre fornecedores de primeira linha e as montadoras; 4) relações horizontais mais elaboradas entre fornecedores no mesmo nível, formando parcerias através de *joint ventures* e acordos de transferência de tecnologia e fornecimento; 5) realização do *global sourcing*<sup>30</sup> pelos fornecedores de primeiro nível, e não as montadoras (OLIVEIRA, 2000, p. 1157-1172).

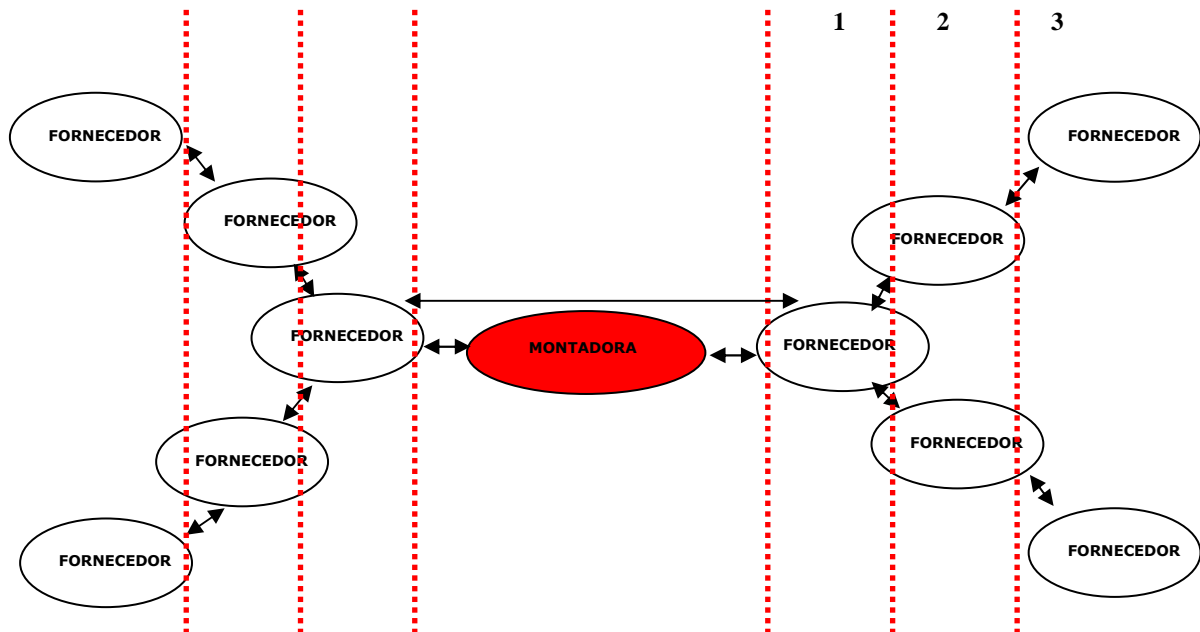
Portanto, existem hoje fornecedores na rede *just in time* em diversos níveis, caracterizados de acordo com a sua capacitação tecnológica, conforme demonstra a FIG. 10. Os fornecedores de primeiro nível participam do desenvolvimento de componentes novos e fazem testes nos protótipos (*try-out*) desses componentes, mas não em partes consideradas vitais para o sucesso do carro. Cabe a esses fornecedores formar os de segundo nível a ele vinculados. O relacionamento entre a montadora e seus fornecedores determina-se por um contrato básico de compromisso entre as partes para trabalhar em longo prazo, no qual se estabelecem regras de preços, qualidade, entregas, direitos de propriedade e suprimento de materiais (WOMACK *et al.*, 2004, p. 49 e 135).

<sup>29</sup> Disponível em: <<http://nitech.ea.ufrgs.br/cars/diagnostico/nacional04.htm#minas>>. Acesso em 04.02.08

<sup>30</sup> “Trata-se de uma estratégia utilizada por algumas montadoras. Essas passam a adquirir peças e componentes de várias partes do mundo, desde que os fornecedores atendam aos quesitos de qualidade e preços continuamente em queda. Para aqueles fornecedores que se encontram em outros países, o atendimento aos princípios do JIT os obriga a instalar galpões próximos às montadoras para suprimento diário.” Nota de pé de página retirada de Oliveira, 2000.



### A REDE PRODUTIVA JUST IN TIME



**1 – Fornecedor de primeiro nível; 2 – Fornecedor de segundo nível; 3 – Fornecedor de terceiro nível.**

**FIGURA 10** – Representação esquemática da rede produtiva *just in time* entre a montadora e os fornecedores dos diversos níveis

#### 4.2.1.1.1 As exigências de produtividade – qualidade – flexibilidade

Com um mercado cada vez mais competitivo e uma necessidade de manutenção da primeira posição entre as diversas montadoras existentes no país, as exigências de produtividade tornam-se cada vez maiores. A fábrica, em 2007, já produzia mais de 2.000 (dois mil carros por dia) em dois turnos. Com a expansão desse mercado nos próximos anos, a tendência é de aumento nos volumes de produção. Com isso, em efeito cascata, todos os diversos níveis de fornecedores receberão o impacto do aumento dos pedidos.

Aliada ao grande volume, outra estratégia competitiva da montadora é a qualidade de seus produtos. Programas específicos de qualidade originários do modelo japonês, como o CTQ (Controle Total de Qualidade) e o CEP (Controle Estatístico do Processo) se mantêm ou foram aperfeiçoados ao longo dos anos. Atualmente, a montadora conta com um Programa de Qualidade Máxima, onde são avaliados itens no carro já acabado e itens específicos a cada oficina (prensas, funilaria, pintura, montagem, etc.), oferecendo cada um deles seus indicadores próprios. O principal item de controle de qualidade da montadora é o ICP (Percepção Inicial do Cliente) em relação ao produto (COUTO, 2007, p. 66-67). Além disso, a

empresa desenvolve internamente programas onde os trabalhadores são sempre incentivados (com reconhecimento financeiro e pela gestão) a apresentar sugestões de melhorias para o processo produtivo, principalmente com relação à redução de custos.

Com relação à flexibilidade, Salerno (1993, p. 142) definiu:

[...] flexibilidade como habilidade de um sistema produtivo assumir ou transitar entre diversos estados sem deterioração significativa, presente ou futura, de custos, qualidade e tempos, sendo uma variável não homogênea, definível a partir de aspectos intra e extrafábrica. As necessidades de flexibilidade de uma empresa relacionam-se a contextos definidos pela relação produto-processo-mercado e pela sua opção competitiva, não sendo, portanto, generalizáveis.

A montadora conta com a flexibilidade como sua principal característica produtiva, e esta se apresenta pela possibilidade de “atender rapidamente à demanda do mercado, modificando os veículos em produção, ou desenvolvendo novos produtos, ou através da sua capacidade de alterar o *mix* produtivo em períodos curtos de produção” (COUTO, 2007, p. 64).

Conceitos básicos do modelo japonês não foram aplicados em sua totalidade. Algumas empresas acreditavam que, ao instituírem apenas uma das técnicas incluídas no modelo japonês, já estariam praticando o modelo como um todo. Portanto, observa-se a instituição apenas de partes do modelo, como redução de estoques (*just in time*), *kan-ban*, qualidade total e flexibilidade. As dificuldades enfrentadas pela falta de estrutura externa (estradas, distâncias, qualificação dos fornecedores, economia oscilante do Brasil) e de estrutura interna (manutenção do sistema taylorista-fordista, aplicação do trabalho em grupos apenas com a intensificação do trabalho e pouco enriquecimento de tarefas) propiciaram essa realidade, mas tornaram mais eficiente a produção brasileira, mesmo que ainda não se constituindo em uma modernização eficaz da organização do trabalho.

Um sistema com algumas características do modelo japonês, ainda com fortes bases tayloristas e fordistas, em *just in time* com uma rede extensa de fornecedores e clientes, que possui o trabalho em grupos com autonomia restrita, com freqüentes mudanças no *mix* produtivo para atender ao mercado por possuir apenas uma planta de produção de veículos comerciais leves, reflete amplamente na atividade dos operadores de prensas inseridos dentro da empresa terceira fornecedora, assim como também em todo o universo das individualidades e das interações coletivas no trabalho. O trabalho *just in time*, as exigências

de produtividade, qualidade e flexibilidade dentro da cadeia produtiva colocam-se também para os fornecedores.

#### **4.2.2 A empresa terceira**

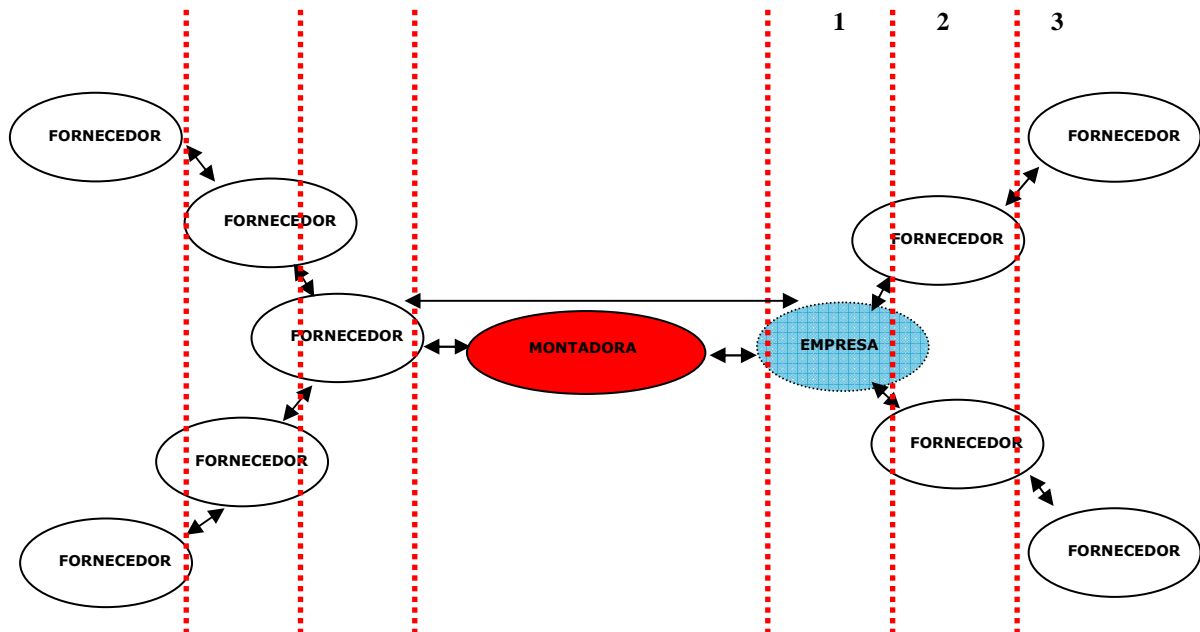
A empresa analisada é de origem europeia e está há mais de 80 anos no mercado internacional. Instalou-se no Brasil em 1997, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, mas não tão próxima do parque industrial da montadora. Em 2005 abriu uma filial que atua na área de estampagem de peças e iniciou a ampliação de seu parque de prensas também na matriz. Seu ramo de atividade produtiva é a fabricação de peças metálicas e carrocerias na matriz e a fabricação de peças metálicas na filial. Trata-se de uma empresa com fornecimento exclusivo para uma única montadora cliente, não tendo em seu processo produtivo peças de outras marcas que não a do cliente. Na matriz, a empresa se divide em grandes áreas: administrativa (áreas de apoio), engenharia de projetos, ferramentaria, prensas, funilaria, qualidade, logística e serviços técnicos. Na filial, estão presentes apenas as áreas: administrativa, de ferramentaria, de prensas, de qualidade e de logística.

As mesmas políticas de gestão da montadora são adotadas pela empresa: o sistema *just in time*, o *kan-ban*, os métodos de controle de qualidade, os programas de incentivo a sugestões de melhorias. Os sistemas de benefícios também são contemplados, mas não de forma semelhante, pois os benefícios da montadora são melhores do que os da empresa, assim como as faixas salariais são mais elevadas.

##### **4.2.2.1 A inserção da empresa na rede produtiva *just in time***

A empresa em estudo relaciona-se com a montadora como um fornecedor de primeiro nível, ou seja, possui uma maior capacidade tecnológica. A posição da empresa na rede está demonstrada na FIG. 11. Uma característica importante com relação ao fornecimento de peças estampadas é que a montadora se inclui na rede não apenas como cliente, mas como fornecedora, não só de projetos, como de matéria-prima, de ferramentas, de peças semifabricadas e de peças acabadas. Grande parte dos fornecedores também se torna cliente e fornecedor entre si de peças estampadas, de ferramentas e de projetos.

### A POSIÇÃO DA EMPRESA NA REDE *JUST IN TIME*



**1 – Fornecedor de primeiro nível; 2 – Fornecedor de segundo nível; 3 – Fornecedor de terceiro nível.**

**FIGURA 11** – Posição da empresa na rede *just in time* da montadora

A empresa desenvolve projetos de produtos (ferramental e peças), realiza *try-out* das peças projetadas e produz as peças para o cliente único. Recebe a matéria-prima da montadora (as chapas de aço) e peças da montadora e de vários fornecedores de primeiro, segundo, terceiro e quarto níveis dentro da cadeia automotiva. O tempo entre o início do processo na empresa fornecedora e o final da montagem do produto na montadora é de aproximadamente 4 (quatro) horas. Qualquer problema com qualquer fornecedor de peças da empresa pode afetar a rede da montadora em efeito cascata.

Pelo fato de a empresa em estudo não se localizar nas imediações da montadora, os fatores ligados a questões logísticas dificultam a aplicação do *just in time*, pois a empresa acaba dependendo de um maior número de *containeres* para a colocação das peças em giro e de caminhões para a realização do transporte, visto que problemas relativos à infra-estrutura das estradas podem atrasar o processo logístico. Em 2007, as peças produzidas pela empresa em estudo chegavam a representar cerca de 30% das peças que compõem os produtos, estando presentes em todos os modelos lançados até aquele momento pela montadora.

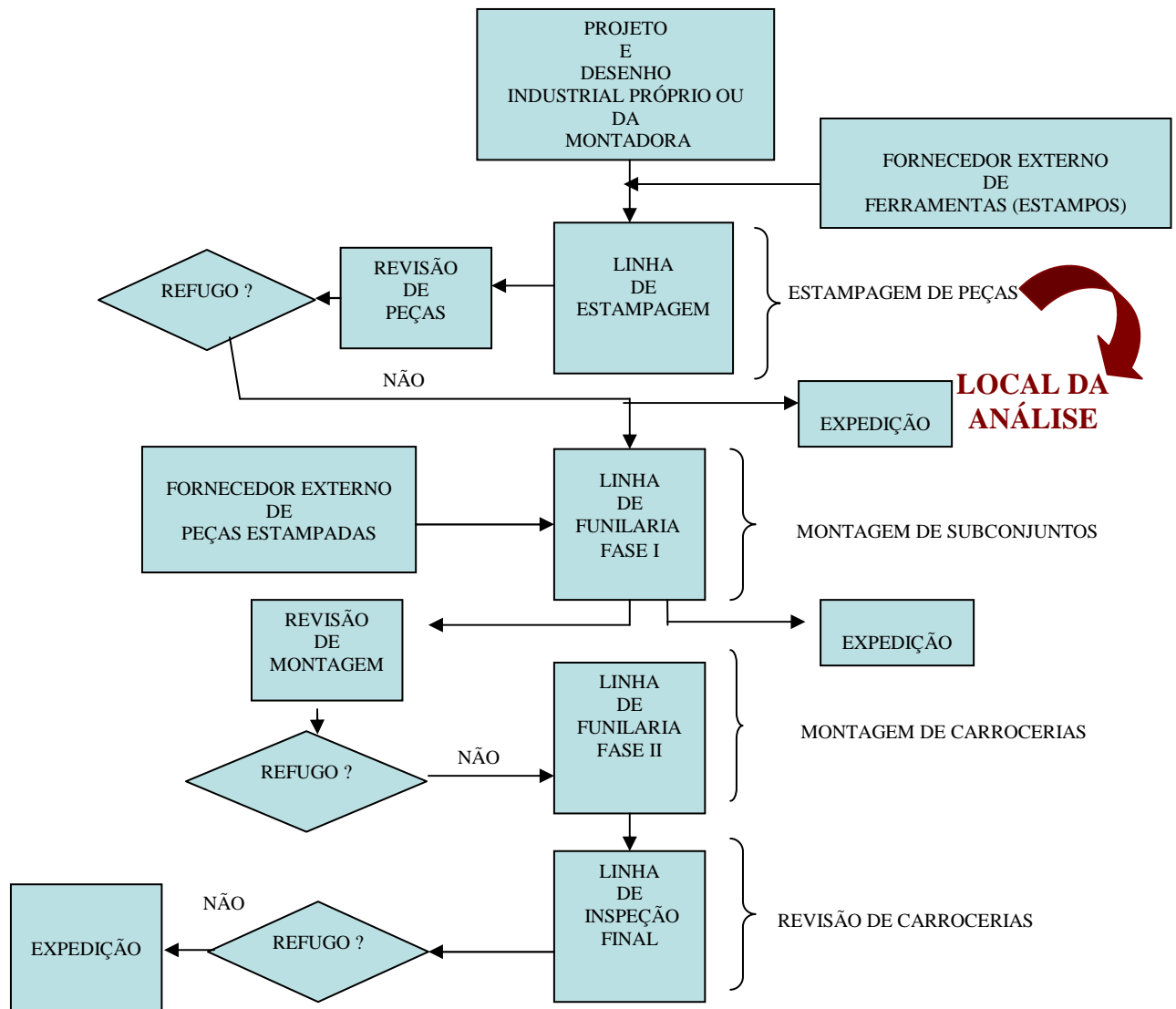
#### 4.2.2.2 O processo produtivo

O processo se dá em etapas, a primeira delas no setor de engenharia de projetos, onde são desenhadas e projetadas as partes móveis que compõem uma carroceria, solicitadas pela montadora, neste caso, não exclusivamente para um único cliente, mas também para outras empresas, inclusive de outros estados do Brasil. Em algumas situações, as peças projetadas na engenharia da empresa são também de sua fabricação. Grande parte do projeto das peças e das ferramentas é da própria montadora (de forma própria ou terceirizada).

Os moldes ou estampos, que são as ferramentas das prensas, podem ser construídos, remodelados ou apenas corrigidos e consertados na ferramentaria para se tornarem os modelos de estampagem das peças na área de prensas, que possui as máquinas dispostas em linhas. Alguns desses moldes já vieram prontos para a empresa em um processo de terceirização pela montadora, que é cliente exclusiva na área de produção. As peças estampadas e revisionadas na área de prensas são enviadas à área de funilaria para que sejam coligadas através de pontos de solda e formem uma carroceria completa, partes dela ou peças acabadas.

Peças de outros fornecedores e da própria montadora também chegam à empresa e, às vezes, fazem parte do produto final montado. Na funilaria há um sistema híbrido de células de produção e pequenas linhas de montagem de peças, assim como células ou linhas que são fornecedoras de peças ou subconjuntos para outras células ou linhas. Após a montagem, as carrocerias completas chegam à linha de revisão, onde passam por um processo de montagem final de portas, de ajuste da geometria do carro e também pela correção de defeitos como amassados e rebarbas de soldas, que é o trabalho de revisão.

Apenas três modelos de carrocerias saem completos da empresa e são enviados para a montadora a fim de prosseguir o processo de pintura e montagem de todos os acessórios que compõem o carro. As demais partes semimontadas e as peças acabadas são também enviadas em tubulares específicos para que sejam acopladas a outros subconjuntos e conformem outros veículos na própria montadora cliente, não passando pela linha de revisão. Normalmente, se possuem algum defeito, são revisionadas na própria célula responsável pela fabricação. Um esquema simplificado do processo de produção geral da empresa está demonstrado na FIG. 12.



**FIGURA 12** – Fluxograma representativo do processo de produção da empresa e o setor selecionado para análise

Nos galpões de prensas e de funilaria existem equipes de apoio das áreas de logística, qualidade, tecnologia, manutenção, cronoanálise do trabalho e desenvolvimento de produtos, como suporte direto à produção – umas bem estabelecidas como grandes áreas da empresa, outras ligadas diretamente à produção.

A área de logística é responsável pelos pedidos de peças e carrocerias da montadora, por toda a programação da produção, pelos pedidos de compra e estocagem de materiais e de matéria-prima, pelo almoxarifado, pelo dimensionamento e fluxo de empilhadeiras dentro da fábrica, pela movimentação dos caminhões e de carretas transportadoras de peças.

A área de qualidade é quem verifica as condições impostas pelo cliente para recebimento do produto, de acordo com as normas estabelecidas para o controle de qualidade escolhidas pelo cliente, controla as adequações das peças em relação aos projetos e solicita melhorias e busca as causas de defeitos reiterados junto à produção, tanto no projeto quanto na execução das peças.

A tecnologia cuida da melhoria tecnológica das máquinas, para melhor atendimento à produção, da execução de alguns projetos propostos e da implantação de maquinários juntamente com os serviços técnicos – setor da empresa responsável por toda a manutenção predial, pelo abastecimento de água, de energia e ar comprimido e pela construção de galpões e áreas produtivas. O setor de manutenção é responsável por todo reparo, elétrico ou mecânico, a ser feito nos equipamentos em geral.

A análise do trabalho ou cronoanálise, com suas origens na administração científica de Taylor, controla os tempos e métodos de trabalho, buscando a “eficiência” nos processos de produção, “eliminando” deslocamentos, movimentos e “dificuldades” no processo de trabalho que possam aumentar o tempo de produção das peças e carrocerias. Utiliza-se de fórmulas oriundas da matriz européia da montadora para calcular o chamado tempo-ciclo “ideal” para a fabricação de cada peça e tenta, na cronometragem sucessiva dos tempos de produção, eliminar perdas de tempo e produzir a “eficiência” no processo.

A área de desenvolvimento de produtos foi ganhando terreno ao longo dos anos na empresa. É responsável pela validação de projetos da montadora e pela avaliação da exequibilidade dos mesmos pela empresa, além de propriamente criar melhorias nos projetos para atender à redução de custos e à melhoria da qualidade das peças.

#### **4.2.2.3 As exigências de produtividade – qualidade – flexibilidade**

Como já foi trazido anteriormente, cerca de 30% dos produtos da montadora passavam pela empresa até 2007, sendo que esta produzia até então peças de todos os modelos da montadora, subconjuntos e até carrocerias completas. Em função do aquecimento do mercado e das necessidades produtivas cada vez maiores, no caso de um subconjunto específico que configura a parte anterior da carroceria e que é um dos principais subgrupos produzidos pela empresa, os volumes se aproximaram das 1.500 un./dia, uma vez que esse subconjunto era usado na maior parte dos veículos da empresa, mesmo de modelos diferentes. Com relação às carrocerias completas, estas chegaram em 2007 ao índice de 400 un./dia. As peças estampadas

variaram muito de volume, dependendo da necessidade solicitada pela montadora para cada peça. Nos meses de dezembro de 2005 e janeiro de 2006, a média de peças estampadas já alcançava por dia 18.000 (dezoito mil) unidades.

Em relação a seus fornecedores, a montadora tem altas exigências de qualidade e, para isso, determina padrões de acordo com normas específicas para o controle da qualidade do produto aplicadas apenas aos fornecedores. Além dos indicadores habituais praticados pela montadora, os fornecedores devem possuir uma certificação de qualidade específica para o fornecimento das peças. Outro ponto estimulado pelas montadoras é o *ranking de* qualidade e confiabilidade onde as fornecedoras são enquadradas. A qualidade é algo muito sério na produção enxuta, uma vez que a ausência de estoques faz com que peças com defeito, ao serem montadas, levem a problemas graves nos produtos finais. Os critérios de qualidade são fatores determinantes para os preços dos produtos. O número e o tipo de defeitos que surgem nas peças ou carrocerias influem no preço pago pela montadora ao produto. Todas as áreas da empresa possuem intensa ligação com a montadora; inclusive, nas áreas de produção/qualidade, trabalhadores da empresa ficam na montadora no sentido de minimizar defeitos nas peças que chegam para o cliente.

A flexibilidade produtiva da empresa fornecedora caracteriza-se pela mudança nos volumes tanto de peças estampadas como de subconjuntos ou carrocerias solicitadas pela montadora e pode ocorrer várias vezes dentro de um dia de trabalho, ou seja, nos três turnos em que funciona a empresa. As frequentes modificações no *mix* produtivo são necessárias para atender à montadora. Embora a montadora trabalhe em dois turnos, a empresa fornecedora necessita trabalhar em três para conseguir produzir a tempo os volumes solicitados e atender à produção em sistema *just in time*, devido às dificuldades logísticas que possui. Com isso, os estoques existem, mesmo que reduzidos, porque há necessidade de se criar um pequeno “pulmão” de peças ou carrocerias caso o pedido mude tão rapidamente que a empresa não consiga produzir a tempo o que lhe foi demandado.

Todas essas características se refletem na área de prensas, onde as exigências de produtividade, qualidade e flexibilidade da rede *just in time* aparecem nas frequentes modificações que são necessárias para atendimento à montadora.



### 4.2.3 O galpão de estampagem

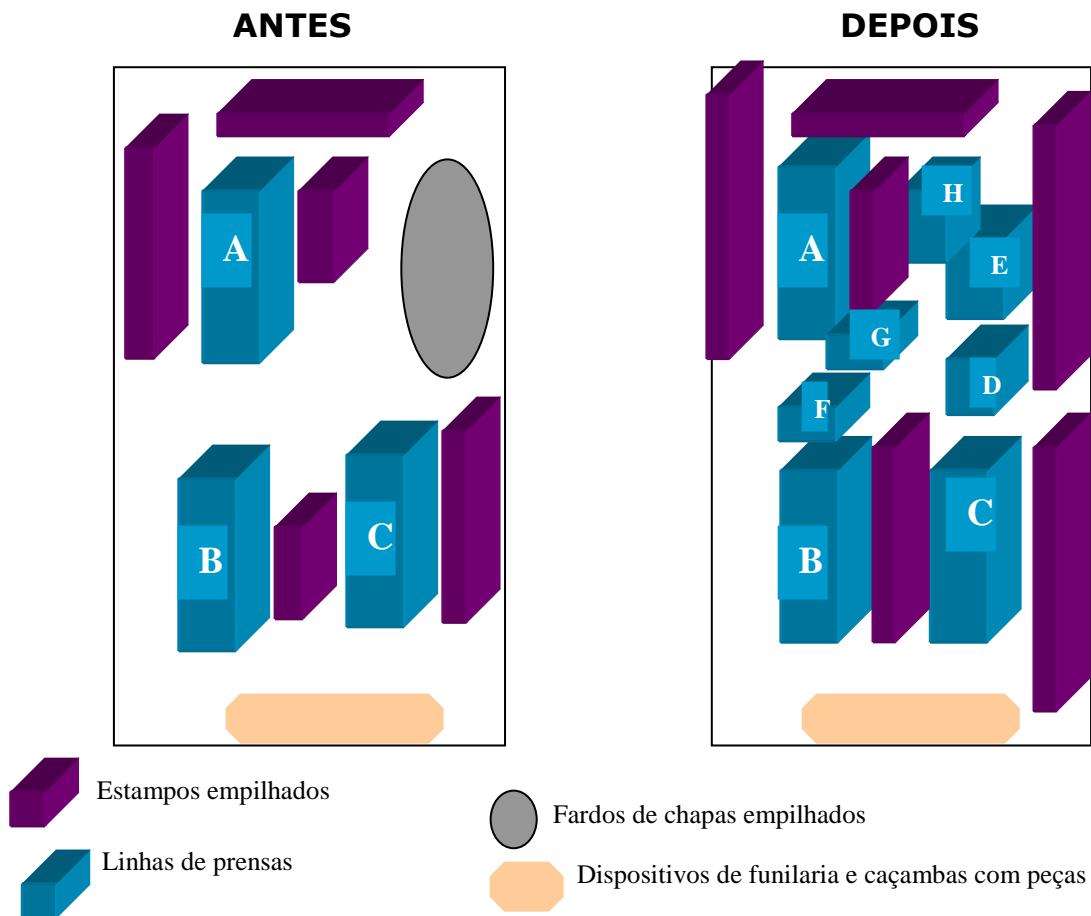
O setor de estampagem da empresa em estudo é um galpão independente que contava, em 2005, com 3 linhas de prensas – 19 máquinas distribuídas em cada linha –, que, no final de 2006, passaram para 8 linhas de prensas mecânicas excêntricas por freio/embreagem, chegando a 44 máquinas (dispostas em linhas). Em torno das linhas de prensas encontram-se dispostos os estampos ou moldes empilhados e os fardos de chapa utilizados para fabricar as peças que chegam da montadora. Esse galpão possui portões laterais que dão acesso às vias internas da fábrica, por onde circulam as empilhadeiras. Há uma interligação do galpão de prensas com a ferramentaria, com o almoxarifado e a área reservada à manutenção das prensas, através de duas passagens situadas nas extremidades do galpão.

As ferramentas são transportadas através do galpão por pontes rolantes e colocadas ao lado das linhas, na troca dos moldes. Os fardos de chapas são transportados por empilhadeiras e as peças acabadas são colocadas em caçambas que ficam dispostas ao lado da linha no final de cada estampagem, na área determinada como embalagem de peças. As caçambas vazias e as cheias de peças são transportadas por empilhadeiras para a área de expedição que fica em outro galpão. Em uma das extremidades do galpão estão os escritórios ligados à produção, onde ficam representantes das áreas de apoio e de gestão da produção. As linhas possuem uma gestão vertical individualizada, tendo cada uma um supervisor que cuida de aspectos ligados à produção e aos recursos humanos.

Debaixo do galpão, no fosso das prensas, passam esteiras transportadoras de sucata, que recolhem os recortes que sobram das peças estampadas e os levam para *containeres*, que são transportados em caminhões para indústrias que transformam a sucata em novos produtos de aço como num processo de reciclagem.

A ampliação do processo fabril da empresa, em 2005, se deu principalmente com o aumento do número de máquinas tipo prensas, terceirizadas da montadora, e foi concluída em 2006. O setor de estampagem da empresa ficou até esse momento com 8 linhas de prensas mecânicas excêntricas por freio/embreagem, sendo: na linha A – 6 prensas; na linha B – 6 prensas; na linha C – 7 prensas; na linha D – 5 prensas; na linha E – 8 prensas; na linha F – 4 prensas; na linha G – 4 prensas e na linha H – 4 prensas (prensas novas adquiridas pela empresa). Ocorreu uma mudança no *layout* do galpão com o aumento da produção, conforme demonstrado na

FIG. 13, o que reduziu as áreas de circulação de pedestres e empilhadeiras e de armazenamento de estampos utilizados nas diversas operações.



**FIGURA 13** – Demonstração esquemática do *layout* antes e depois do incremento da produção

Os estampos ou moldes são armazenados dentro do próprio galpão, ao lado e entre as linhas de prensas. Antes, os fardos das chapas eram armazenados também dentro dos galpões, mas, à medida que se foi necessitando de espaço, os fardos passaram para a área externa ao galpão. Em relação ao ambiente, o ruído aumentou pelo incremento do número de máquinas em funcionamento. Quando se adentra no galpão, o ruído é evidente: há o ruído de impacto das diversas prensas operando juntas, cada uma a seu tempo; o ruído das peças no atrito com outras, na deposição das peças nas caçambas; o ruído das empilhadeiras que circulam levando chapas, ferramentas e caçambas de peças; o ruído da ponte rolante transportando ferramentas e o ruído das comunicações (gritos e assovios) entre os diversos operadores, as chefias e os trabalhadores das áreas de apoio.

Com relação às prensas, a carga de prensagem ou tonelagem dos martelos varia de 150 a 1000 toneladas, coexistindo modelos e idades diferentes entre as máquinas das diversas linhas. Todas as máquinas são mecânicas excêntricas de freio/fricção. Não existem no parque da empresa prensas de chaveta. As máquinas são pintadas na mesma cor e colocadas em seqüência linear, sendo as linhas paralelas ou também em seqüência linear. Pelo fato de serem mais antigas, as máquinas ocasionalmente apresentam disfunções, cujas correções necessárias são feitas pelos manutentores, que, para isso, param a produção. Do mesmo modo quando existe um problema de qualidade nas peças decorrente dos estampos, a linha é parada e os ferramenteiros atuam diretamente nas ferramentas já inseridas nas máquinas, que ficam desativadas até que o problema seja reparado.

Os operadores se dispõem de pé nas diversas linhas de acordo com a peça a ser estampada: ficam na parte da frente e na parte de trás das máquinas (alimentação ou extração). Todos os operadores possuem um comando bimanual com altura regulável para operação das prensas. As peças são transportadas de uma prensa à outra, dentro da mesma linha, através de transportadores acionados por pedais pelos próprios operadores, que, além de pegar a chapa ou a peça, dependendo de sua posição na linha, acionam o comando bimanual e o pedal de acionamento do transportador.

A programação da produção é feita para que as máquinas exerçam 100% de seu funcionamento, o que significa 21,9 horas de produção por dia. Essa programação é entregue diariamente pela logística à produção. São previstas nos processos de trabalho a inatividade (falta de material ou atraso de empilhadeiras) e a condução (reuniões entre os operadores, ginástica laboral, “gestão”). Inicialmente havia um giro médio de peças de cerca de cinco dias, ou seja, havia estoques mínimos para suprir algumas deficiências do processo, mas, à medida que se incrementou a produção, esse giro médio caiu para cerca de três dias, e para algumas peças, ainda menos. Caso a montadora necessite com urgência de certo modelo de peça, mesmo que a produção esteja programada de uma forma, ocorre o que se chama de “troca taxativa”, ou seja, todos os moldes ou estampos da linha são trocados pelos que produzem as peças de que necessita a montadora. Atendida essa necessidade, retorna-se ou não à programação anterior, dependendo das novas necessidades da montadora.

O trabalho é organizado em turnos fixos: no horário da manhã; da tarde, que se estende até a noite, por volta de 00h:00 ou 01h:00, e o turno da madrugada, geralmente de 00h:00 às 06h:00, de segunda a sábado. Os horários tiveram modificações diversas ao longo dos anos

para atender aos incrementos de produção. Aos sábados, a jornada pode ser fixa ou em hora extra. Existem dois chefes de equipe para cada turno: um para as prensas grandes, outro para as prensas pequenas. Para cada linha de prensas, há um supervisor, que faz a gestão de cada linha com cerca de 12 a 15 operadores distribuídos nos turnos.

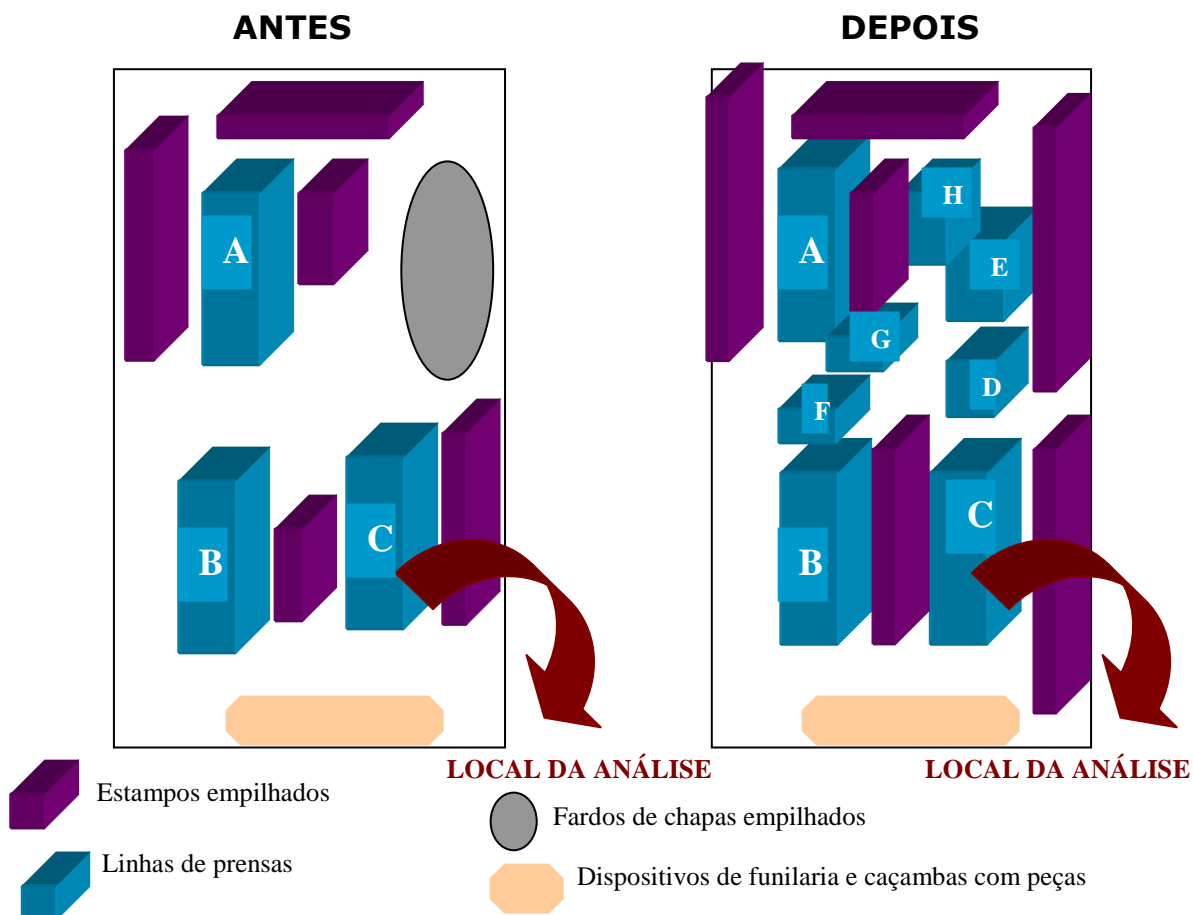
O aumento do número de máquinas fez com que aumentasse o número de trabalhadores; foi contratado um número equivalente ao efetivo total da empresa para se conseguir realizar a produção, o que refletiu na dobra do efetivo em menos de um ano. Anteriormente, o efetivo totalizava cerca de 900 empregados e, com as contratações para a realização da produção, chegou a cerca de 1800 empregados em menos de um ano. Esse efeito de crescimento levou a diversas promoções de operadores considerados “antigos” nas linhas de prensas para outras áreas, como qualidade, revisão, manutenção, supervisão, ferramentaria e logística, fazendo com que operadores novatos assumissem a atividade nas áreas produtivas.

Os meios utilizados na realização do trabalho também ficaram comprometidos, uma vez que, não havendo calhas adequadas para o escoamento das peças que saíam para todas as máquinas, foi necessário à ferramentaria construir novas calhas. A introdução de novos produtos, que exigiram novos estampos, contribuiu para modificar o trabalho nas prensas. Não apenas os produtos novos lançados no mercado, como também os produtos novos para a empresa levaram a um impacto no trabalho: a grande maioria das ferramentas novas foi concebida sem a extração mecânica, o que determinou que o operador deveria trabalhar não apenas na colocação da peça no estampo, mas também na retirada da mesma, trabalho que poderia ser feito com a extração automática.

Do ponto de vista geral, algumas variáveis foram detectadas no processo durante as observações gerais dentro do galpão de estampagem: máquinas com idades, modelos e tonelagens diferentes; modificação no *layout*; modificação no giro de peças, nos horários de trabalho, no ruído, na movimentação de pessoas, nos materiais e veículos, nos meios de trabalho, e a inserção de novos produtos – uma variabilidade que se apresentava a todos os operadores de todas as linhas de prensas no galpão.

### 4.2.3.1 A linha

A linha selecionada para estudo foi a linha C, conforme demonstrado na FIG. 14.

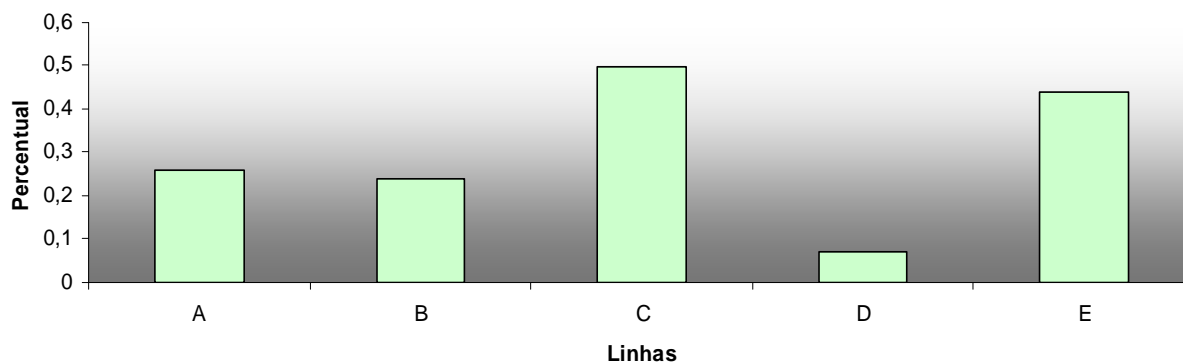


**FIGURA 14** – Linha C (o local da análise)

Essa linha foi selecionada pelo fato de nela ter sido iniciada a implantação dos sistemas de segurança, por sua flexibilidade produtiva, pela variabilidade apresentada pelas peças que estampa e pelos volumes de produção. Não foi possível determinar a escolha da linha pelos acidentes com mutilações nas máquinas, pois não havia um histórico anterior de acidentes graves, o que deixava as linhas em igualdade de condições. Na tentativa de se estabelecerem critérios baseados nas queixas osteomusculares, foram levantados dados relativos ao ano de 2005 dos atendimentos registrados no ambulatório médico que se referiam a dores e desconfortos nos trabalhadores.

Fez-se uma sistematização dos dados referentes a esses atendimentos, primeiro, levantando-se o número de vezes que um operador comparecia ao ambulatório médico levado por algum sintoma relacionado a dores em músculos, tendões e articulações nas diversas partes do corpo;

depois, comparando-se o número de atendimentos com o efetivo total dos operadores de cada linha do setor de estampagem, como demonstrado no GRÁF. 7.



**GRÁFICO 7** – Atendimentos por relatos de dores osteomusculares pelo efetivo das linhas de estampagem durante o ano de 2005

Fonte: Serviço Médico da Empresa.

A incidência (casos/efetivo da linha) encontrada foi de 0,50% na linha C; 0,44% na linha E; 0,26% na linha A; 0,24% na linha B e 0,07% na linha D. O sintoma predominante foi o de lombalgia, mas também apareceram dores na região cervical, nos ombros, antebraços, punhos e mãos, evidenciando que todo o corpo era colocado em exigência nessa atividade de trabalho. Algumas das verbalizações dos trabalhadores, quando confrontados com essa realidade foram: *a dor é principalmente aqui* (referindo-se à região dos músculos trapézios nos ombros) *e no punho* e que *trabalhar na produção é osso*.

A linha C foi a primeira linha escolhida pela empresa para implantação dos sistemas de segurança por ter sido a linha na qual já haviam sido feitos alguns protótipos de sistemas de segurança, pensando-se, além do cumprimento das normas legais, na minimização do impacto desses novos sistemas na forma de trabalho até então desenvolvida. A equipe de manutenção da empresa iniciou o trabalho, que foi complementado com a contratação de uma empresa específica no ramo de segurança em prensas. A implantação de alguns sistemas iniciou-se em 2002, complementando-se nessa linha em 2007, demonstrando os inúmeros ajustes que ocorreram durante a instalação completa de todos os sistemas necessários conforme as normas de segurança vigentes.

Em relação às demais linhas, a C estampa uma maior de variedade de peças: cerca de 40 modelos diferentes. Essa variabilidade se dá em função da tonelagem das prensas e da possibilidade de adaptação de estampos um pouco maiores, médios e pequenos. A linha estudada possui 7 prensas, não novas, todas do mesmo fabricante. A primeira pesa 650 toneladas, considerada uma prensa de grande porte; as demais, 6 prensas de 400 toneladas, são consideradas prensas de médio porte.

Geralmente, as peças são estampadas na linha da primeira à sexta prensa, sendo a sétima prensa quase sempre reservada para a estampagem de peças que provêm ou que irão para outras linhas. Na linha há possibilidade de adaptação de mais de um processo de produção, no sentido normal ou inverso, utilizando-se toda a linha ou parte dela. Essa linha foi a que recebeu grande parte dos estampos de um modelo novo da montadora, estampos estes concebidos sem a extração. As peças são estampadas por lotes, determinados pela área de logística, conforme o pedido do cliente. Para cada peça estampada, há necessidade de se trocar a ferramenta, um processo que é chamado de *set-up* e gira em torno de 49 minutos para cada troca. Os estampos ficam dispostos ao lado das prensas nos corredores e recebem um número de identificação pintado ou blindado em torno deles.

Os volumes de produção variam de acordo com o modelo de peça que está sendo estampado. A média de peças produzidas na linha, em dezembro de 2005 e janeiro de 2006, foi de, respectivamente, 5.592 (cinco mil quinhentos e quarenta e seis) peças/dia, significando 31% do volume de produção de todo o galpão de estampagem de peças, e 4.737 (quatro mil setecentos e trinta e sete) peças/dia, significando 26% do volume de produção de todo o galpão, que era de 18.000 peças/dia na ocasião. Essa média era variável conforme o *mix* produtivo solicitado pela montadora.

As variáveis encontradas na linha foram a tonelagem diferente das máquinas, a flexibilidade do processo da linha (volumes, *mix* e processo de produção em si), a possibilidade de diversificação na estampagem de peças diferentes com ferramentas de diversos tamanhos e formas de extração diferentes, a introdução da estampagem de um novo modelo e a introdução dos sistemas de segurança em prensas.

### **4.3 A população trabalhadora**

Em vista do processo de terceirização de algumas atividades da montadora, entre 1997 e 1998, parte dos operadores que trabalhavam nos setores de prensas e de funilaria foram

enviados a trabalhar na empresa, ou seja, saíram da montadora e ingressaram na empresa terceira como mão-de-obra com maior experiência no processo de estampagem e funilaria de peças. Em 2001, o efetivo médio variava entre 500 e 600 empregados, não só com operadores experientes, mas com operadores contratados dentro do processo de recrutamento da própria empresa. Diante do incremento da indústria automotiva e do processo de terceirização, a empresa recebeu máquinas (prensas) de outras empresas fornecedoras da montadora, após negociações com a mesma, passando a ser fornecedora de cerca de 30% de peças estampadas da montadora. Seu efetivo médio, no final de 2006, era de 1800 empregados.

A empresa tem como característica contratar operadores do sexo masculino, não há mulheres na produção. Do efetivo da empresa, menos de 5% são mulheres, que se encontram nas áreas administrativas de apoio. A escolaridade requerida para contratação é o ensino fundamental completo. A faixa etária predominante na empresa está abaixo de 30 anos, principalmente entre os operadores, onde muitos têm nessa atividade sua oportunidade de primeiro emprego; chegam à empresa com idade entre 18 e 20 anos.

Com relação à capacitação para a função, o operador recebe um treinamento inicial antes de ir para a linha de produção, quando lhe são dadas noções básicas de como funciona a empresa, a produção, além das normas de segurança e normas de recursos humanos. Após a admissão, o operador segue para a linha de produção, onde é recebido pelo supervisor direto, pelo chefe e pelos colegas da área. Normalmente, quem treina o operador novato é o supervisor, que, em seguida, o conduz para trabalhar em parceria com o operador da 1ª máquina. Além do treinamento na operação e de segurança, os trabalhadores recebem capacitação *on the job* para atendimento aos requisitos de qualidade do cliente, isto é, noções básicas de controle estatístico do processo e outros indicadores de qualidade específicos da montadora.

Os operadores de produção da área de estampagem estão distribuídos nas diversas linhas, com 4 a 7 prensas cada uma delas, trabalhando em turnos fixos (1º turno: de 06h:00 às 15h:00; 2º turno: de 15h:00 à 00h:00; 3º turno: de 00h:00 às 06h:00). Esses horários já foram modificados ao longo dos anos para atender às necessidades da produção. Cada linha tinha, no início deste estudo, de 12 a 15 operadores, número que aumentou até para 18 operadores, dependendo das peças que eram estampadas. Na linha estudada, onde estavam lotados 16 operadores, 1 supervisor e 1 revisor de peças, em 2006, 50% dos operadores tinham menos de 25 anos, 62% eram solteiros e 45% tinham o ensino médio completo. O supervisor tinha sido operador de produção desde 2004 e foi promovido em julho de 2006. O operador mais antigo



da linha foi admitido no ano de 2000. Um operador foi admitido em 2001, 3 em 2004, 7 em 2005 e 4 em 2006, o que significa que mais de 50% dos operadores da linha tinham 1 ano ou menos de casa.

À medida que a empresa foi crescendo, principalmente no setor de estampagem, os operadores antigos receberam promoções para diversas áreas – como supervisão, qualidade, logística, revisão – e novos operadores foram contratados para trabalhar nas máquinas. Os operadores anteriores da linha, admitidos desde o início como operadores de produção em prensas, foram promovidos, transferidos ou demitidos.

Esse ponto é importante de ser ressaltado, uma vez que, dentro do conceito ergológico das ECRP (Entidades Coletivas Relativamente Pertinentes), se esse coletivo flutua, também flutuam o “agir competente”, o compartilhamento da história e dos valores, principalmente se essa flutuação é muito dinâmica, reduzindo as possibilidades de gestão do risco. Não se sabe quanto tempo é necessário para a construção de uma ECRP, mas, certamente, a modificação muito rápida de configurações desses coletivos, sem dúvida, afeta esse “agir competente”.

Creio que é importante compreender como é frágil e como é um importante trabalho construir essas ECRP, reconhecer sua construção, colaborar para sua construção, e promover – eu diria – a relativa estabilidade desta construção. Relativa porque os ambientes técnicos, as mudanças de todos os tipos não param de modificá-las permanentemente (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 165).

#### **4.4 O trabalho na linha de prensa**

Nesta seção serão abordados o trabalho prescrito e o trabalho real baseado na análise da atividade.

##### **4.4.1 O trabalho prescrito**

A montadora – cliente única do fornecedor – estabelece, através dos pedidos para a área de logística, especificamente para a programação da produção, quais as peças que irá necessitar. Essa programação é feita diariamente e a cada início de turno, pois a estrutura de trabalho é feita em *just in time*. As programações são diárias, nos diversos turnos, e repassadas para a produção em forma de planilhas, nas quais constam a linha de prensa, o modelo do veículo da peça, o desenho em produção, o lote a ser produzido, se a peça é do lado direito ou esquerdo do veículo ou ambos, o próximo desenho em produção, os números dos estampos que irão compor as prensas da linha, se ocorrerão trocas taxativas (quando o giro das peças estão

acabando no estoque ou quando há um pedido da montadora), além de orientações gerais da logística como “não deixar máquinas paradas”, “materiais supercríticos”, “o material da peça nº tal está previsto para chegar da montadora hoje até tal hora”, “não passar dos lotes programados”, “obedecer à seqüência programada”, “usar a prensa nº tal”.

Na linha, essa programação ocorre da seguinte forma: o supervisor do turno anterior passa a programação, ou seja, o número de peças a serem estampadas, o que já está preparado na linha ou se haverá necessidade de *set-up*. Caso haja a necessidade de troca da linha, o operador da ponte rolante específico dessa linha prepara a próxima ferramenta, colocando ao lado da linha cada ferramenta correspondente à prensa. A programação das ferramentas a serem preparadas é repassada pelo supervisor com o número da ferramenta e a matrícula a ser estampada. O supervisor anterior informa ao atual o número de operadores que utilizou para a matrícula que está sendo estampada. O ciclo de estampagem (orientações metodológicas) fica na gestão à vista da linha, assim existe a prescrição formal das ferramentas a serem utilizadas em cada estampagem e o número de peças a serem estampadas por hora. Os operadores de produção têm que testar os comandos bimanuais antes de iniciar suas atividades, conferir o aperto dos parafusos das ferramentas e iniciar o trabalho.

O trabalho na linha C, que possui 7 prensas, é dividido conforme a matrícula a ser estampada. Pode haver necessidade de mais ou menos operadores, dependendo do grau de automatização das ferramentas e do peso das peças. Nessa linha estão dispostos de 12 a 16 operadores, dependendo do tipo de peça que será estampada, trabalhando de pé, em um turno de 8 horas, com intervalos para refeições (lanche de 10 minutos, refeição de 1 hora).

A linha inicia-se pela primeira máquina, também denominada repuxo. Os operadores do repuxo de uma linha de prensas ficam de pé na parte anterior das máquinas, posicionados lateralmente à mesma, tendo à sua frente uma mesa com o fardo de chapas com pesos que variam de acordo com as dimensões e os modelos das peças que serão produto final da estampagem; algumas chapas podem chegar a pesar quase 10 kg. Geralmente, os operadores mais experientes ficam na primeira máquina; eles é que determinam a cadência ou ritmo das operações seguintes. Entre uma e outra prensa, normalmente existe uma esteira transportadora controlada por pedais pelos próprios operadores. Dependendo da peça, como já foi dito, o número de operadores varia, assim como variam suas posições. Sempre há operadores para alimentar as máquinas, mas nem sempre para a retirada das peças, que pode ser feita com a mão mecânica ou com a extração mecânica existente nos estampos.

Após as operações de cortar, conformar e calibrar as peças nas prensas, no final da linha ficam os operadores que embalam as peças em *containers* próprios e fazem uma inspeção visual para verificação da qualidade das peças. O operador da linha é orientado pelo supervisor a testar o comando bimanual para verificar seu funcionamento, confere o aperto dos parafusos dos estampos e recebe orientações sobre o processo produtivo da peça (se requer extração manual ou não). O primeiro operador da linha tem sob sua responsabilidade o controle da produtividade (peças por hora) da primeira máquina, imprimindo, conforme seu desempenho, um ritmo maior ou menor aos operadores posicionados nas máquinas seguintes. Outro ponto de responsabilidade do operador da primeira máquina, assim como dos demais, é realizar a troca dos estampos, ou seja, toda vez que ocorre a troca de uma peça, os moldes ou estampos têm que ser trocados. E isso envolve os operadores de ponte rolante e os operadores das demais máquinas. Os operadores das máquinas devem, além de estampar as peças, controlar a qualidade, anotar as anomalias na carta de CEP (Controle Estatístico do Processo) e comunicar as anormalidades ao supervisor da linha. Os operadores que se posicionam na embalagem de peças devem colocá-las na caçamba no final da linha para que os operadores de empilhadeira as busquem e levem a outro ponto do processo de produção.

Dentro do prescrito, já estão listados pela gestão vertical algumas causas para a parada de máquinas que levam à perda de tempo para uma produção efetiva. Essas causas são divididas em quatro grandes grupos: preparação, manutenção, inatividade e disponibilidade residual. No grupo da preparação estão a troca de estampos, a troca de tipo e a prova de estampos. No caso da manutenção: a de estampos pela área de ferramentaria, a mecânica, a elétrica e a reparação e preparação para automação. Por inatividade: falta de material, falta de empilhadeira, falta de ponte rolante, as microparasadas (café, reuniões realizadas dentro da jornada entre os supervisores e operadores, pelo menos uma vez por turno, com duração de 10 minutos), as paradas gestoriais (alguma necessidade que a gestão vertical tenha) e o travazzo (abertura de caixas de madeira). Quanto à disponibilidade residual: falta de energia, máquina não programada, falta de mão-de-obra, intervalos de turnos não utilizados, *try-out* (testes realizados em novas ferramentas concebidas após o projeto para a estampagem de peças), refeição (almoço, jantar ou ceia, dependendo do turno).

A tarefa prescrita consiste basicamente em trocar a linha (mudar as ferramentas para estampar modelos diferentes de peças), estampar peças, controlar a qualidade visualmente e anotar nas cartas de CEP. Para os primeiros operadores, acrescentam-se o controle da produtividade da máquina e o treinamento de novatos. Para os embaladores, a tarefa prescrita é embalar as

peças e controlar a qualidade. Para isso existe o ciclo de trabalho, que possui o desenho da peça a ser estampada com o nome, o código e o número de peças necessárias no lote a ser estampado. O ciclo de trabalho fica localizado no final da linha, com o nome de “orientações metodológicas”.

#### **4.4.2 O trabalho real**

De acordo com o prescrito, parece simples a tarefa de “estampar peças”. Quando se analisa o real da atividade, observa-se a quantidade de variações e constrangimentos com que os trabalhadores têm de lidar para cumprir o simples objetivo de “estampar peças”.

Para atingir os objetivos de produção, a empresa define meios técnicos e organizacionais. Os operadores na elaboração de seus modos operatórios têm de levar em conta dois constrangimentos subestimados: a variabilidade da produção e os constrangimentos temporais (GUERÍN *et al.*, 1997, p. 48).

A atividade real inicia-se com o operador do repuxo, que procura o operador de empilhadeira para que o mesmo traga o fardo de chapas até a mesa posicionada na frente da primeira máquina. O operador de empilhadeira coloca o fardo de chapas embalado. O operador do repuxo abre a embalagem, retira-a do fardo, posiciona melhor o fardo e se posiciona de frente para a mesa onde está o fardo de chapas e o comando bimanual, ficando de lado em relação à prensa, de pé. O fardo de chapas varia em altura e largura, de acordo com o modelo da peça a ser estampada. Chapas maiores podem depender da retirada por dois operadores. A altura do fardo também pode dificultar o movimento de retirada pelo operador, uma vez que este deve elevar muito o braço para alcançar o topo do fardo e iniciar a retirada da chapa; se o operador for mais baixo, essa dificuldade aumentará. Em suas mãos ele tem um par de luvas: na mão direita, a luva possui uma correia que segura um ímã, que é o que faz aderir à chapa para que ela seja transportada até a base da prensa.

As chapas são recobertas por uma camada fina de óleo que as protege da corrosão e facilita a moldagem e o corte. O operador bate a mão direita na primeira chapa do fardo. Por algumas vezes as chapas “grudam” umas nas outras, dificultando a retirada. Então, o operador bate uma, duas, três e até mais vezes até conseguir retirar a chapa do fardo. Com a ajuda da outra mão direciona a chapa até a base da ferramenta. Nesse momento, dependendo do tamanho da ferramenta (se é pequena), o operador tem que torcer e fletir o tronco para depositar a chapa na base da prensa. Essa colocação não pode ser de qualquer forma, existem pinos de referimento na ferramenta que direcionam o local correto onde a chapa tem que estar para não

haver erros na estampagem. Algumas vezes, o operador tem que “ajeitar” a chapa na base da ferramenta quando não consegue colocá-la direito na primeira vez.

Em seguida, o operador retorna ao comando bimanual e aciona o dois botões que fazem o martelo da prensa descer. O martelo desce, trazendo a parte superior da ferramenta que estampa a chapa. Quando a ferramenta possui extração mecânica, duas alavancas são acionadas automaticamente após a estampagem e expulsam a peça. Quando a ferramenta não possui extrator, a peça pode ser retirada por uma mão mecânica ou por um operador que se posiciona de pé na parte traseira da prensa. Quando a peça é retirada pelo operador, este aciona o comando bimanual em simultaneidade com o primeiro operador para que o martelo desça. É nessa posição que são colocados os operadores novatos para treinamento quanto ao uso do comando bimanual, mas geralmente na posição oposta ao operador do repuxo, para que eles tenham uma melhor visibilidade. A visibilidade entre o operador da dianteira e o da traseira é precária quando estes estão posicionados do mesmo lado da máquina. Então, o operador necessita apertar o comando bimanual algumas vezes até que se consiga a simultaneidade para o acionamento do martelo. Essa simultaneidade é necessária como medida de segurança para evitar que um operador apenas acione a prensa e o outro se exponha a risco de acidentes na máquina.

Esse processo se faz em segundos. O tempo varia de acordo com o tipo de peça a ser estampada, com o número de golpes por hora que se programa na prensa (apesar de que essa programação depende também do acionamento do comando bimanual, podendo ser mais ou menos ágil do que o programado). Foram cronometrados ciclos de até 4 segundos para essa operação.

A peça em transformação, que sai mecanicamente da primeira operação, escorre pela calha de saída, que nada mais é do que uma chapa de aço mais espessa colocada de forma que a peça escorregue em direção a um transportador de peças (esteira rolante) e caia no transportador de peças à frente. Essas calhas de saída, com o incremento da produção e as exigências de flexibilidade das diversas linhas (volume e *mix*), muitas vezes não estão adequadas às ferramentas, podem ser maiores ou menores do que elas, prejudicando o escoamento das peças. Algumas vezes, as calhas se soltam da amarração nas ferramentas, levando a uma parada na produção. Quando isso ocorre, o operador que vê começa a gritar e sinalizar para os demais operadores, pára seu transportador e vai amarrar a calha. Os operadores que estão mais próximos se direcionam para ajudá-lo. Alguns até “saltam” por cima dos

transportadores, que muitas vezes estão escorregadios pelo óleo das chapas, para ajudar os colegas.

Às vezes, as peças também caem das calhas por saírem mal posicionadas. Isso também ocorre quando se acumulam muitas peças nessas esteiras. Essas peças caem no chão ou até mesmo no fosso das prensas, para onde deveriam ir apenas os retalhos das chapas (resíduos de estampagem), e os operadores têm que parar o processo para pegá-las. Quando as peças se acumulam na esteira, quando há perda de peça no fosso, quando caem peças dos transportadores, quando há problemas mecânicos, quando agarram retalhos nas ferramentas o operador da primeira máquina pára ou diminui seu ritmo de estampagem por observação própria ou pela comunicação dos demais operadores.

O transportador tem acionamento contínuo quando ligado, ou seja, a esteira fica rolando e levando as peças de uma máquina a outra. Quando o operador pisa no pedal de controle do transportador, este pára. O processo segue em direção ao operador da segunda máquina, que controla o transportador com o pedal, pega a peça no transportador – que nem sempre está do lado correto para ser estampada –, “desvira” a peça e a coloca na ferramenta da prensa, de acordo com os pinos de referimento. Da mesma forma que na primeira operação, se existe um extrator mecânico, não há necessidade de um operador na parte traseira da máquina. As peças são retiradas dos transportadores pelos operadores das 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> máquinas para a estampagem, e sucessivamente são retiradas pelos operadores ou extratores mecânicos das demais prensas, até chegarem à embalagem de peças, onde estão posicionados de 1 a 3 operadores, que inspecionam as peças e as colocam em *containers* específicos do tipo caçamba para que sejam enviados à área de soldagem de peças. A disposição dos operadores na linha varia de acordo com a peça a ser estampada. A 7<sup>a</sup> prensa normalmente está sendo usada em outro processo produtivo que envolve apenas uma operação ou a complementação de uma operação de outra linha. Dois ou três operadores se posicionam na alimentação e na retirada e embalagem das peças dessa prensa.

Outro ponto relevante das observações gerais realizadas na linha é que algumas ferramentas, ao serem concebidas no projeto, apresentam fendas nas quais acumulam retalhos dos recortes das chapas que podem levar a defeitos nas peças. Quando um operador observa que os retalhos estão levando a problemas de qualidade nas chapas (ranhuras, amassados), ele sinaliza através de gritos para os outros operadores para que o operador da primeira máquina pare a produção. Feito isso, os operadores mais próximos se deslocam para a ferramenta e, às

vezes, “saltam” os transportadores e se posicionam debaixo do martelo da prensa que está parada enquanto retiram os retalhos.

Quando ocorrem problemas mecânicos que os operadores são capazes de detectar, eles chamam os supervisores, que acionam a manutenção, e essa máquina é parada. O defeito pode ser corrigido no momento ou é programada uma correção posterior.

Todos os operadores da linha controlam a qualidade das peças visualmente e passam a mão enluvada na peça, à procura de defeitos. Quando encontram algum problema nas peças que possa ter sido ocasionado pela ferramenta, chamam o supervisor, que convoca o ferramenteiro, que faz os reparos na ferramenta (limar, lixar). E o processo continua. Ocasionalmente, principalmente no momento da troca de fardos ou de reparo de alguma anormalidade na linha, fazem anotações na carta de CEP.

Foram encontradas as seguintes variáveis na observação da atividade real de trabalho dos prensistas que modificam seus modos operatórios:

I - Com relação aos operadores:

- A altura dos operadores em relação ao fardo de chapas e às ferramentas das prensas na zona de prensagem (maior elevação do braço na retirada da chapa e maior torção e flexão do tronco para deposição da chapa ou peça na ferramenta).
- A configuração da linha – número de operadores e posicionamento dos mesmos (a simultaneidade no acionamento do comando só existe quando dois ou mais operadores trabalham na mesma máquina, e a visibilidade geralmente não é boa quando trabalham do mesmo lado, mas na dianteira e traseira da prensa).
- A presença do operador de empilhadeira próximo à linha para troca de fardos ou retirada das caçambas cheias de peças.
- A existência de operadores novatos.

## II - Com relação à matéria-prima:

- A quantidade de óleo que vem nas chapas.
- O tamanho, a forma e o peso das chapas a serem estampadas que modificam o tamanho, a altura e a forma dos fardos.

## III - Com relação aos meios de trabalho:

- Máquinas de tonelagens diferentes.
- A presença de extração mecânica nas ferramentas.
- O tamanho das ferramentas.
- As fendas nas ferramentas que agarram retalhos.
- As condições das calhas de saída.
- As condições do ímã que é acoplado à luva
- As condições de manutenção das máquinas e dos meios (mão mecânica, extratores e transportadores).

## IV - Com relação às exigências de produtividade, qualidade e flexibilidade:

- Os tempos de estampagem (ciclos chegam até a 4 segundos).
- As trocas taxativas (pedidos da montadora que fazem modificar toda a configuração da linha, aumentando o número de *set-up*).
- O controle freqüente da qualidade das peças e as necessidades de correções nas ferramentas para evitar problemas maiores nos lotes.
- As mudanças no *mix*.
- As mudanças na linha (processo reverso e mais de um produto estampado ao mesmo tempo).

Nos Quadros de 1 a 4, a seguir, estão descritas as diferenças operatórias entre o trabalho prescrito e o trabalho real, principalmente em relação aos elementos não previstos pelo prescrito.



**QUADRO 1**

Tarefa prescrita e trabalho real do operador da primeira máquina

<b>Operador da primeira máquina</b>	
<b>Prescrito</b>	<b>Real</b>
<p>Testar os comandos bimanuais</p> <p>Verificar a programação do ciclo</p> <p>Solicitar o fardo de chapas ao operador de empilhadeiras</p> <p>Abrir o fardo de chapas</p> <p>Estampar peças</p> <p>Controlar o PNO da máquina</p> <p>Verificar a qualidade (preencher carta de CEP)</p> <p>Treinar operadores novatos</p>	<p>Testa o acionamento do comando bimanual</p> <p>Procura o operador de empilhadeira no galpão</p> <p>Assovia ou grita para o operador de empilhadeira se deslocar para a linha</p> <p>Solicita ao operador que busque o fardo de chapas de acordo com a programação</p> <p>Pede ao operador que coloque e posicione o fardo de chapa em cima da mesa</p> <p>Abre a embalagem do fardo</p> <p>Retira a embalagem do fardo</p> <p>Coloca o ímã na mão direita que está com as luvas</p> <p>Acerta o posicionamento do comando bimanual</p> <p>Testa novamente o acionamento do comando bimanual</p> <p>Inicia a retirada da chapa com a mão direita</p> <p>Repete o movimento com a mão direita se a chapa não se solta</p> <p>Verifica a qualidade da chapa visualmente e passando a mão com a luva</p> <p>Deposita a chapa na ferramenta observando os pinos de referimento</p> <p>Retorna ao comando bimanual</p> <p>Aciona o comando bimanual em simultaneidade com outro operador (se houver)</p> <p>Retira novamente a chapa do fardo</p> <p>Verifica a esteira à frente (acúmulo de peças para o segundo operador)</p> <p>Anota a cada hora na ficha o número de peças estampadas</p> <p>Comunica ao supervisor problemas com a máquina, as ferramentas ou calhas</p> <p>Preenche durante as trocas de fardo as cartas de CEP</p> <p>Treina operadores novatos</p>

**QUADRO 2**

Tarefa prescrita e trabalho real dos operadores das demais máquinas

<b>Operador das demais máquinas</b>	
<b>Prescrito</b>	<b>Real</b>
Testar o comando bimanual Verificar a programação do ciclo Estampar peças Verificar a qualidade (preencher carta de CEP)	Testa o acionamento do comando bimanual Acerta o posicionamento do comando bimanual Controla o seu transportador de peças com o pedal (pisando - pára) Pega a peça no transportador Desvira a peça se for necessário Coloca a peça na ferramenta observando os pinos de referimento Aciona o comando bimanual Observa se as peças caem dos transportadores Observa se os retalhos se acumulam nas ferramentas Verifica a qualidade das peças (visual) Verifica problemas com as máquinas ou com as ferramentas e aciona o supervisor Comunica ao operador da primeira máquina quando há necessidade de parada

**QUADRO 3**

Tarefa prescrita e trabalho real do operador da embalagem

<b>Operador da embalagem</b>	
<b>Prescrito</b>	<b>Real</b>
Embalar peças Verificar a qualidade (preencher carta de CEP)	Pega as peças nas calhas de saída ou nas mesas Faz controle visual da peça Deposita a peça na caçamba de forma organizada Observa se a caçamba de peças está cheia Chama o operador de empilhadeira para buscar a caçamba cheia Quando uma peça cai no fosso desce para buscá-la Preenche carta de CEP

**QUADRO 4**Tarefa prescrita e trabalho real do *set-up*

<b>"SET-UP"</b>	
<b>Prescrito</b>	<b>Real</b>
Receber as orientações do supervisor sobre a programação (modelo e nº de peças)	Recebe as orientações do supervisor
Verificar o ciclo de trabalho da peça (ferramentas utilizadas e disposição na linha)	Verifica o ciclo de trabalho da peça
Solicitar ao operador de ponte rolante a colocação das ferramentas na linha	Coloca seus equipamentos de proteção individual (luvas com imã, avental, perneiras)
Preparar a ferramenta na linha	Chama o operador de ponte rolante que atende a linha
Conferir o aperto dos parafusos	Aguarda o operador da ponte rolante posicionar as ferramentas ao lado da linha e o ajuda
	Aciona a mesa móvel para troca das ferramentas
	Pega a chave para retirar os parafusos
	Pega um prolongador para adaptar à chave quando está difícil apertar os parafusos
	Solicita ao operador da ponte rolante para pegar a ferramenta que será retirada
	Solicita ao operador da empilhadeira para retirar a ferramenta e transportá-la quando é pequena
	Posiciona a ferramenta na mesa
	Retorna a mesa móvel para a posição original
	Aperta os parafusos com uma chave
	Pega um prolongador para adaptar à chave quando está difícil apertar os parafusos
	Aciona o compressor que dá pressão pneumática às ferramentas
	Confere o nível da pressão no manômetro
	Confere o aperto dos parafusos

Trata-se basicamente de um trabalho contínuo, de pé, altamente repetitivo (ciclos de até 4 segundos); com carregamento de peso que pode variar até quase 10 kg; com ferramentas

diferentes, nem todas com extração mecânica; com peças diferentes; com exigências de produtividade e qualidade diferentes, que dependem do pedido da montadora a ser atendido no sistema *just in time* (sem estoques), durante uma jornada de oito horas, trabalhando de segunda a sexta ou a sábado; com máquinas de tonelagens diferentes e que não são novas (portanto, sempre exigem manutenções). Além disso, o aquecimento do mercado, com o surgimento de novos modelos, trouxe ferramentas novas, a mudança no espaço físico do galpão, a mudança da população trabalhadora, o aumento do ruído, a necessidade de meios adequados para as novas exigências do trabalho (mais e novas calhas de saídas de peças da prensas). É dentro desse contexto que são inseridos os dispositivos de segurança nas prensas.

A seguir são relatadas algumas situações reais de trabalho observadas e confrontadas durante a análise da atividade.

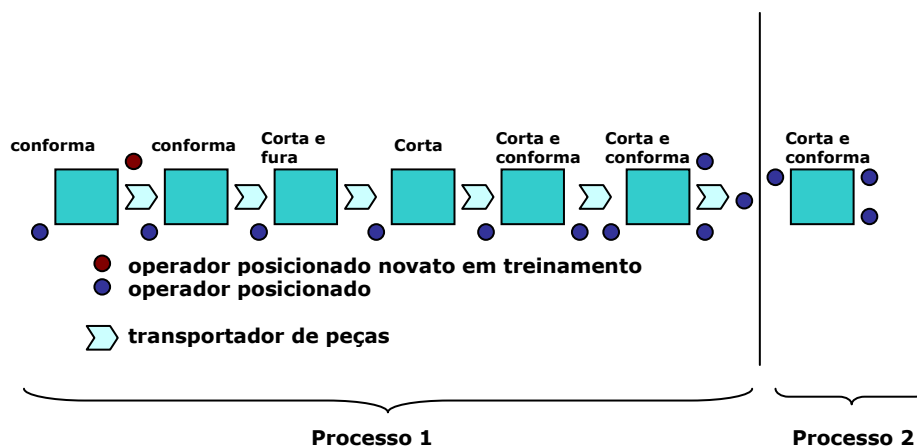
#### **4.4.3 As crônicas da atividade**

Partindo da atividade real de trabalho, é necessário situar melhor as diversas condicionantes que interferem na gestão do risco por parte dos operadores e das possibilidades do agir em competência, conforme os conceitos da Ergologia. É claro que muitos outros elementos poderiam ter sido levantados na análise da atividade, sabe-se que não se esgota a riqueza da complexidade do trabalho em si, mas busca-se aqui revelar os elementos que saltam aos olhos e se colocam como centrais para se pensarem novas perspectivas de prevenção.

##### **4.4.3.1 Estampagem da peça “X” e o operador novato**

A primeira observação da estampagem dessa peça foi feita no mês de março de 2006, às 08h:30, durante 1 hora e trinta minutos, no primeiro turno, após 2 horas e 30 minutos do início da jornada, no penúltimo dia de jornada de trabalho da semana. O peso da chapa retirada do fardo era de 7 kg – uma chapa considerada pelos operadores como a peça mais pesada da linha. Ao término da estampagem, o peso da peça que seria embalada era de 2,300 kg.

No processo de estampagem dessa peça, a linha tinha uma disposição como demonstrado na FIG. 15 a seguir.



**FIGURA 15** – Processo de estampagem da peça “X” com a presença de um operador novato

Nesse dia, o operador do repuxo treinava um novato na utilização correta do comando bimanual. O operador novato estava posicionado na parte traseira da máquina, em sentido oposto ao operador do repuxo, conforme demonstrado na FIG. 15. É interessante observar, com relação à reconfiguração do coletivo, modificando o agir competente no trabalho com a introdução de um operador novato. Para acionamento do martelo da prensa era necessário que tanto o operador do repuxo quanto o novato atuassem em simultaneidade. Nesse momento, quando tentou acionar o comando uma ou duas vezes, mas sem sucesso, o operador do repuxo gritou várias vezes: *Oi, oi, oi!*. Segundo ele, para que o novato escutasse e apertasse o comando, enquanto ele continuava apertando o comando várias vezes. Logo depois se fez o acionamento simultâneo do comando. A retirada da peça na primeira máquina foi realizada pela mão mecânica. Nesse dia, a primeira prensa parou várias vezes durante o tempo de observação.

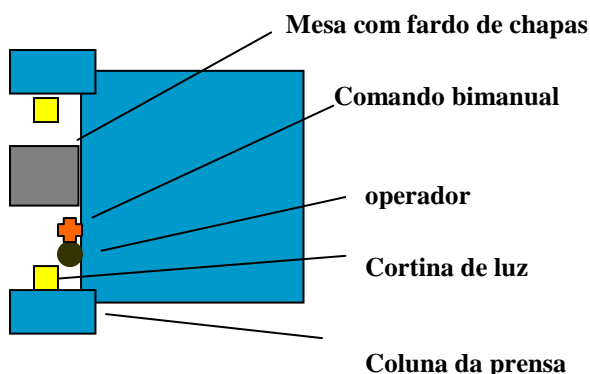
Nas demais operações da linha havia um operador na parte dianteira de cada prensa da segunda até a sexta máquina, e na sexta máquina dois operadores na parte traseira e um na embalagem de peças. A sétima prensa realizava outra atividade de estampagem com um operador na parte anterior e dois operadores na parte traseira, que embalavam as peças. As duas primeiras operações consistiam em conformar as peças, a terceira em cortar e furar, a quarta em cortar e a quinta e sexta em cortar e conformar as peças. No final, a peça se dividiu em duas, lados direito e esquerdo. Foi cronometrado o tempo de cada ciclo, que se iniciou no momento em que o operador retirou a chapa do fardo, colocou-a na ferramenta, acionou o comando e iniciou outro ciclo, ou seja, retirar outra chapa do fardo. Esse ciclo teve duração de cerca de 4 segundos, após a média de sete contagens de tempo.

Foi escolhida a observação do operador do repuxo por ser ele responsável pelo controle da produtividade horária da linha, da qualidade das peças, pela troca dos estampos da linha e pela troca dos fardos. Além disso, já havia sido registrada uma queixa de dor osteomuscular nesse operador, que estava há dois anos na empresa, comprovada na linha pela verbalização:

*Toda vez que eu trabalho aqui minha mão incha, o lugar que arreventa mais é lá (referindo-se à operação em uma prensa única que fica no final da linha) e aqui (1ª máquina). Poucos revezam na primeira, alguns não sabem trabalhar nela, a chefia não gosta, dá muito refugo (operador do repuxo).*

Além da estampagem, esse operador controlava o volume de peças produzidas na linha mediante anotações, comunicava-se com o operador de empilhadeira para a troca de fardo e com o operador de ponte rolante para a troca das ferramentas da linha, chamava os manutentores e ferramenteiros para problemas na linha, chamava o supervisor para verificar problemas na linha, verificava os transportadores à sua frente para controlar o número de peças estampadas, pois era ele quem imprimia o ritmo da linha e controlava a qualidade das chapas. O operador do repuxo sabe todas as operações, não haveria como iniciar o trabalho nas prensas sem a presença do operador do repuxo. O operador inicia seu treinamento na atividade de retirada das peças da máquina, depois vai para a de alimentação pela esteira nas demais prensas, em seguida para a de embalagem, depois para a de operação do repuxo.

O operador do repuxo se posicionava de pé, ao lado da máquina, com a mesa de fardos colocada bem próxima à base da prensa. O próprio operador solicitou ao operador da empilhadeira que aproximasse da prensa a mesa onde estava o fardo. Essa prensa já dispunha de cortinas de luz ainda desligadas, pois a instalação elétrica dos painéis estava em andamento. Foi interessante observar que o operador se posicionava adiante da cortina, próximo à prensa, desconsiderando-a (mesmo porque ainda estava desligada), como demonstrado na FIG. 16.



**FIGURA 16** – Posição do operador em relação à prensa antes da ligação da cortina de luz

O comando bimanual, ainda de modelo antigo, estava colocado na frente do operador, e o seu acionamento era realizado com a face palmar dos dedos, com as mãos abertas. Na mão direita, junto à luva, estava o ímã para a retirada da chapa do fardo. A chapa era retirada com o operador elevando seu membro superior direito. Em seguida, com um movimento de abdução e com a ajuda do membro superior esquerdo, o operador depositava a chapa na ferramenta colocada sobre a base da prensa, com um movimento de torção do tronco. O operador, por algumas vezes, tinha que fletir o pescoço para olhar onde colocava a chapa. Foi perguntado o que ele estava olhando e ele respondeu: *Os pinos, tá vendo? Eu tenho que encaixar a chapa nesses pinos*. Era preciso olhar onde se colocava a chapa, pois, se ela fosse depositada em local errado, ocorreria um problema na estampagem e a peça seria refugada.

O operador do repuxo, a todo o momento, olhava para cima, para a ferramenta que descia no martelo, para o painel da prensa, em volta e no vão da prensa em direção ao posto da frente. Quando o operador viu a filmagem, foi-lhe perguntado por que ele mudava a todo o momento a direção do olhar:

- Para onde você está olhando agora? (quando olha para cima)
- *Eu olho o espaço entre a ferramenta e o martelo porque costuma dar um espaço, uma folga, aí tem que dar um aperto nos parafusos, eu fico de olho para eu não ficar na frente, a pressão dela é muita.*
- E agora? (quando olha ao redor)
- *Estou procurando o cara da manutenção. A prensa tá parando toda hora por causa da mão mecânica. Ela encosta na ferramenta e trava a máquina.*
- Você toda hora olha para trás no painel, o que está procurando?
- *Estou vendo o contador, ele me fala quantas peças eu já puxei. Tenho que controlar e anotar na ficha.*
- Por que você está abaixando a cabeça agora. Viu?
- *É que eu tenho que ver se estou deixando o pessoal na rolha. Se tiver muita peça lá eu dou uma maneirada aqui.*

A mão mecânica duas vezes encostou-se na peça e, ao invés de retirá-la da ferramenta, a empurrou em direção ao operador, que teve que segurar a peça para evitar se machucar e/ou que a peça caísse no chão. Ocorreram duas paradas na máquina porque a mão mecânica encostava-se na ferramenta e o sistema de segurança da máquina “entendia” que devia parar a movimentação do martelo. E, assim, a prensa só voltava a funcionar com um *reset* que deveria ser realizado no painel da prensa ou no painel geral da máquina. O problema do travamento da máquina persistiu por algumas vezes, e o operador do repuxo teve que se deslocar da máquina à procura do manutentor.

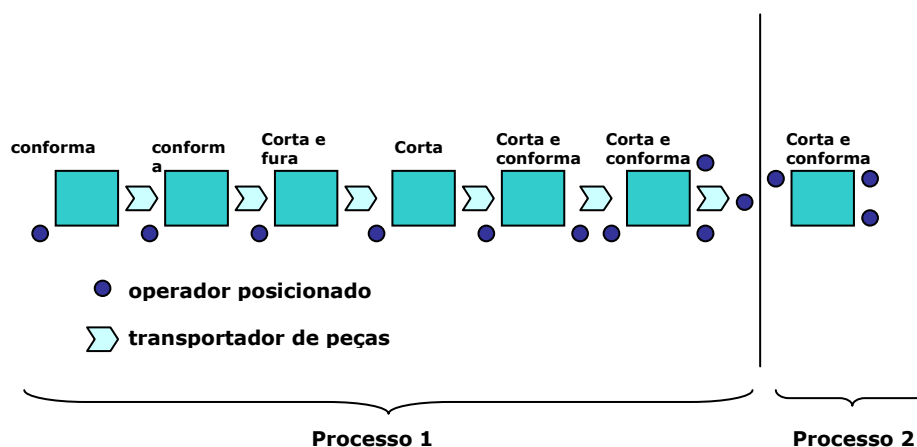
Quando o fardo de chapas estava perto de acabar, o operador começou a procurar pelo operador de empilhadeira; assoviou para ele, que logo entendeu e trouxe o fardo de chapa. O operador sinalizava que queria mais um e colocava então os dois fardos em cima da mesa: um ficava fechado, o outro ele abria para estampar.

- Por que dois?
- *Pra não ter que ficar chamando o cara toda hora. Fica bom pra ele, e pra mim já fica no jeito de continuar, não fica parado muito tempo (operador do repuxo).*

A segunda e a terceira observação da estampagem dessa peça foram feitas nos meses de maio e junho de 2006, durante uma hora e trinta minutos no primeiro turno, iniciando-se por volta das 10h:00. Não havia treinamento de operadores novatos nesses dias. Os operadores estavam dispostos da mesma forma, como demonstrado na FIG. 17. Na primeira operação, a saída da peça foi feita através da mão mecânica, e todas as ferramentas ou estampos possuíam extração mecânica. As peças se movimentavam entre as diversas prensas através dos transportadores, controlados pelos operadores com pedais ligados aos comandos bimanuais antigos. Quando o



operador pisava nos pedais, o comando parava o transportador; quando não pisava, o transportador, semelhante a uma esteira rolante, continuava a rodar.



**FIGURA 17** – Processo de estampagem da peça “X”

Nesse dia foi feita a observação dos operadores da segunda e da terceira máquina. Essa observação comparativa foi escolhida devido ao fato de serem os dois operadores um novato e o outro experiente. O mais antigo já trabalhava há quase cinco anos como operador e o outro há pouco mais de 2 meses. Em maio foi feita a filmagem com uma configuração. Em junho, a pesquisadora retornou ao local e, percebendo uma configuração semelhante, aproveitou o momento para validar o que havia sido observado na filmagem.

Foi observado que o operador da terceira máquina praticamente não torcia seu tronco e sua cabeça para ver se a peça chegava, mas, através de seu campo visual periférico, ele sabia o exato momento de parar o transportador. A peça chegava quase a cair do transportador, ficava bem perto do operador. Quem via de longe achava que a peça iria cair do transportador, mas, pelo menos durante o tempo da observação, a peça não caiu. O operador sabia exatamente quando parar o transportador. Observando-se o operador novato, pôde-se notar que ele se virava completamente (tronco e cabeça) em direção à peça que vinha do transportador, em torção de tronco e pescoço, para retirar a peça do transportador e depositá-la na ferramenta. Obviamente, o esforço musculoesquelético empregado pelo novato era muito maior do que o empregado pelo experiente, uma vez que se via uma estratégia de economia física desse operador experiente. Ao ser mostrada a filmagem para esse operador, foi feita uma pergunta a ele com base na constatação de que ele “sabia” que a peça estava chegando, mesmo sem olhar diretamente para ela. E ele respondeu: *Eu sei por causa da saliência do transportador, aí eu aperto o pedal para ele parar, senão a peça cai lá dentro* (referindo-se ao fosso da área de prensas, onde os retalhos caem em um grande transportador de sucata). Perguntado por que

ele não se virava para pegar a peça, o operador respondeu: *Sei lá! Já estou tão acostumado que nem sei.*

Nessa mesma data foram também observados alguns eventos: as peças que eram retiradas pelo extrator das ferramentas algumas vezes caíam para fora do transportador, e também em algumas ocasiões a mão mecânica e a calha de saída viravam as peças ao contrário, fazendo com o que o operador tivesse que desvirá-las para colocar na próxima prensa. Uma peça caiu no fosso das prensas, e os operadores começaram a assoviar e gritar em uma demonstração evidente de interação coletiva para o cumprimento dos objetivos e do agir em competência. Perguntado ao operador que estava próximo por que eles estavam assoviando e gritando, ele disse: *uma peça inteira caiu no fosso das prensas e não pode haver este tipo de perda, e que o operador da embalagem deveria ir até lá para buscar a peça.* Todos se comunicaram até chegar no operador do repuxo, que nesse momento parou a linha enquanto o operador da embalagem se dirigia às prensas para buscar a peça. O operador da segunda máquina aproveitou para retirar retalhos de peças agarrados debaixo das ferramentas, o que, segundo os próprios operadores, se ficar acumulado, *dá defeito nas peças.*

O operador da embalagem foi acompanhado até o fosso. Ele desceu as escadas, pegou um rodo que ali se encontrava, subiu no próprio transportador de peças, ficou olhando para ver se a peça passava. Quando avistou a peça, pegou o rodo e a puxou, retirando-a do transportador. Subiu e a entregou para o operador da segunda operação onde a peça havia caído (novato).

Foi possível nesse dia verificar o controle do volume produtivo, como demonstrado na TAB. 6.

**TABELA 6**

Dados de produtividade da linha C estampando a peça “X”  
na data da observação

Horário	Solicitado	Realizado	Golpes/hora	Acumulado
06h:00	Acumulado	1610		
07h:00	-1960	1960		0
08h:00	2310	2360		+50
09h:00	2660	2700		+40
10h:00	3010	3210		+200
11h:00	3360	3550		+190
12h:00	3710			

Fonte: Programação da produção da empresa.

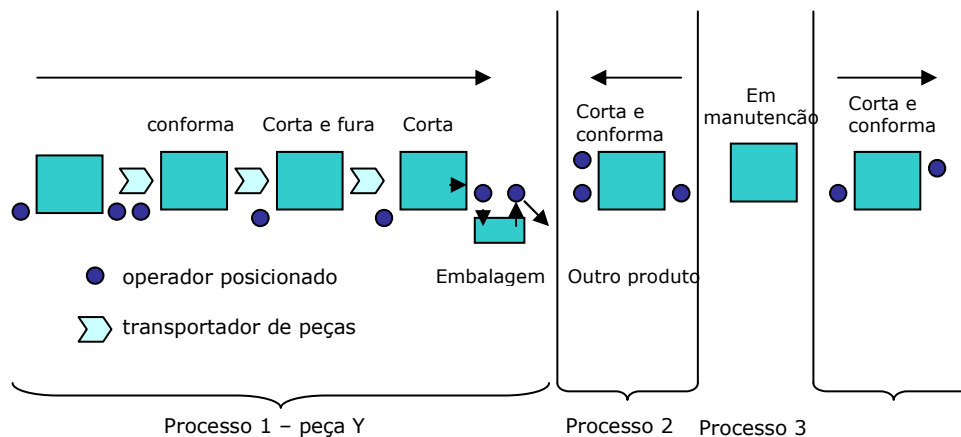
Ao longo da jornada, até o momento da observação, verificou-se que foram estampadas 190 peças a mais do que o solicitado pela programação da produção. Perguntado ao operador da primeira máquina, que fazia esse controle, por que estavam sendo estampadas mais peças, ele respondeu:

*Quando está funcionando bem puxa 400 a 420 peças por hora, o normal seria 360. Aí se parar por algum motivo, tem peça para repor, não fica na correria. Isto é de praxe. Desde que eu estou aqui sempre puxou a mais. A própria peça te proporciona puxar mais, às vezes a chapa é fininha. No final bate a produção do dia mais 300 peças (operador do repuxo).*

A alta incidência de eventos que ocorriam na linha fazia com que a produtividade não se desse de forma natural. Uma estratégia utilizada pelo operador do repuxo era puxar a mais sempre, para cumprir os objetivos de produtividade. Inclusive, a gestão vertical preferia os operadores que tivessem essa característica para ocupar a posição do repuxo. Eles tinham maior produtividade e menor chance de refugo.

#### **4.4.3.2 Estampagem da peça “Y”**

A observação foi realizada no mês de maio de 2006, no primeiro turno, às 11h00, após 5 horas de trabalho dos operadores, durante 1 hora, na estampagem da peça “Y”, que pesava no início do processo 6,500 kg e, após todo o processamento, chegou na embalagem pesando 1,920 kg. No desenvolvimento dessa operação, a cortina de luz ainda não estava em funcionamento. Os operadores se posicionaram na linha sempre na alimentação da prensa, com exceção da saída da primeira máquina, pois todos os estampos eram dotados de extração mecânica na saída da peça. A última operação dependia de uma prensa menor, móvel, para fazer o último furo na peça, e assim seguir para a embalagem. Interessante é observar que nesse dia demonstrou-se uma evidente flexibilidade produtiva da linha, que permitia que na 5ª prensa ocorresse um processo reverso de apenas uma operação. A 6ª prensa encontrava-se em processo de manutenção e a última prensa da linha em processo único na direção normal do fluxo de produção, conforme demonstrado na FIG. 18.



**FIGURA 18** – Processo de estampagem da peça “Y”

O operador do repuxo se posicionou da mesma forma em relação à prensa, o mais próximo possível da mesa. Nesse dia, o operador do repuxo olhou várias vezes através do vão da ferramenta para o posto à frente, pois havia um número maior de peças (acúmulo) na esteira do operador da próxima operação. Esse operador tinha quatro meses de empresa, ao passo que o operador do repuxo tinha quase dois anos, e o operador à frente do segundo, o operador da 3ª máquina, era ainda mais antigo na casa: tinha quase cinco anos de empresa e aguardava promoção para a área de qualidade.

Os retalhos se agarraram debaixo da ferramenta da terceira máquina, fazendo com que o operador (há cinco anos na empresa), que o tempo todo observava o operador à sua frente, parasse seu transportador – que ele mesmo controlava por meio de um pedal no pé direito – e buscasse uma forma de retirar os retalhos e os jogasse no fosso para uma esteira onde eles eram transportados. Ao perceber esse movimento pelo vão da prensa, o primeiro operador parou de estampar as chapas e aguardou que o operador da terceira máquina voltasse ao seu posto de trabalho.

O modo operatório diferenciado dos operadores da segunda e da terceira máquina pôde ser verificado mais uma vez. O operador novato, da segunda máquina, para pegar a peça no transportador, movia o tronco e o pescoço para se certificar de que a peça estava próxima ao transportador, o que não ocorria com o operador da terceira máquina, que não olhava para o transportador com movimentos do pescoço. O operador antigo, a todo o momento, avaliava a peça em termos de qualidade. Foi esse mesmo operador quem parou suas atividades devido à hora do almoço: tirou as luvas, fez um gesto de almoço para o operador da segunda máquina, que fez o mesmo para o operador da primeira máquina, que confirmou com o terceiro através

do vão da prensa, e foram almoçar. Segundo o operador da terceira máquina, ele sabia que já estava na hora do almoço *quando acaba o material lá* (referindo-se ao fardo do operador da 1ª máquina) *ou quando algum operador pára para tirar os retalhos, eu vejo a hora, aperto a emergência e vou, todos vão indo depois.*

Nesse dia foram coletados os dados de produtividade da linha através da observação do número de golpes por hora, ou seja, de peças produzidas pelo conjunto de trabalhadores, conforme descrito na TAB. 7. E verificou-se também que foi estampado um número de peças maior do que o solicitado pela programação da produção.

**TABELA 7**

Dados de produtividade da linha C em maio de 2006 na produção da peça “Y”

Horário	Solicitado	Realizado	Golpes/hora	Acumulado
06h:00	2790			2840
07h:00	3190	3200	360	+10
08h:00	3540	3680	480	+140
09h:00	3890	4050	370	+160
10h:00	4240	4470	420	+230
11h:00	4590	4840	370	+250
12h:00	4940			

Fonte: Programação da produção da empresa.

#### 4.4.3.3 O *set-up*

Foi observada a realização da troca dos estampos das máquinas, ou seja, a mudança da peça a ser estampada, uma atividade chamada *set-up* e da qual participa o operador de ponte rolante, que é quem transporta os estampos para perto das máquinas para que sejam trocados pelos operadores da linha. Essa atividade foi observada em junho de 2006, no primeiro turno, durante cerca de 50 minutos. Os operadores de linha desmontavam os estampos com o auxílio de ferramentas, abriam os portões laterais das prensas, deslocavam o martelo para fora, acionando comandos no painel; em seguida, retornavam com o martelo, montavam os estampos; depois, posicionavam os transportadores, ajustavam a altura, posicionavam as calhas. O operador da primeira máquina, mais experiente, após a montagem do estampo, constantemente olhava para cima. Ao ser perguntado do motivo disso, revelou que verificava

se a ferramenta estava bem ajustada para não haver riscos de ela se soltar, conforme já foi trazido anteriormente.

#### 4.4.3.4 Estampagem da peça “Z”

A estampagem da peça “Z” foi observada em outubro de 2006, no final do turno, a partir de 10h:00, durante 1 hora. O peso da peça, que no início do processo era de 6 kg, no final chegou a 1,190 kg. Para essa peça, todos os estampos possuíam extração mecânica. Registrou-se nesse momento o tempo do ciclo do operador da primeira máquina, com o objetivo de verificar o tempo médio do ciclo com outra chapa mais leve. Foram feitos seis registros, e a média apresentada foi de 5 segundos e 51 milésimos de segundos de ciclos. A configuração da linha nessa época está representada na FIG. 19.

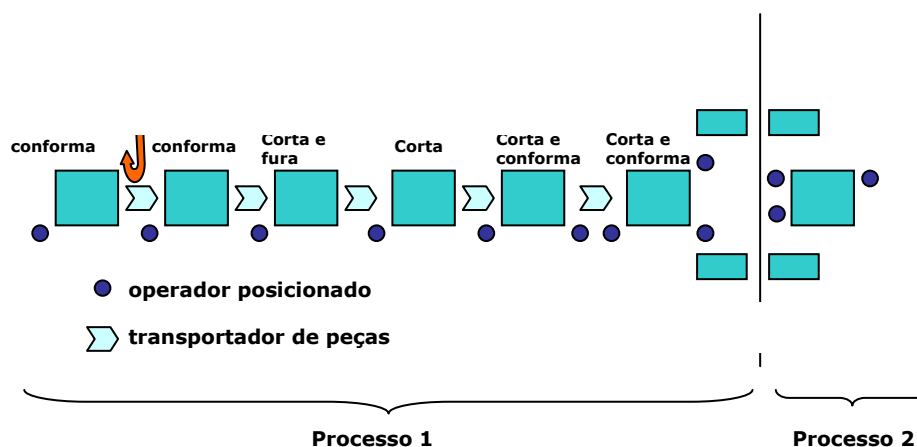


FIGURA 19 – Estampagem da peça “Z” na linha C, na data da observação

#### 4.4.3.5 A produtividade em outra linha

Essa observação foi realizada em outubro de 2006, no primeiro turno, às 9h30, durante 30 minutos na linha B, quando se realizava a estampagem de uma peça cujo peso inicial da chapa era de 7,400 kg, mas que, ao final do processo, chegou a 2,340 kg. Essa peça apresentava uma característica diferente das peças observadas na linha C: destinava-se a compor a parte externa do carro, portanto, as exigências de qualidade eram bem maiores.

Os operadores se posicionavam na linha, na parte traseira e dianteira da máquina. Pegavam cada peça, examinavam com cuidado as peças do transportador, antes e após cada estampagem. Passavam um pano embebido em óleo para a visualização de amassados. Percebeu-se uma precaução maior na colocação da peça na base da prensa, a retirada da peça

se fazia de forma manual na extração. A deposição no transportador também era mais criteriosa. Analisando-se os dados de produtividade, pôde-se observar que, nas horas antecedentes ao momento de observação, houve dificuldades no cumprimento da produção solicitada. Ao ser verificada a ficha de controle do número de peças (TAB. 8) pôde-se constatar as causas do atraso na entrega da produção: a quebra de máquina e problemas na qualidade do fardo utilizado na estampagem. Os operadores relataram que *esta peça é uma das mais complicadas desta linha, dá muito refugo. Tem que passar óleo toda hora, olhar muito, e sempre dá problema.*

**TABELA 8**

Dados de produtividade da outra linha (B)

Horário	Solicitado	Realizado	Golpes/hora	Acumulado
06h:00	0			
07h:00	280	150	150	-130
08h:00	560	560	410	Ok
09h:00	840	760	200	-80

Fonte: Programação da produção da empresa.

#### 4.4.3.6 A instalação dos dispositivos de segurança na linha

O processo de instalação dos dispositivos se deu, além de vários elementos, com a modificação dos sistemas elétricos que constituíam os painéis das máquinas para recebimento dos outros equipamentos essenciais no processo de proteção de prensas, como o comando bimanual com simultaneidade, redundância e auto-teste, já existente nas máquinas e disponível para todos os operadores, mas que necessitava de aprimoramentos. Segundo as normas, o comando bimanual deveria ter constituições específicas para atender às questões de segurança, como botão de parada de emergência, e impedir o acionamento inadvertido das botoeiras pelos operadores. Ademais, deveria haver aletas por cima dessas botoeiras. Os comandos antigos possuíam aletas laterais que impediam o acionamento inadvertido e permitiam aos operadores a modificação de sua postura para acionamento dos mesmos, pois assim eles os acionavam com a palma das mãos, com o dorso das mãos, apenas com os polegares, colocavam os comandos para trás e os acionavam de costas, pegavam a parte superior do comando, retiravam do pedestal regulável e colocavam em cima do transportador. Enfim, possuíam uma infinidade de estratégias para realização da atividade.

Durante o processo de implantação foi tentada a construção de um comando bimanual similar ao anterior, para atendimento às características das normas, no qual foram colocadas aletas por cima das botoeiras. Interessante foi observar, num certo dia, que as aletas dos comandos estavam todas rebatidas para trás. Ao ser perguntado sobre o que havia ocorrido, um operador respondeu: *O comando bimanual da norma é pior que o comando antigo, não dá para usar nas costas, e esta parte de cima atrapalha a gente.* Foi então devolvida a pergunta: *Atrapalha em quê? Atrapalha, fica ruim o comando, assim eu tenho que enfiar a minha mão aqui para dar conta de apertar o botão, a mão dói menos sem isso (as aletas). Eu posso fazer assim (posicionando as mãos fechadas para acionar os botões) e colocar nas costas para descansar.*

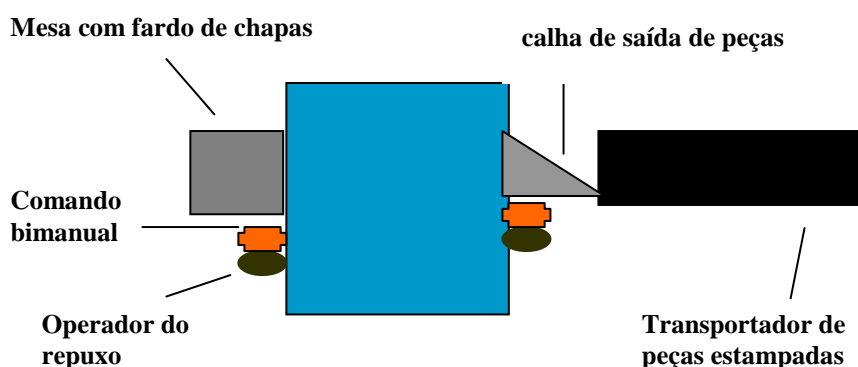
Os operadores levantaram as aletas para continuarem a ter as possibilidades de acionamento que tinham antes. Seguiu-se então a compra de comandos mais “ajustáveis”, mais “reguláveis”, mas que ainda assim deveriam atender às normas. Inclusive, vários trabalhadores da linha foram perguntados sobre os novos comandos. Muitos admitiram, a princípio, que seria melhor a troca, uma vez que o comando era o prescrito pela norma, mas alguns foram categóricos ao dizer que preferiam os anteriores. Foram comprados comandos dotados de botoeiras, mais leves para acionamento. A parte superior do comando possuía uma base giratória que fazia com que ele ficasse em várias posições, além da regulagem da altura. Novamente, os operadores, na tentativa de manter as possibilidades anteriores, danificaram o sistema giratório dos comandos, e muitos tiveram que retornar para a manutenção. Assim, os comandos antigos voltavam para a linha enquanto os novos estavam sendo reparados. Após meses de utilização dos comandos prescritos pelas normas, já se viam operadores colocando-os nas costas, conseguindo utilizá-los dessa forma, e demonstrando que as estratégias utilizadas para reduzir os esforços musculoesqueléticos se configuravam como um aspecto central para os operadores em atividade de trabalho.

Durante esse período, à medida que iam sendo instalados novos equipamentos, os trabalhadores já começavam a operá-los. Houve muita resistência quanto à instalação dos equipamentos por parte de todos na empresa ligados à área operacional. No início, não se entendeu o motivo da instalação, uma vez que não havia na empresa relatos de acidentes graves. Muitos sabiam das normas e aguardavam a instalação, mas não sabiam como seria o trabalho. Houve necessidade de modificação das válvulas de segurança para uma categoria mais segura como recomenda a norma, de manutenção em todo o sistema de frenagem e de ligação de todos os sistemas em controles lógicos programáveis com *softwares* específicos, que detectavam possíveis falhas elétricas no sistema de funcionamento da prensa. Esse

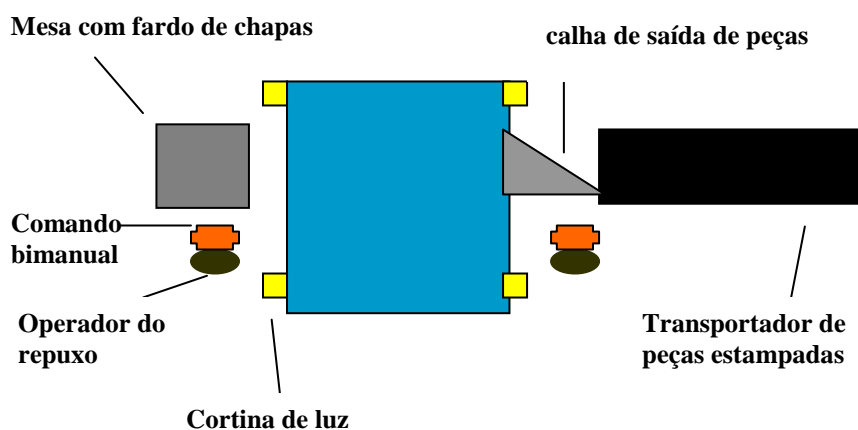


sistema fazia uma espécie de “varredura” na prensa para verificação de problemas com a parte elétrica e as válvulas de segurança, exigindo alguns segundos mais entre o acionamento, a descida do martelo e a liberação do sistema para o novo acionamento. Alguns operadores chegaram a comentar que tinham vindo de outras empresas onde os equipamentos já haviam sido instalados e disseram que era ruim trabalhar com eles: *atrasava a produção*. A implantação dos sistemas elétricos nos painéis causava muitas paradas nas máquinas: *pára toda hora, não dá pra sair a produção*.

Nas FIG. 20 e 21 são demonstradas, de forma esquematizada, a posição da mesa onde se apoiavam os fardos de chapas e a posição dos operadores antes e depois da instalação das cortinas de luz. Não houve alteração na calha de saída das peças no que diz respeito à altura de instalação das cortinas de luz, seu dimensionamento e a relação com os diversos dispositivos de extração como mão mecânica, pois havia recursos de anulação de determinados feixes nas cortinas para possibilitar o acesso desses equipamentos e ainda assim garantir a parada de emergência quando da entrada de partes do corpo dos operadores.



**FIGURA 20** – Esquema do posicionamento do operador do repuxo em relação à prensa.



**FIGURA 21** – Esquema do posicionamento do operador do repuxo em relação à prensa, já com cortinas de luz.

Antes da inserção dos dispositivos de segurança, principalmente das cortinas de luz nas partes frontal e traseira de todas as prensas da linha, algo que podia ser observado é que os operadores posicionavam os transportadores e o corpo bem próximo ao martelo da prensa, ocasionalmente tendo que afastar o tronco um pouco no momento da descida do martelo para evitar que o mesmo esbarrasse em seu corpo; aparentemente, não temendo a descida do martelo para a prensagem da peça. Isso foi filmado e mostrado aos operadores. Perguntados por que ficavam tão perto da zona de risco, os operadores foram unânimes em responder que assim ficavam mais perto do ponto de depósito da chapa ou da peça, o que era *mais fácil*. O que significava mais fácil para esses operadores? *Mais perto eu não preciso carregar a chapa até lá, às vezes eu só faço ela escorregar, dói menos o braço e é mais rápido*. Após a instalação da cortina, os operadores se colocavam mais distantes da zona de prensagem, necessitando, portanto, deslocar-se mais para depositar as chapas ou peças.

Foi feita uma observação do operador da primeira máquina após a instalação das cortinas de luz, em abril de 2007, no primeiro turno, durante 40 minutos, na linha C, com a finalidade de verificar a movimentação do operador da 1ª máquina. Antes da implantação das cortinas de luz, o operador se mantinha o mais próximo possível da base da prensa, com a face lateral da perna direita encostada na mesma, e com a mesa onde é apoiado o fardo de chapas situada também bem próximo à base da prensa. Implantada a cortina de luz, foi necessário manter a mesa do fardo de chapas um pouco mais distante para que não interferisse no feixe de luz da cortina, fazendo com que o operador se deslocasse em um passo (o que antes não ocorria, visto que sua posição era bem próxima da prensa) cada vez que depositava a chapa na ferramenta da prensa. Com relação à cortina de luz, o operador disse que *sentia mais*

*segurança*, mas era ruim porque *atrasava muito a produção*, ficava mais lento, não conseguiam conquistar o volume produtivo. Esse aspecto revela o compromisso do operador com o cumprimento dos objetivos de produção, o que às vezes superava para ele a dimensão da gestão do risco na atividade de trabalho.

#### **4.4 Análise dos resultados**

Diante da realidade do trabalho dos operadores de prensas da empresa fornecedora de primeiro nível da cadeia produtiva *just in time* da montadora mineira, podem-se extrair diversos elementos dessa macro-organização que envolve a rede e os efeitos que se produzem na atividade de trabalho. Serão ressaltados os elementos considerados como determinantes principais nos modos operatórios dos prensistas, ou seja, aqueles que causam maiores constrangimentos, que dificultam, limitam e até impedem, algumas vezes, as possibilidades de expressão por parte dos trabalhadores do “uso de si por si” e “de si por outros” (SCHWARTZ, 2003, p. 196-197) que se configuram nos constantes debates internos de normas e nos modos de trabalhar. Tendo-se como referência a atividade real, buscou-se explicar quais eram os condicionantes presentes nesse contexto específico.

Os elementos macro-organizacionais considerados como centrais, que refletem diretamente nos modos operatórios dos prensistas, são a situação da empresa como parte de uma rede produtiva em sistema *just in time*, as exigências de produtividade, qualidade e flexibilidade devido ao franco aquecimento do mercado e o momento de inserção dos dispositivos de segurança nas máquinas. Cada um desses elementos pôde ser revelado nas diversas observações e verbalizações dos trabalhadores em atividade.

Com relação à rede, a empresa em estudo não se enquadra em todos os critérios no processo da “mineirização” da montadora, uma vez que suas instalações, pelo menos da empresa matriz onde foram realizadas as observações, não são próximas ao parque fabril do cliente, o que acarreta problemas de logística e dificulta a entrega dos produtos no sistema da rede *just in time* – fato que se reflete na produção com o aumento dos estoques, o aumento de *containers* para acondicionar as peças, o aumento do número de caminhões e de viagens para transporte de peças e, conseqüentemente, o aumento da produtividade.

*O tempo é um dos elementos essenciais que intervêm na determinação dos modos operatórios* (GUERÍN *et al.*, 1997, p. 50).

A produtividade elevada e a redução dos estoques (redução do giro médio de peças de cinco para três dias) têm como efeito principal a redução dos tempos, fazendo com que os operadores de prensas tenham que realizar seus ciclos em até quatro segundos por vez, atingindo volumes de até 420 peças por hora, o que em uma jornada de oito horas levaria a mais de 3000 peças por turno de trabalho, ressaltando-se os momentos de *set up*, que são variáveis: podem ou não ocorrer. Conseguir atingir os objetivos de produção é algo que se torna um valor para o trabalhador da primeira máquina quando ele verbaliza que *a própria peça te proporciona puxar mais, às vezes a chapa é fininha, estou vendo o contador, ele me fala quantas peças eu já puxei*, e quando se refere a algum problema relacionado a algo que atrapalha seu trabalho como um *atraso na produção*. Outro ponto que leva a estratégias de aceleração para a redução dos tempos é a própria solicitação do operador da primeira máquina ao operador de empilhadeira para colocar dois fardos em cima da mesa móvel. Assim, ele reduz a perda de produtividade tanto no momento em que o procura no galpão, quanto no momento em que solicita a colocação dos dois fardos.

Outro constrangimento que se coloca para os operadores de prensas é a variabilidade que aparece na situação real de trabalho. A gestão dessa variabilidade que ocorre no processo também remete à questão dos tempos e da produtividade. Uma vez que ocorra uma série de eventos nas máquinas ou no processo, os operadores devem compensar a parada com um aumento maior ainda da produtividade, mas obviamente ligados no limite da máquina, que nesse caso se coloca até como um ponto favorável, visto que, se esse “limite eletro-mecânico” não existisse, a aceleração humana no processo para dar conta das exigências postas à atividade seria bem maior. Para dar conta da produção, os operadores aceleram o ritmo, já intenso, pois as diversas paradas que ocorrem na linha os fazem “perder muito tempo” (de produção).

Essa variabilidade se expressa nas modificações das programações da produção, tanto no que diz respeito ao número de peças quanto em relação aos modelos solicitados (*mix* produtivo); na flexibilidade da linha (processos múltiplos e em fluxos diferentes); nos incidentes com as máquinas (paradas para manutenção, os problemas com a mão mecânica, o momento da instalação dos dispositivos de segurança que exigiu muitas paradas das máquinas); na entrada de produtos novos; nos incidentes com as calhas de saída das ferramentas; nas variações na matéria-prima e no óleo que vem nas chapas e acarreta dificuldades para o primeiro operador; nos tamanhos das ferramentas em relação às prensas; na presença ou não de extração mecânica e em outras circunstâncias que foram trazidas na atividade real de trabalho.

Toda essa variabilidade e os constrangimentos relativos ao tempo é que condicionam os modos operatórios desses trabalhadores. E, para gerir toda essa variabilidade, a forma que os operadores encontram como estratégia é a configuração coletiva expressa nas Entidades Coletivas Relativamente Pertinentes (ECRP). Assim, eles fazem não só a gestão da variabilidade como também a gestão dos riscos através de suas escolhas, baseadas nos valores que possuem individual e coletivamente.

A dinâmica valorativa que sustenta as ECRP, relacionada à hierarquização dos valores que circulam no contexto técnico e social de uma dada situação de trabalho, delimita os campos de possibilidade da gestão individual e coletiva das situações de risco. O que significa que a gestão de si e da própria saúde em situação de trabalho possui uma dupla inscrição, as normas internas de saúde, relacionadas à história individual, e as normas do agir competente, relacionadas à história das situações produtivas, centradas no compartilhamento dos valores objetivados em competência coletiva (ECHTERNACHT 2007, p. 10).

O agir competente do coletivo de trabalho revela-se no momento em que os operadores olham pelo vão das máquinas na tentativa de regularem o ritmo do trabalho, no momento em que saltam os transportadores para ajudar um colega a desobstruir uma ferramenta com retalhos para evitar problemas de qualidade, quando uma peça cai do transportador, quando se comunicam no momento em que a peça cai no fosso das prensas, quando até se auto-aceleram para configurar estoques, uma vez que a incidência de eventos é elevada. Essa competência coletiva para gerir as situações pode ser comprometida pelas constantes modificações nas situações de trabalho, uma vez que o incremento na produção levou a empresa a contratar novos operadores, a promover ou transferir os operadores mais antigos.

Algo também que se revela nas ações dos operadores são as estratégias para cumprir com as exigências de qualidade: as inspeções freqüentes nas peças, principalmente nas peças que ficam visíveis ao consumidor (passagem de óleo nas peças); a preocupação com os refugos, expressa no momento em que o operador, atendendo ao chamado da articulação coletiva, busca uma peça que caiu no fosso da prensa de um operador novato; no saltar o transportador para buscar peças que caíram da esteira; na ajuda ao colega a desobstruir uma ferramenta para evitar problemas de qualidade.

Um fato observado é que nesse contexto os operadores já apresentavam queixas de dores osteomusculares, revelando a sobrecarga física apresentada pela atividade. Ocorriam lombalgias pelo trabalho de pé e freqüentes torções do tronco, além de dores em membros superiores pela movimentação de chapas que pesavam até 10 kg. Havia também registros de

dores na região cervical e nos membros inferiores. Segundo os próprios trabalhadores, *o braço dói e trabalhar na produção é osso*, isso em vista da própria redução do tempo para recuperação dos tecidos e pelo uso de todo o corpo na atividade de trabalho. As relações entre o contexto e os efeitos nem sempre é direta, é preciso entender as questões que perpassam pelos debates internos das normas dos próprios operadores na determinação de suas escolhas e do que ocorre com esse corpo que é colocado em uso.

A doença no trabalho é fenômeno oriundo de modos de trabalhar concretos em contextos específicos de produção. Porém, não pode ser compreendida apenas enquanto experiência biológica e objetiva. Saúde e Doença são realidades construídas a partir de uma complexa interação entre as concretudes da condição humana e a atribuição de significados. Os determinismos sociais não agem diretamente sobre a ordem biológica (ECHTERNACHT, 2004, p. 85-89).

As estratégias que os operadores utilizam para “economizar” o corpo, como uma forma de gerenciar o risco do adoecimento por LER/DORT, revelam-se no momento em que os operadores aproximam ao máximo a mesa dos fardos ou os transportadores da mesa móvel da prensa, na tentativa de reduzir a sobrecarga musculoesquelética para a realização da atividade. Por isso, quando da instalação das cortinas de luz ou da modificação dos modelos dos comandos bimanuais, ocorreram dificuldades para os trabalhadores, uma vez que as estratégias para redução dos esforços musculoesqueléticos foram limitadas. Fato este que levou os operadores a abrir as aletas dos comandos e a quebrar as articulações dos mesmos para terem novamente os comandos antigos na linha.

A dor nas mãos pela dificuldade de acionar as botoeiras com os punhos, o fato de não poder colocar o comando nas costas para mudar a postura estática, de pé durante toda a jornada, e a impossibilidade de “escorregar” a peça até a ferramenta, fazendo com que o operador tenha que literalmente carregá-la, significam para ele a perda da possibilidade de economizar o corpo em uma situação de trabalho que leva à sobrecarga musculoesquelética. Outro ponto interessante em relação à cortina de luz, especificamente, é que os operadores consideravam que o dispositivo *atrasava a produção*, ou seja, os compromissos com o trabalho e as estratégias utilizadas para acelerarem a produção e conseguirem até gerenciar melhor o seu tempo também se limitavam com a introdução desses novos equipamentos.

Não que os dispositivos sejam ruins, muito pelo contrário. Todos os trabalhadores têm a consciência de que os dispositivos “*dão mais segurança*” contra o risco de acidentes. Só que, na balança entre os valores ligados ao cumprimento da produção, que perpassa pela gestão do

tempo e a gestão do adoecimento por LER/DORT, os dispositivos de segurança limitaram os operadores que já lidavam com uma série de constrangimentos em seu trabalho.

Cada um procura no trabalho o equilíbrio aceitável entre o uso de si requisitado e consentido. [...] a doença, ou a **patologia**, é também o risco permanente de não poder manter esse equilíbrio, risco de que este debate de normas se desenvolva em desvantagem permanente. E aí isso se torna trágico: a “dramática” pode se tornar trágica, levando até um grande sofrimento, [...] (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 200).<sup>31</sup>

A gestão dos riscos de acidentes pelos operadores pode ser verificada em algumas situações tanto do ponto de vista individual como do ponto de vista coletivo: no momento em que o operador da primeira máquina fica olhando para o vão entre a ferramenta e o martelo, devido ao receio de algum incidente, e quando ao treinar um novato tenta acionar o comando em simultaneidade, mas não conseguindo, grita várias vezes para conseguir acionar junto com o operador novato, para não expô-lo ao risco. Trata-se aqui da opção do “uso de si mesmo por outro”, de valores do bem comum.

Que valores são esses que fazem com que os operadores busquem a auto-aceleração? Diante da possibilidade de “economia do corpo”, eles não deveriam evitar a sobrecarga física? O que os leva a modificar os dispositivos colocados nas máquinas para prevenir acidentes? Essas são “dramáticas” que se colocam ao operador. Arbitrar os momentos de economizar o próprio corpo e ajudar o colega a economizar o seu também, assim como pular um transportador expondo-se ao risco ou descaracterizar um sistema de segurança demonstram como esse debate interno de normas antecedentes estruturais e internas é extremamente dinâmico, flutuante. Os valores se hierarquizam dentro dos sujeitos e vão fazendo com que eles atuem dependendo dessa hierarquia interna. Em alguns momentos, escolhe-se a si mesmo; em outros, o coletivo; em outros, a produção, a qualidade, a segurança. Esses são debates que ocorrem a todo momento. O trabalhador ou os trabalhadores sempre se mobilizam para dar conta do trabalho, dar conta dos riscos ou dar conta de valores do bem comum (saúde, segurança, etc.).

[...] a atividade é, sempre, de imediato, debate de normas entre um ser vivo – um “corpo-si” – e um meio saturado de valores. Nesse sentido, um debate de valor o “toma”, incorpora-o como “pessoa”, corpo e alma (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 205).

Para se pensar em critérios para a prevenção dos riscos de acidentes e dos riscos de adoecimentos nas diversas situações de trabalho, devem ser considerados alguns fatores. O

---

<sup>31</sup> Grifo dos autores.

ponto central é que a prevenção deve ser integrada, uma vez que o trabalhador, que é quem “dá conta do trabalho”, quem consegue cumprir os objetivos, não deve se acidentar e/ou adoecer. Então, não se devem dissociar os acidentes do adoecimento.

Outro elemento significativo para se pensar a prevenção é que, para se intervir no trabalho, deve-se conhecer toda a dinâmica que envolve a organização do trabalho e as exigências que são colocadas aos trabalhadores em atividade real. É conhecer o trabalho do ponto de vista sistêmico através da atividade, e não se basear apenas na relação homem-máquina. A interface entre o homem e a máquina é importante, mas varia significativamente de acordo com o contexto micro e macro no qual se insere. Portanto, a intervenção baseada apenas nessa relação não abrangerá todos os riscos inerentes à atividade dentro do contexto em que ela se situa.

Há também que refletir sobre a questão normativa proposta pela gestão especializada em prevenção. Quando se trata de intervir para proteger ou prevenir doenças, o “diálogo” entre as diversas normas deve ocorrer para que se encontrem bons termos a serem aplicados a cada situação. Integrar as normas técnicas para proteção de equipamentos à Norma Regulamentadora 17, que já aborda critérios relacionados à organização do trabalho e não apenas aos fatores biomecânicos ligados ao posto de trabalho, faz com que essa prevenção seja muito mais eficaz no que realmente se propõe.

A tratativa de qualquer problema em separado trará conseqüências negativas para as diversas realidades de trabalho e não poderá ser reconhecida como prática realmente preventiva, se não forem pensadas as situações de uma forma mais ampla. Não há como pensar em prevenção baseando-se apenas nas normas definidas pela gestão especializada. Elas são necessárias e importantes, mas devem ser integradas à atividade real, ricas em elementos que irão tornar os diversos dispositivos de segurança realmente seguros quando inseridos em um contexto que permita seu uso pelos trabalhadores com maiores possibilidades de atuação, para não se tornarem apenas mais um condicionante de limitação das margens de regulação e de renormalização dos operadores.



A gestão dos riscos no trabalho, concebida enquanto uma prática de especialistas, e enquanto tal, distanciada das reais possibilidades de gestão da saúde na atividade de trabalho, impede mesmo o reconhecimento, pelos especialistas, das reais situações de risco. Essas se configuram em meio a uma complexa elaboração de compromissos por entre os interstícios da produção, entre padrões normativos e variabilidades, entre os limites do corpo e as exigências da produção, entre a própria história e a história dos outros que compartilham a produção. Permanente arbitragem, onde a gestão da própria saúde convoca muitas vezes valores desconhecidos do mundo dos especialistas, o que aumenta a distância entre estes dois mundos, o mundo da gestão especializada da saúde no trabalho e o mundo da gestão real da saúde no trabalho (ECHTERNACHT, 2007, p. 7).

Para que isso ocorra, é necessário ter-se em conta sempre que a atividade real de trabalho apresenta grande complexidade, pois nela se encontra a variabilidade das situações e dos sujeitos. Das situações, podem-se observar, como se trouxe neste estudo, as lacunas que o trabalho prescrito não consegue alcançar. Uma série de eventos e circunstâncias esperados ou inesperados se colocam ao operador ou aos operadores para que dêem conta de lidar com eles e cumprir os objetivos a serem alcançados: produzir com agilidade, flexibilidade, qualidade, segurança e saúde. Dos sujeitos, a variabilidade passa por questões nem sempre simples de serem observadas, como as histórias, os saberes, os valores e os problemas que os próprios operadores enfrentam nas diversas situações. Isso é muito singular para cada sujeito, para cada coletivo, em cada local de trabalho, em cada empresa, em cada contexto produtivo, em cada região, em cada cultura e cada país. Mecanismos que não se adaptam à realidade das situações podem trazer como conseqüências mais limitações e constrangimentos para os operadores em cada situação específica de trabalho.

Pareceria impossível e utópico modificar os critérios diante de tantas variáveis, muitas delas não se podem ao menos perceber com facilidade. Então, como pensar em prevenção diante delas? Vidal (1998) coloca que a ação ergonômica é um processo ao mesmo tempo construtivista, participativo e consensual. Falta então colocar o operador ou o conjunto de operadores como o centro para se pensar o trabalho.

[...] *construtivista* - dando destaque às singularidades e demais características diferenciadoras de cada caso onde se busque conseguir realizar mudanças e transformações; *participativo* - no sentido possível da realidade de cada organização, de sua realidade social e de suas múltiplas micro-sociologias reais; *consensual* - onde as verdades se pautam por convergência de pontos de vista, buscando administrar o impacto das revelações possíveis e argumentar sobre as realidades e materialidades inequivocamente apresentáveis [...] (VIDAL, 1998, p. 27).<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Termos em itálico pelo próprio autor.

Para a Ergologia, com uma abordagem mais profunda de análise da atividade, observa-se que, para que se construam conhecimentos necessários à prevenção, ou seja, para que se intervenha efetivamente no trabalho, necessita-se fundamentalmente da presença da atividade do trabalho reconhecida pelo próprio trabalhador. Como uma abordagem mais filosófica, Schwartz (2003, p. 249-273) propõem o *dispositivo dinâmico a três pólos*, como um dispositivo de trabalho cooperativo, de formação, para todos os envolvidos com a atividade de trabalho, inclusive para os que nela querem intervir de forma eficaz.

No pólo I encontram-se os saberes organizados e disponíveis onde se figuram as disciplinas ou competências como a Ergonomia, a Economia ou as Ciências da Gestão, as Ciências da Linguagem, a Sociologia, a História, a Psicologia, o Direito, as Ciências da Engenharia, indispensáveis devido às suas metodologias de abordagem das diversas situações. No pólo II figuram-se as forças de convocação, validação e dos saberes investidos na atividade. Diz-se espaço de convocação, pois há necessidade de convocar os saberes das diversas disciplinas na execução da atividade. Esses saberes serão aplicados nas diversas situações, validados ou então “devolvidos” aos saberes disciplinares para serem novamente pensados. Com relação aos saberes investidos, devido ao que foi exposto anteriormente – como, por exemplo, no campo objeto deste estudo –, considera-se a atividade como um espaço de renormalização, de criação de novas normas e de antecipação pelos sujeitos envolvidos na atividade real. O pólo III configura-se como de exigência filosófica ou ergológica. A Filosofia é utilizada enquanto disciplina, e quem confronta os dois pólos deve ter consciência de que quem realiza a atividade é um ser humano, semelhante a nós mesmos.

Estar em atividade significa dizer que nosso semelhante é – tanto quanto qualquer um de nós – foco de debates, lugar de gestão de debates de normas, lugar de re-singularização de sua situação, lugar desta dialética permanente entre “*o impossível e o invivível*”. Portanto trata-se de respeitar nosso semelhante como alguém atravessando por estas dramáticas. É uma exigência ética, de respeito, sem sombras de dúvidas, mas, ao mesmo tempo, é uma exigência epistemológica dado que, no caso de não adotarmos e respeitarmos esta postura, nos faltaria um espaço de compreensão do que torna possível a história, as instituições, o próprio trabalho (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 268).<sup>33</sup>

É preciso ressaltar que o trabalho, como atividade humana em si, deve ser construtivo. Então, pensar em prevenção, assim como pensar no trabalho, deve remeter-se às possibilidades dos

---

<sup>33</sup> Expressão em itálico pelos próprios autores.

diversos sujeitos de se construírem no trabalho. Pelo menos, o trabalho deve ser um espaço onde se torne possível o “agir competente”, singular ou coletivo.

Portanto, pensar na prevenção integrada para os prestistas passa pela construção de conhecimentos sobre a atividade do trabalho através da perspectiva, não só dos saberes construídos pelas diversas disciplinas, mas dos saberes investidos pelos próprios trabalhadores, de uma maneira mais profunda, que realmente faça ressaltar os valores desses operadores, que não são quantificáveis e muitas vezes não facilmente identificáveis. Para isso, é preciso que aqueles que se propõem a transformar o trabalho tenham em si a possibilidade de trabalhar cooperativamente com quem faz o trabalho realmente acontecer.

De forma mais objetiva, a mudança de paradigma que se propõe neste estudo é pensar na atividade de trabalho como ponto central para se tratar as relações saúde-trabalho. Nessa atividade onde está colocada toda a variabilidade do meio, dos sujeitos em situação real, dos valores que determinam as escolhas que fazem para o “uso de si por si”, ou “de si mesmo por outros”, onde todo o corpo é convocado a atuar e a gerir-se no trabalho. É permitir que as configurações coletivas se façam em prol do cumprimento dos objetivos que os próprios trabalhadores colocaram para si em determinado momento e em determinada circunstância. É também permitir a expressão dos confrontos entre as normas antecedentes e as normas internas criadas pelos próprios trabalhadores, onde, nesse encontro, nesse debate, o trabalho é construído, assim como são construídos os seres humanos em atividade. É permitir reservas de alternativas para essa expressão.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mercado automotivo atual, em franco processo de aquecimento pela globalização e pelo próprio consumo, as exigências de produtividade, qualidade e flexibilidade se tornam cada vez mais presentes. As cadeias ou redes produtivas onde os produtos são interdependentes e o trabalho se faz um sistema *just in time* aumentam ainda mais essas exigências, uma vez que reduzir custos através da redução de estoques, do aumento da produtividade e da qualidade dos produtos acaba por refletir em constantes mutações que afetam significativamente a atividade real de trabalho dos prensistas, levando aos constrangimentos de tempo e ao aumento da variabilidade no trabalho.

Através da análise da atividade, ou seja, do ponto de vista da atividade, pode-se perceber o quão complexo é para os operadores gerir todas essas exigências e os riscos inerentes ao processo de trabalho e as interfaces com as prensas, que são máquinas perigosas. Para que o trabalho se concretize, é necessário um conjunto de estratégias individuais, embora na grande maioria das vezes coletivas, não apenas para “dar conta do trabalho”, mas também para gerir os riscos presentes na atividade real.

Quem faz a gestão desses riscos? O conjunto de trabalhadores que se articulam e se configuram coletivamente através das escolhas que fazem de acordo com os valores que possuem. Escolher sobreviver a um determinado meio hostil e utilizar de estratégias de economia do corpo é uma escolha que passa por um valor que é peculiar a todos nós. Escolher os objetivos de produtividade e qualidade também passa por valores ligados ao que esse trabalho representa para esse coletivo. Escolher por reduzir o ritmo em prol da redução do sofrimento do outro passa por valores de bem comum que não se consegue mensurar. Esses debates se revelam nos modos de trabalhar desses operadores. Portanto, como pensar em prevenção diante dessas questões? É possível desvincular os acidentes dos adoecimentos?

Trata-se, além de ampliar essa discussão, de ressaltar que as normas preventivas, enquanto normas antecedentes, ao determinarem o trabalho são importantes, uma vez que se necessita de uma diretriz mínima a ser seguida. Mas, diante de tanta variabilidade e diversidade e de tantas limitações encontradas nas diversas situações de trabalho nas quais as normas se inserem, há que trabalhá-las, fazer com que “dialoguem” com o real que se coloca na atividade de trabalho. Daqui se conclui que a gestão de riscos se efetiva na concretude das

situações de trabalho e que as estruturas organizacionais devem prever e prover meios para que essa gestão realmente se efetive.

Não há como implantar dispositivos de segurança nas prensas sem considerar todas as contingências que envolvem tal contexto de trabalho e muito menos dissociar os acidentes do adoecimento musculoesquelético. Nesse ponto é necessário ressaltar que este trabalho se propôs a abrir critérios para se pensar nas limitações das intervenções baseadas apenas na relação homem-máquina. Em razão da diversidade de situações com as quais os prensistas têm que lidar individual e coletivamente para dar conta de cumprir com seus objetivos através das escolhas que fazem – as quais em vários momentos puderam ser observadas por esta pesquisadora –, que ora se refletem no valor do trabalho e no cumprimento das exigências de produtividade, ora na economia do próprio corpo ou do corpo do colega, exigida em função da elevada carga de trabalho, necessita-se ampliar o campo de atuação das atuais perspectivas de prevenção e trazer luz ao olhar de quem pensa a prevenção de doenças e acidentes no trabalho.

Finalmente, este trabalho teve como grande objetivo abrir questões e, de forma alguma, se propôs a encerrá-las, mesmo porque em sua base ele não poderia encerrar questões. Seria contraditório mediante a diversidade e mutabilidade das situações de trabalho e das pessoas que nelas se inserem. A proposta é pensar de uma forma mais ampla a prevenção dos acidentes e das doenças que ocorrem no trabalho. É convocar todos aqueles que se envolvem com a prevenção a estudar uma abordagem mais ampla e profunda sobre a complexidade do trabalho.

Dentre todos os resultados deste estudo, após os anos de coleta e observação desse coletivo de trabalhadores, que podem se configurar em novos critérios para se pensar a prevenção, um dos mais significativos para esta pesquisadora é que este representou a modificação dos seus conceitos em relação à prevenção e à própria essência da formação de médica do trabalho.

Os próprios conceitos da Ergonomia, antes voltados mais para o posto de trabalho e suas interfaces com a biomecânica, se ampliaram nos aspectos relativos à organização do trabalho, ao trabalho prescrito e ao trabalho real e no que significa para o trabalhador e para o interventor a gestão da variabilidade que está colocada. O aprofundamento no teórico voltado para a Ergologia trouxe luz à perspectiva preventiva e sobre o que nós trabalhadores colocamos em jogo no momento da atividade de trabalho. Todos os nossos valores, todas as

nossas escolhas, a forma como interagimos com os outros seres humanos para dar conta de um trabalho são de uma riqueza inesgotável, e enquanto profissionais de saúde e segurança do trabalho não podemos deixar essa riqueza ficar escondida. O que permeia a atividade real de trabalho e está inserido em cada trabalhador? Os debates internos de normas e seus “resultados”, ou seja, o fruto das escolhas que se fazem de acordo com os valores, os objetivos, a história e, é claro, com as possibilidades de que se dispõe. Limitar as possibilidades de expressão desses debates é aumentar a dramática do “uso de si”, seja ele “por si” ou “de si por outros”.

Este estudo significou para esta pesquisadora um chamado a entender as diversas situações de trabalho que se apresentam no Brasil, onde vários trabalhadores diariamente se colocam em risco para conseguir atingir seus objetivos, que perpassam por seus valores, pelos riscos que correm para culminar uma tarefa, em muitos casos superando a noção da própria saúde e da própria segurança. E entender por que os trabalhadores adotam “condutas de risco”, sem querer padronizar as formas de execução do trabalho, sabendo que, por mais que se padronizem ou se escrevam os elementos envolvidos em uma tarefa, o trabalho real é sempre muito maior e muito mais complexo.

Com este estudo, esta pesquisadora pôde iniciar o aprendizado do que significa compreender realmente o trabalho para também realmente transformá-lo, buscando elementos nos atores principais do trabalho, naqueles que fazem as coisas acontecerem, e também pôde entender que um pesquisador do trabalho tem que se integrar às diversas realidades da melhor forma possível, para que consiga observar nas condutas, na linguagem, nos gestos, nos olhares, enfim, em tudo, uma expressão dos valores e das normas internas de cada sujeito e, é claro, de cada coletivo de trabalho.

Integrar-se, como foi possível à pesquisadora compreender, é tentar vivenciar um pouco a realidade do trabalhador, é buscar entender, através de todos os elementos que compõem uma situação de trabalho, os diversos problemas que estão ali colocados para os próprios trabalhadores. É buscar em suas histórias a forma como eles buscam atuar. É tentar resgatar em suas verbalizações os valores que podem ser explicitados e que justificam muitas vezes comportamentos considerados absurdos pelas estruturas organizacionais. É enxergar.

Este estudo fez com que esta pesquisadora descobrisse que, para todos os trabalhadores – entre os quais ela se inclui –, em qualquer situação, a atividade de trabalho é uma das formas

mais sublimes de expressão da atividade humana, e que na condição de humanos, devemos nos esforçar para sermos, se assim podemos dizer, interventores do trabalho de modo a preservar todas as dimensões do nosso ser inclusive a ética que diz respeito a todos.

O ergoformador<sup>34</sup> não toma nada como evidente em matéria de trabalho. Seu papel é permitir à pessoa que ele acompanha em suas aprendizagens *construir as questões*, colocar em perspectiva aquilo que parece à primeira vista uma aflição banalidade, problematizar no sentido de que o problema é uma interpelação da inteligência humana, da competência, *num momento bem preciso*. Pouco a pouco se tornará visível que o trabalho solicitado a tal pessoa supôs de sua parte uma criação em todos os instantes, uma interpretação das instruções e procedimentos e mesmo uma costura de vínculos originais com os outros, de vínculos diferentes das relações prescritas no organograma. Tudo isso exatamente para alcançar o resultado pedido, em um mundo que necessariamente se move, em uma história que segue seu curso e que não se detém nos padrões que imaginamos quando pensamos *a priori* o trabalho (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 309).<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Ergoformação: “Esta palavra não está no dicionário, ela designa uma prática em formação que vê o trabalho a partir de um ângulo original. Essa prática conecta-se com as pesquisas em Ergonomia, sobretudo em Ergologia.” (SCHWARTZ e DURRIVE, 2003, p. 297).

<sup>35</sup> Expressões em itálico pelos próprios autores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, I. M. *Caminhos da análise de acidentes do trabalho*. Brasília: MTE, SIT, 2003.
- AMALBERTI, R. *La conduite de systèmes à risques*. Paris: Press Universitaires de France, 1996. p. 94.
- ARAÚJO, A. M. C.; OLIVEIRA, E. M. Reestruturação produtiva e saúde no setor metalúrgico: a percepção das trabalhadoras. *Soc. Estado*, Brasília, v. 21, n. 1, p.169-198, jan./abril, 2006.
- BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. 4 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.
- BINDER, M. C.; ALMEIDA, I. M. Acidentes do trabalho: acaso ou descaso? 2003. p. 769-808. In: MENDES, R. (Org.). *Patologia do trabalho*. (2 ed. revisada e ampliada). São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL. Carrocerias e cabines: estamparia pesada. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 10, p. 173-200, set. 1999.
- BOLETIM INFORMATIVO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Belo Horizonte, n. 1314, ano 27, 25 abril 2001.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Segurança e Medicina do Trabalho. *Manual de legislação*. São Paulo: Atlas, 2007.
- CANGUILHEM, G. Meio e normas do homem no trabalho. *Pro-posições*, v. 12, n. 2-3 (35-36), 2001.
- CANGUILHEM, G. *O normal e o patológico*. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense, 1982. p. 161.
- CARVALHO, E. G. de. Globalização e estratégias competitivas na indústria automobilística: uma abordagem a partir das principais montadoras instaladas no Brasil. 2003. 274 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de Campinas-UNICAMP, Campinas, 2003. *Gestão & Produção*, v.12, n.1, p.121-133, jan./abr., 2005.
- COUTAREL *et al.* La prévention des troubles musculo-squelettiques quelque enjeux épistémologiques. *@ctivités, Revue électronique*, v. 2, n.1, p. 4, 2005.
- COUTO, R.M. *As Competências de um revisor de carrocerias: um estudo sobre os impactos da inovação de produtos sobre o trabalho no atual contexto da produção automobilística*. 2007. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/PPGEP-UFGM, Belo Horizonte, 2007.
- DEJOURS, C. *A banalização da injustiça social*. Rio de Janeiro: FGV, 2003. p. 47.
- DEJOURS, C. Le facteur humain. In : DANIELLOU, F. *A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Edgar Blücher, p. 41, 2004.



DENNET, D., HOFSTADTER, D. *Vues de l'esprit: fantaisies et reflexions sur l'être e l'âme*. Paris: InterEditions, 1987. 508 p.

DURAFFOURG, J. *Santé au travail, santé du travail: les assises de la prevention*. 2003.

DURAFFOURG, J. *Santé au travail, santé du travail: les assises de la prevention*. 2003. In: ECHTERNACHT, E. H. *Atividade humana e gestão da saúde no trabalho: elementos para a reflexão a partir da abordagem ergológica*. 2008. p. 3. No prelo.

ECHTERNACHT, E. H. Alguns elementos para a reflexão sobre as relações entre saúde e trabalho no Brasil. *Rev. Bras. Med. Trab.*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 85-89, abr/jun, 2004.

ECHTERNACHT, E. H. *Atividade humana e gestão da saúde no trabalho: elementos para a reflexão a partir da abordagem ergológica*. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Produção – UFMG, 2007. p. 10.

FIGUEIREDO, I. M; SAMPAIO, R. F, MANCINI, M. C. *et al*. Ganhos funcionais e sua relação com os componentes de função em trabalhadores com lesão de mão. *Rev. Bras. Fisioter*. São Carlos/SP, v. 10, n. 4, p. 421-427, out./dez. 2006. ISSN 1413-3555.

FLEURY, A.; VARGAS, N. *Organização do trabalho: um enfoque interdisciplinar*. São Paulo: Atlas, 1983.

Folha Online em 06/09/07 e em 04/10/07. Acesso em 03/12/2007.

GERECKE, K. *Machine safeguarding in encyclopaedia of occupational health and safety*. 4 ed.v. 2, p. 58.1 – 58.82, 1998.

GUERIN F., LAVILLE A., DANIELLOU F., DURAFFOURG J., KERGUELEN A. *Comprendre le travail pour le transformer: la pratique de l'ergonomie*. ANACT – Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail, 1997.

HEINRICH, H. W. *Industrial accident prevention: a scientific approach*. 4 ed. New York: McGraw-Hill Book Company Inc., 1959.

HUBAULT, F. Do que a ergonomia pode fazer a análise? In: DANIELLOU, F. *A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Edgar Blücher, 2004.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. IPARDES. *Arranjo automotivo da região metropolitana sul-Curitiba no Estado do Paraná*. Curitiba: IPARDES, 2005. 202 p.

KUORINKA I., FORCIER L. *Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): a reference book for prevention*. Londres: Taylor & Francis, 1995.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO; MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *Máquinas e acidentes de trabalho*. Brasília: MTE/SIT; MPAS, 2001. 86 p. (Coleção Previdência Social, v. 13).

MARX, R. *Trabalho em grupos e autonomia como instrumentos de competição*. São Paulo: Atlas, 1998. p. 115.

MENDES, R. Máquinas obsoletas põem em risco a segurança dos trabalhadores. *Boletim Informativo da Universidade Federal de Minas Gerais*, n. 1314, ano 27, 25 abril 2001.

NOGUEIRA, D. P.; GOMES, J. R.; SAWAIA, N. Acidentes graves do trabalho na capital do Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 15, n.1, p. 3-13, fev.1981.

ODDONE, I. *et al. Ambiente: as lutas dos trabalhadores pela saúde*. São Paulo: Hucitec. 1986.

OLIVEIRA, A. M. Modernização organizacional e relações de trabalho: a indústria de autopeças mineira. In: ENCONTRO REGIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO TRABALHO, 3, 2000, Recife, v. II. p. 1157-1172.

OLIVEIRA, E. *Toyotismo no Brasil: desencantamento da fábrica, envolvimento e resistência*. São Paulo: Expressão Popular, 2004. p. 30-31.

PECOTCHE, C. B. G. *Introducción al conocimiento logosófico*. São Paulo: Ed. Logosófica, 1996 (p. 229).

SALERNO, M. S. Modelo japonês, trabalho brasileiro. In: HIRATA, Helena (Org.). *Sobre o modelo japonês: automatização, novas formas de organização e de relação de trabalho*. São Paulo: EDUSP: Aliança Cultural Brasileira-Japão, 1993.

SALERNO, M. S. Da rotinização à flexibilização: ensaio sobre o pensamento crítico brasileiro de organização do trabalho. *Gestão & Produção*, v.11, n.1, p. 21-32, jan-abr, 2004.

SALIM, C. A. Doenças do trabalho: exclusão, segregação e relações de gênero. *São Paulo Perspec.*, São Paulo, v. 17, n. 11, p. 11-24, jan./mar. 2003.

SCAVARDA, Luiz Felipe; BARBOSA, Tiago Peixoto Wermelinger; HAMACHER, Sílvio. Comparação entre as tendências e estratégias da indústria automotiva no Brasil e na Europa. *Gest. Prod.*, Rio de Janeiro, v. 12. n. 3, p.361-375, set./dez. 2005. ISSN 0104-530X.

SCHWARTZ, Y; DURRIVE, L. *Travail & ergologie: entretiens sur l'activité humaine*. Octarès, 2003.

SCHWARTZ, Y., ECHTERNACHT, E. H. *De la notion de corps soi à la reconsidération de la notion de travail*. Revue CORPS / Interdisciplinaire – Dossier Thematique «Corps et Travail» GDR 2322 CNRS – Anthropologie des représentations du corps. No prelo. Publicação prevista para abril de 2008.

SCHWARTZ, Y. Circulações, dramáticas, eficácias da atividade industriosa. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 2 (1): 33-55, 2004.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. SENAI-RS. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acesso em: 25/05/2006.

SILVA, E. F. *A Dinâmica do trabalho no contexto da produção automobilística diante da tríplex exigência de produtividade-qualidade-flexibilidade: um estudo de caso em uma linha de pintura automotiva*. 2007. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP/UFMG, Belo Horizonte, 2007.

SILVA, L. F. *Acidentes de trabalho com máquinas: estudo a partir do sistema de vigilância do programa de saúde dos trabalhadores da Zona Norte de São Paulo*, em 1991. 1995. 201 p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 1995.

VIDAL, M. C. *Curso de especialização em ergonomia contemporânea do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Fundação COPPETEC, UFRJ, 1998 (p. 27)

WHITAKER, C.; SEHIMI, M. M.; MARTARELLO, N. A. A boca do leão: acidentes de trabalho em prensas. In: BUSCHINELLI, J. T. P.; ROCHA, L. E.; RIGOTTO, R. M. (Org.). *Isto é trabalho de gente? Vida, doença e trabalho no Brasil*. São Paulo: Vozes, 1994. p. 321-41.

WISNER, A. *Por dentro do trabalho: ergonomia: método e técnica*. São Paulo: Oboré, 1987.

WISNER, A. Questões epistemológicas em ergonomia e análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. *A Ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Edgar Blücher, 2004.

WOMACK, J. P. *et al. A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. p. 1-60.

ZIRPOLI, F.; CAPUTO, M. The nature of buyer-supplier relationships in co-design activities. *International Journal of Operations & Production Management.*, v. 22, n.12, p.1389-1410, 2002.

## SITES CONSULTADOS

[http://www.abnt.org.br/downloads/conheca\\_abnt/historicoabnt.pdf](http://www.abnt.org.br/downloads/conheca_abnt/historicoabnt.pdf). Acesso em 04/01/2008.

[http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio\\_primordios\\_industria.htm](http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio_primordios_industria.htm) . Acesso em 05/01/2008.

<http://www.federasul.com.br/noticias/noticiaDetalhe.asp?idNoticia=6324&CategoriaNome=E con%C3%B4mico>. Acesso em 05/01/2008.

[http://www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews\\_1685.jsp](http://www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews_1685.jsp) no dia 20/12/2007. Acesso em 04/01/2008.

[http://www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews\\_1691.jsp](http://www.fiat.com.br/br/afiat/fiatnews_1691.jsp) no dia 04/01/2008. Acesso em 04/01/2008.

<http://www.italiaspeed.com.br/vernoticia.asp?id=400> no dia 22/12/2007. Acesso em 04/01/2008.

[http://www.karmann.com/\\_\\_\\_C1256DF7005166E2.nsf/html/br\\_cba0efebe7e07e17c1256dfd0048e093.html](http://www.karmann.com/___C1256DF7005166E2.nsf/html/br_cba0efebe7e07e17c1256dfd0048e093.html). Acesso em 04/01/2008.

<http://www.pgt.mpt.gov.br/pgtgc/publicacao/engine.wsp?tmp.area=270&tmp.texto=3250> – 29/10/2003.

<http://www.pgt.mpt.gov.br/pgtgc/publicacao/engine.wsp?tmp.area=354>. Elaborado pelo pelo Coordenador Nacional de Defesa do Meio Ambiente do Trabalho (CODEMAT), Dr. Alessandro Santos de Miranda, Procurador do Trabalho da Procuradoria Regional do Trabalho da 10ª Região. 2006. Acesso em 02/01/2008.

## **ANEXO**

## ANEXO A

### NOTA TÉCNICA 16/DSST, PUBLICADA EM 07 DE MARÇO DE 2005

#### SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO

#### DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

NOTA TÉCNICA Nº 16 / DSST Brasília, 07 de março de 2005

*A presente Nota Técnica Substitui a Nota Técnica nº 37, de 16/12/04.*

Considerando a necessidade de adequação do texto da Nota Técnica / DSST nº 37 (16/12/04), que estabelece princípios para a proteção de prensas e equipamentos similares; e

Considerando as deliberações para alteração do texto da referida Nota Técnica oriundas da reunião do Grupo Técnico sobre Prensas e Equipamentos Similares, realizada no dia 17 de março de 2005;

A Nota Técnica/DSST/nº 37, de 16 de dezembro de 2004, passa a ter sua redação observada na seguinte forma:

Para fins de aplicação das normas citadas, em especial dos artigos 184 a 186 da CLT e das Normas Regulamentadoras da Portaria nº 3214/78, em especial a NR-12, à segurança em máquinas e equipamentos abrangidos por esta Nota Técnica, devem ser observados os seguintes princípios de boa prática para a proteção de prensas e equipamentos similares:

Considerando a alta incidência de acidentes de trabalho registrados no Brasil que atingem membros superiores dos trabalhadores;

Considerando que prensas e equipamentos similares são responsáveis por mais da metade dos acidentes de trabalho com mutilação analisados pela Inspeção de Segurança e Saúde no Trabalho do MTE;

Considerando que no parque industrial brasileiro ainda ocorre a utilização de equipamentos obsoletos e que oferecem riscos de acidentes;

Considerando que a Convenção nº 119 da Organização Internacional do Trabalho, ratificada pelo Brasil e com vigência nacional desde 16 de abril de 1993, proíbe a venda, locação, cessão a qualquer título, exposição e utilização de máquinas e equipamentos sem dispositivos de proteção adequados;

Considerando que a Constituição Federal assegura a adoção de medidas de proteção contra os riscos inerentes ao trabalho (art. 7º, inciso XXII), o respeito à dignidade da pessoa humana e aos valores sociais do trabalho (art. 1º, incisos III e IV) observados a função social da propriedade (art. 170, inciso VI);

Considerando que o artigo 184 da CLT determina que todas as máquinas e equipamentos devem ser dotados dos dispositivos necessários para a prevenção de acidentes de trabalho;

Considerando a existência de normas técnicas sobre medidas de segurança em prensas e equipamentos similares, tais como a NBR 13930;

Considerando que a indústria dispõe de tecnologia suficiente para a proteção de prensas e similares, de forma a evitar acidentes;

Considerando as experiências bem sucedidas dos sindicatos de trabalhadores, empregadores e poder público no sentido de regulamentar as condições de trabalho com prensas e equipamentos similares;

Considerando a necessidade de harmonizar os procedimentos da fiscalização, com o objetivo de garantir a proteção adequada à integridade física e à saúde de todos os trabalhadores envolvidos nas diversas formas e etapas do uso das prensas e equipamentos similares;

### **Definições:**

Para efeito desta Nota Técnica, consideram-se as seguintes definições:

1. Prensas são equipamentos utilizados na conformação e corte de materiais diversos, onde o movimento do martelo (punção) é proveniente de um sistema hidráulico/pneumático (cilindro hidráulico/pneumático) ou de um sistema mecânico (o movimento rotativo é transformado em linear através de sistemas de bielas, manivelas ou fusos). As prensas são classificadas em:

- 1.1. Prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta ou acoplamento equivalente;
- 1.2. Prensas mecânicas excêntricas com freio/embreagem;
- 1.3. Prensas de fricção com acionamento por fuso;
- 1.4. Prensas hidráulicas;
- 1.5. Outros tipos de prensas não relacionadas anteriormente.

2. Equipamentos similares são aqueles com funções e riscos equivalentes aos das prensas, incluídos os que possuem cilindros rotativos para conformação de materiais. Consideram-se equipamentos similares:

- 2.1. Martelos de queda;
- 2.2. Martelos pneumáticos;
- 2.3. Marteletes;
- 2.4. Dobradeiras;
- 2.5. Guilhotinas, tesouras e cisalhadoras;
- 2.6. Recalcadoras;
- 2.7. Máquinas de corte e vinco;
- 2.8. Máquinas de compactação;
- 2.9. Dispositivos hidráulicos e pneumáticos;
- 2.10. Rolos laminadores, laminadoras e calandras;
- 2.11. Misturadores;
- 2.12. Cilindros misturadores;
- 2.13. Máquinas de moldagem;
- 2.14. Desbobinadeiras e endireitadeiras;
- 2.15. Outros equipamentos não relacionados anteriormente.

3. Ferramentas (ferramental), estampos ou matrizes são elementos que são fixados no martelo e na mesa das prensas e equipamentos similares, tendo como função o corte e/ou a conformação de materiais, podendo incorporar os sistemas de alimentação/extração relacionados no item a seguir.

4. Sistemas de alimentação/extração são meios utilizados para introduzir a matéria-prima e retirar a peça processada da matriz, podendo ser:

- 4.1. Manual;
- 4.2. Gaveta;
- 4.3. Bandeja rotativa ou tambor de revólver;
- 4.4. Por gravidade, qualquer que seja o meio de extração;
- 4.5. Mão mecânica;
- 4.6. Por transportador ou robótica;
- 4.7. Contínua (alimentadores automáticos);
- 4.8. Outros sistemas não relacionados anteriormente.

5. Dispositivos de proteção aos riscos existentes na zona de prensagem ou de trabalho:

5.1. Enclausuramento da zona de prensagem, com frestas ou passagens que não permitam o ingresso dos dedos e mãos nas áreas de risco, conforme as NBRNMISO 13852 e 13854. Pode ser constituído de proteções fixas ou móveis dotadas de intertravamento por meio de chaves de segurança, garantindo a pronta paralisação da máquina sempre que forem movimentadas, removidas ou abertas, conforme a NBRNM 272;

5.2. Ferramenta fechada, significando o enclausuramento do par de ferramentas, com frestas ou passagens que não permitam o ingresso dos dedos e mãos nas áreas de risco, conforme as NBRNM-ISO 13852 e 13854;

5.3. Cortina de luz com redundância e auto-teste, classificada como tipo ou categoria 4, conforme a IEC EN 61496, partes 1 e 2, a EN 999 e a NBR 14009, conjugada com comando bimanual com simultaneidade e auto teste, tipo IIIC, conforme a NBR 14152 e o item 4.5 da NBR 13930. Havendo possibilidade de acesso a áreas de risco não monitoradas pela(s) cortina(s), devem existir proteções fixas ou móveis dotadas de intertravamento por meio de chaves de segurança, conforme a NBRNM 272. O número de comandos bimanuais deve corresponder ao número de operadores na máquina, com chave seletora de posições tipo yale ou outro sistema com função similar, de forma a impedir o funcionamento acidental da máquina sem que todos os comandos sejam acionados, conforme a NBR 14154.

### **Proteção da zona de prensagem ou de trabalho**

6. As prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta ou de sistema de acoplamento equivalente (de ciclo completo), as prensas de fricção com acionamento por fuso e seus respectivos equipamentos similares não podem permitir o ingresso das mãos ou dos dedos dos operadores nas áreas de risco, devendo adotar as seguintes proteções na zona de prensagem ou de trabalho:

- a) ser enclausuradas, com proteções fixas, e, havendo necessidade de troca freqüente de ferramentas, com proteções móveis dotadas de intertravamento com bloqueio, por meio de chave de segurança, de modo a permitir a abertura somente após a parada total dos movimentos de risco (item 5.1) ou
- b) operar somente com ferramentas fechadas (item 5.2).

7. As prensas hidráulicas, as prensas mecânicas excêntricas com freio/embreagem, seus respectivos equipamentos similares e os dispositivos pneumáticos devem adotar as seguintes proteções na zona de prensagem ou de trabalho:

- a) ser enclausuradas, com proteções fixas ou móveis dotadas de intertravamento com chave de segurança (item 5.1) ou
- b) operar somente com ferramentas fechadas (item 5.2) ou
- c) utilizar cortina de luz conjugada com comando bimanual (item 5.3).

### **Válvulas de segurança**

8. As prensas mecânicas excêntricas com freio/embreagem e seus respectivos equipamentos similares devem ser comandados por válvula de segurança específica, de fluxo cruzado, conforme o item 4.7 da NBR 13930 e a EN 692, classificadas como tipo ou categoria 4, conforme a NBR 14009.

8.1 A prensa ou equipamento similar deve possuir rearme manual, incorporado à válvula de segurança ou em qualquer outro componente do sistema, de modo a impedir qualquer acionamento adicional em caso de falha.

8.2 Nos modelos de válvulas com monitoração dinâmica externa por pressostato, micro-switches ou sensores de proximidade, esta deve ser realizada por Controlador Lógico Programável (CLP) de segurança ou lógica equivalente, com redundância e auto-teste, classificados como tipo ou categoria 4, conforme a NBR 14009.

8.3 Somente podem ser utilizados silenciadores de escape que não apresentem risco de entupimento, ou que tenham passagem livre correspondente ao diâmetro nominal, de maneira a não interferirem no tempo de frenagem.

8.4 Quando forem utilizadas válvulas de segurança independentes para o comando de prensas e equipamentos similares com freio e embreagem separados, estas devem ser interligadas de modo a estabelecer uma monitoração dinâmica entre si, assegurando que o freio seja imediatamente aplicado caso a embreagem seja liberada durante o ciclo, e também para impedir que a embreagem seja acoplada caso a válvula do freio não atue.

8.5 Os sistemas de alimentação de ar comprimido para circuitos pneumáticos de prensas e similares devem garantir a eficácia das válvulas de segurança, possuindo purgadores ou sistema de secagem do ar e sistema de lubrificação automática com óleo específico para este fim.

9. As prensas hidráulicas, seus respectivos equipamentos similares e os dispositivos pneumáticos devem dispor de válvula de segurança específica ou sistema de segurança que possua a mesma característica e eficácia.

9.1. As prensas hidráulicas, seus respectivos equipamentos similares e os dispositivos pneumáticos devem dispor de válvula de retenção que impeça a queda do martelo em caso de falha do sistema hidráulico ou pneumático.

### **Dispositivos de parada de emergência**

10. As prensas e equipamentos similares devem dispor de dispositivos de parada de emergência, que garantam a interrupção imediata do movimento da máquina ou equipamento, conforme a NBR 13759.

10.1. Quando utilizados comandos bimanuais conectáveis por tomadas (removíveis) que contenham botão de parada de emergência, este não pode ser o único, devendo haver dispositivo de parada de emergência no painel ou corpo da máquina ou equipamento.

10.2. Havendo vários comandos bimanuais para o acionamento de uma prensa ou equipamento similar, estes devem ser ligados de modo a se garantir o funcionamento adequado do botão de parada de emergência de cada um deles.

10.3. Nas prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta ou de sistema de acoplamento equivalente (de ciclo completo) e em seus equipamentos similares, admite-se o uso de dispositivos de parada que não cessem imediatamente o movimento da máquina ou equipamento, em razão da inércia do sistema.

### **Monitoramento do curso do martelo**

11. Nas prensas hidráulicas, prensas mecânicas excêntricas com freio/embreagem e respectivos equipamentos similares, não enclausurados, ou cujas ferramentas não sejam fechadas, o martelo deverá ser monitorado por sinais elétricos produzidos por equipamento



acoplado mecanicamente à máquina, com controle de interrupção da transmissão, conforme o item 4.9 da NBR13930.

### **Comandos elétricos de segurança**

12. As chaves de segurança das proteções móveis, as cortinas de luz, os comandos bimanuais, as chaves seletoras de posições tipo yale e os dispositivos de parada de emergência devem ser ligados a comandos elétricos de segurança, ou seja, CLP ou relés de segurança, com redundância e auto-teste, classificados como tipo ou categoria 4, conforme a NBR 14009, com rearme manual.

12.1. As chaves seletoras de posições tipo yale para seleção do número de comandos bimanuais devem ser ligadas a comando eletro-eletrônico de segurança de lógica programável (CLP ou relé de segurança).

12.2. Caso os dispositivos de segurança sejam ligados a CLP de segurança, o software instalado deverá garantir a sua eficácia, de forma a reduzir ao mínimo a possibilidade de erros provenientes de falha humana, em seu projeto, devendo ainda possuir sistema de verificação de conformidade, a fim de evitar o comprometimento de qualquer função relativa à segurança, bem como não permitir alteração do software básico pelo usuário, conforme o item 4.10 da NBR 13930 e o item 12.3 da EN 60204-1.

### **Pedais de acionamento**

13. As prensas e equipamentos similares que têm sua zona de prensagem ou de trabalho enclausurada ou utilizam somente ferramentas fechadas podem ser acionadas por pedal com atuação elétrica, pneumática ou hidráulica, desde que instaladas no interior de uma caixa de proteção, atendendo ao disposto na NBR NM - ISO 13852, não se admitindo o uso de pedais com atuação mecânica.

13.1. Para atividades de forjamento a morno e a quente podem ser utilizados os pedais dispostos no caput deste item, desde que sejam adotadas medidas de proteção que garantam o distanciamento do trabalhador às áreas de risco, conforme a NBR NM-ISO 13852, a NBR NM 272, a NBR 13970 e a NBR NM 213/1.

13.2. Nas operações com dobradeiras podem ser utilizados os pedais dispostos no caput deste item, sem a exigência de enclausuramento da zona de prensagem, desde que adotadas medidas adequadas de proteção aos riscos existentes. O número de pedais deve corresponder ao número de operadores na máquina, com chave seletora de posições tipo yale ou outro sistema com função similar, de forma a impedir o funcionamento acidental da máquina sem que todos os pedais sejam acionados, conforme a NBR 14154.

### **Atividades de forjamento a morno e a quente**

14. Para as atividades de forjamento a morno e a quente podem ser utilizadas pinças e tenazes, desde que sejam adotadas medidas de proteção que garantam o distanciamento do trabalhador às áreas de risco, conforme a NBRNM ISO 13852, a NBRNM 272, a NBR 13970 e a NBRNM 213/1.

14.1. Caso necessário, as pinças e tenazes devem ser suportadas por dispositivos de alívio de peso, tais como balancins móveis ou tripés, de modo a minimizar a sobrecarga do trabalho.

### **Proteção das transmissões de força**

15. As transmissões de força, como volantes, polias, correias e engrenagens devem ter proteção fixa, integral e resistente, através de chapa ou outro material rígido que impeça o ingresso das mãos e dedos nas áreas de risco, conforme a NBRNM 13852.

15.1. Nas prensas excêntricas mecânicas deve haver proteção fixa das bielas e das pontas de seus eixos que resistam aos esforços de sollicitação em caso de ruptura.

15.2. As prensas de fricção com acionamento por fuso devem ter os volantes verticais e horizontais protegidos, de modo que não sejam arremessados em caso de ruptura do fuso.

#### **Aterramento elétrico**

16. As prensas e equipamentos similares devem possuir aterramento elétrico, conforme as NBR 5410 e NBR 5419.

#### **Plataformas e escadas de acesso**

17. As prensas e similares de grandes dimensões devem possuir escadas de acesso e plataformas feitas ou revestidas de material antiderrapante, dotadas de guarda-corpo e rodapé, com dimensões tais que impeçam a passagem ou queda de pessoas e materiais.

#### **Ferramentas**

18. As ferramentas devem ser construídas de forma que evitem a projeção de rebarbas nos operadores e não ofereçam riscos adicionais.

18.1. As ferramentas devem ser armazenadas em locais próprios e seguros.

18.2. Devem ser fixadas às máquinas de forma adequada, sem improvisações.

#### **Sistemas de retenção mecânica**

19. Todas as prensas devem possuir um sistema de retenção mecânica, para travar o martelo nas operações de troca das ferramentas, nos seus ajustes e manutenções, a ser adotado antes do início dos trabalhos.

19.1. O componente de retenção mecânica utilizado deve ser pintado na cor amarela e dotado de interligação eletromecânica, conectado ao comando central da máquina de forma a impedir, durante a sua utilização, o funcionamento da prensa.

19.2. Nas situações onde não seja possível o uso do sistema de retenção mecânica, devem ser adotadas medidas alternativas que garantam o mesmo resultado.

#### **Equipamentos similares específicos**

20. Nos martelos pneumáticos, o parafuso central da cabeça do amortecedor deve ser preso com cabo de aço; o mangote de entrada de ar deve possuir proteção que impeça sua projeção em caso de ruptura, e todos os prisioneiros (superior e inferior) devem ser travados com cabo de aço.

21. As guilhotinas, tesouras e cisalhadoras devem possuir grades de proteção fixas e, havendo necessidade de intervenção freqüente nas lâminas, devem possuir grades de proteção móveis dotadas de intertravamento com bloqueio, por meio de chave de segurança, para impedir o ingresso das mãos e dedos dos operadores nas áreas de risco, conforme a NBR NM-ISO 13852.

22. Os rolos laminadores, laminadoras, calandras e outros equipamentos similares devem ter seus cilindros protegidos, de forma a não permitir o acesso às áreas de risco, ou ser dotados de outro sistema de proteção de mesma eficácia.

22.1. Dispositivos de parada e retrocesso de emergência acessíveis de qualquer ponto do posto de trabalho são obrigatórios, mas não eliminam a necessidade da exigência contida no caput deste item.

23. As dobradeiras devem possuir proteções em todas as áreas de risco, podendo ser fixas, móveis dotadas de intertravamento por meio de chaves de segurança e/ou dispositivos eletrônicos, suficientes para prevenir a ocorrência de acidentes.

24. As desbobinadeiras, endireitadeiras e outros equipamentos de alimentação devem possuir proteção em todo o perímetro, impedindo o acesso e a circulação de pessoas nas áreas de risco, conforme a NBRNM-ISO 13852 e a NBRNM 272.

### **Disposições Gerais**

As prensas e equipamentos similares devem ser submetidos à inspeção e manutenção preditiva, preventiva, e corretiva conforme instruções do fabricante e Normas Técnicas oficiais vigentes.

26. Podem ser adotadas, em caráter excepcional, outras medidas de proteção e dispositivos de segurança nas prensas e equipamentos similares, desde que garantam a mesma eficácia das proteções e dispositivos mencionados nesta Nota Técnica, atendendo o disposto nas Normas Técnicas oficiais vigentes.

26.1. Nos casos não mencionados especificamente nesta Nota Técnica, as prensas e equipamentos similares devem possuir proteções e dispositivos de segurança suficientes para prevenir a ocorrência de acidentes e doenças do trabalho durante sua utilização, preparação e manutenção.

### **Transformação de prensas e equipamentos similares**

27. Sempre que as prensas e equipamentos similares sofrerem transformação substancial de seu sistema de funcionamento ou de seu sistema de acoplamento para descida do martelo (“retrofitting”), esta deve ser realizada mediante projeto mecânico elaborado por profissional legalmente habilitado, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

27.1. O projeto deverá conter memória de cálculo de dimensionamento dos componentes, especificação dos materiais empregados e memorial descritivo de todos os componentes.

### **Referências**

NBRNM 213/1 e 2 - Segurança de máquinas - Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto.

NBR 14009 - Segurança de máquinas - Princípios para apreciação de risco.

NBR 14153 - Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Princípios gerais para projeto.

NBRNM-ISO 13852 - Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

NBRNM-ISO 13853 - Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores.

NBRNM-ISO 13854 - Segurança de máquinas - Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano.

NBR 13970 - Segurança de máquinas - Temperaturas para superfícies acessíveis - Dados ergonômicos.

NBR 13759 - Segurança de máquinas - Equipamentos de parada de emergência - Aspectos funcionais - Princípios para projeto.

NBRNM 272 - Segurança de máquinas - Proteções - Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis.

NBRNM 273 - Segurança de máquinas - Dispositivos de intertravamento associados a proteções - Princípios para projeto e seleção.

NBR 14152 - Segurança de máquinas - Dispositivos de comando bimanuais - Aspectos funcionais e princípios para projeto.

NBR 14154 - Segurança de máquinas - Prevenção de partida inesperada.

NBR 13930 - Prensas mecânicas - Requisitos de segurança.

IEC EN 61496, partes 1 e 2 - Safety of Machinery - Electro-sensitive Protective Equipament.

EN 692 – Mechanical Presses- Safety.

EN 999 - Safety of Machinery – The Positioning of Protective Equipment in Respect of Approach Speeds of Parts of the Human Body.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)