

Máquinas e Acidentes de Trabalho

René Mendes

Com a colaboração técnica da professora doutora Elizabeth Costa Dias, engenheiro Paulo Henrique Barros Silva e doutora Dalva Aparecida Lima, dentre outros.

Coleção Previdência Social

Volume 13

© 2001 – Ministério da Previdência e Assistência Social
Ministério do Trabalho e Emprego

Presidente da República: Fernando Henrique Cardoso
Ministro da Previdência e Assistência Social: Roberto Lúcio Rocha Brant
Secretário de Previdência Social: Vinícius Carvalho Pinheiro
Diretor do Departamento do Regime Geral de Previdência Social: Geraldo Almir Arruda
Ministro do Trabalho e Emprego: Francisco Dornelles
Secretária de Inspeção do Trabalho: Vera Olímpia Gonçalves
Diretor do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho: Juarez Correia B. Júnior

Tiragem: 10.000 exemplares

Edição e Distribuição: Ministério do Trabalho e Emprego – MTE
Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT
Esplanada dos Ministérios, Bloco F, Ed. Anexo, Ala “B”,
1º Andar – Brasília/DF – CEP: 70059-902
Tel.: (0xx61) 224-7312 – Fax: (0xx61) 226-9353

Ministério da Previdência e Assistência Social
Secretaria de Previdência Social
Esplanada dos Ministérios, Bloco F, 7º Andar
Brasília/DF – CEP: 70059-900
Tel.: (0xx61) 317-5014 – Fax: (0xx61) 317-5195

Impresso no Brasil/*Printed in Brazil*

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Biblioteca. Seção de Processos Técnicos – MTE

M297 Máquinas e acidentes de trabalho. – Brasília : MTE/SIT; MPAS, 2001.
86 p. (Coleção Previdência Social; v. 13)

Estudo desenvolvido pelo prof. René Mendes, por solicitação da Secretaria de Previdência Social (SPS/MPAS), com o apoio do Banco Mundial e PNUD. Contou com parcerias do setor privado, órgãos públicos, em especial, o Ministério do Trabalho e Emprego, FUNDACENTRO e Ministério da Saúde.

Contém bibliografia.

1. Acidente de trabalho, máquina, Brasil. 2. Segurança do Trabalho, Brasil. 3. Equipamento industrial, segurança, Brasil. I. Brasil. Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS). II. Brasil. Secretaria de Previdência Social (SPS). III. Brasil. Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT). IV. Série.

CDD – 341.617

ISBN 85-88219-12-3

SUMÁRIO

Apresentação	5
Prefácio I	7
Prefácio II	9
Introdução	11
1. A Importância do Problema	13
2. Metodologia Utilizada	14
3. Achados e Discussão	17
3.1. Identificação do Maquinário Obsoleto ou Inseguro de mais Elevada Importância	17
3.2. Relatório Técnico-Documental das Máquinas e Equipamentos Inseguros ou Obsoletos mais Importantes. Discussão sobre sua Operação Segura	33
3.2.1. Prensas Mecânicas	33
3.2.2. Prensas Hidráulicas	37
3.2.3. Máquinas Cilindros de Massa	41
3.2.4. Máquinas de Trabalhar Madeiras: Serras Circulares	45
3.2.5. Máquinas de Trabalhar Madeiras: Desempenadeiras	47
3.2.6. Máquinas Guilhotinas para Chapas Metálicas	52
3.2.7. Máquinas Guilhotinas para Papel	54
3.2.8. Impressoras Off-Set a Folha	55
3.2.9. Injetoras de Plástico	62
3.2.10. Cilindros Misturadores para Borracha	73
3.2.11. Calandras para Borracha	77
4. Discussão Geral, Conclusões e Recomendações	80
5. Referência Bibliográfica	84

APRESENTAÇÃO

Segundo a Organização Internacional do Trabalho, todos os anos morrem no mundo mais de 1,1 milhão de pessoas, vítimas de acidentes ou de doenças relacionadas ao trabalho. Esse número é maior que a média anual de mortes no trânsito (999 mil), as provocadas por violência (563 mil) e por guerras (50 mil).

No Brasil, os números são alarmantes. Os 393,6 mil acidentes de trabalho verificados em 1999 tiveram como conseqüência 3,6 mil óbitos e 16,3 mil incapacidades permanentes. De cada 10 mil acidentes de trabalho, 100,5 são fatais, enquanto em países como México e EUA este contingente é de 36,6 e 21,6, respectivamente.

Os acidentes de trabalho têm um elevado ônus para toda a sociedade, sendo a sua redução um anseio de todos: governo, empresários e trabalhadores. Além da questão social, com morte e mutilação de operários, a importância econômica também é crescente. Além de causar prejuízos às forças produtivas, os acidentes geram despesas como pagamento de benefícios previdenciários, recursos que poderiam estar sendo canalizados para outras políticas sociais. Urge, portanto, reduzir o custo econômico mediante medidas de prevenção.

Nesse contexto, destaca-se o problema das máquinas e equipamentos obsoletos e inseguros, responsáveis por cerca de 25% dos acidentes do trabalho graves e incapacitantes registrados no País, objeto de estudo realizado pelo professor doutor René Mendes e colaboradores, publicado neste *Volume 13 da Coleção Previdência Social*. Este estudo foi desenvolvido por solicitação da Secretaria de Previdência Social – SPS/MPAS, com o apoio do Banco Mundial e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Ademais, contou com parcerias do setor privado e de outros órgãos públicos que atuam no campo da saúde e segurança dos trabalhadores, em especial, o Ministério do Trabalho e Emprego, a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO e o Ministério da Saúde, sem os quais esta publicação não teria sido possível.

Este trabalho pode ser considerado como a primeira tentativa abrangente e aprofundada que se faz, no Brasil, para ampliar a compreensão da complexa problemática provocada pela utilização e comercialização de máquinas inseguras ou obsoletas. A operação dessas máquinas está associada à incidência de acidentes do trabalho graves e incapacitantes, com óbvios impactos na saúde e no bem-estar dos trabalhadores e no Seguro Social.

Com esta publicação, busca-se abordar um aspecto do problema, melhorando sua compreensão e procurando encontrar estratégias que possam ser eficazes no tocante à questão da utilização segura de maquinário.

ROBERTO BRANT
Ministro de Estado da Previdência e Assistência Social

Brasília, novembro de 2001

PREFÁCIO I

O Ministério da Previdência e Assistência Social, com a publicação deste trabalho do professor doutor René Mendes, dá uma grande contribuição para o estudo da infelizmente do trabalho. Além do cuidado do profissional interessado e competente, ele introduz um novo conceito na discussão da prevenção de acidentes do trabalho: a modernização do equipamento e do próprio ambiente do trabalho.

Quando foi lançado, em 1990, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade tinha o propósito de preparar a indústria brasileira para a competição internacional que decorreria da abertura do nosso mercado para o mundo. A preocupação era, então, com a qualidade do produto, com a engenharia da produção, com os sistemas de produção, com a introdução dos conceitos de ISO 9000 ou de qualidade total. As certificações passaram a ser uma preocupação a mais nas organizações industriais: os processos de reengenharia, de identificação dos objetivos próprios das empresas, especializando funções e terceirizando os serviços não-essenciais. Para isso, foi necessária a mudança de conceitos de administração: não bastava descrever como fazer, mas era preciso ensinar como fazer; não bastava ensinar como fazer, mas era preciso a parceria do empregado para se comprometer com o controle da qualidade. E a qualidade do produto pressupunha a qualidade de saber fazê-lo com segurança e sem acidentes. A responsabilidade pela prevenção de acidentes saiu do âmbito restrito e impessoal dos serviços especializados e foi para o chão da fábrica.

A modernização desses ambientes de trabalho acabou transferindo o problema sobre quem é o responsável pela segurança do trabalho. A disponibilidade dessas máquinas usadas, substituídas pelas mais modernas, gerou uma oferta maior daqueles equipamentos no mercado de usados. Como o comércio não está comprometido com processos de prevenção de acidentes na indústria, e como não há meios legais de comprometê-lo para isso, o problema saiu do ambiente industrial, que tinha recursos e que praticava sistemas preventivos, para um ambiente mais pobre, quando não informal, não acostumado com práticas preventivistas e, pior que isso, utilizando máquinas obsoletas e perigosas.

Eis a questão. Para se induzir a modernização, existem estímulos e incentivos para aquisição de máquinas novas e mais modernas, inclusive com juros subsidiados e com renúncia fiscal (como a depreciação acelerada). Mas nenhuma preocupação com a colocação no mercado de máquinas velhas e obsoletas, transferindo o problema, de uma forma mais agravada, para o mercado, ou melhor, para a sociedade civil pagar a conta. A operação das máquinas obsoletas, geralmente mais perigosas e menos produtivas, acaba ficando sob a responsabilidade do empresário, que, nesse caso, é o pequeno ou o microempresário, que não é afeito a práticas preventivistas, que não é obrigado a ter serviço especializado e, quando muito, terá um empregado para fazer as vezes de

CIPA. Isto sem se considerar que se está mantendo em funcionamento um equipamento sem produtividade nem competitividade, que deveria ser desativado.

Ao identificar a estreita relação entre a “tecnologia obsoleta” e o “risco para a segurança do trabalhador”, o professor doutor René Mendes levanta uma nova abordagem, muito mais complexa, para o encaminhamento das discussões quanto às formas de política de financiamento industrial para o desenvolvimento econômico, *vis-à-vis* os problemas e as implicações para prevenção de acidentes do trabalho.

RONALD CAPUTO

Gerente do Projeto 8 do Programa Brasileiro
de Qualidade e Produtividade – PBQP

PREFÁCIO II

O acidente de trabalho é um dos principais focos de atenção do Ministério do Trabalho e Emprego. Preveni-lo, evitá-lo, eliminar a possibilidade de sua ocorrência são nossas prioridades. Um acidente de trabalho causa sofrimentos à família, prejuízos à empresa e ônus incalculáveis ao Estado. Tais eventos não devem ocorrer, essa é uma de nossas regras fundamentais. Um acidente começa muito antes da concepção do processo de produção e da instalação de uma empresa. O projeto escolhido, as máquinas disponibilizadas e as demais escolhas prévias já influenciam a probabilidade de acidentes de trabalho. Quando os defeitos são intrínsecos aos sistemas sociotécnicos, é muito mais difícil e dispendioso. Dessa forma, se a prevenção se funda e se inicia ainda na fase de concepção de máquinas, equipamentos e processos de produção, a ação de prevenção flui com muito mais facilidade e os acidentes se tornam eventos com reduzida probabilidade de ocorrência.

A prevenção focada na fase de concepção de máquinas e equipamentos foi desencadeada, pela primeira vez, no Ministério do Trabalho e Emprego no ano de 1993. Naquela ocasião, foram negociadas, de forma tripartite, mudanças no projeto e na fabricação de motosserras, incluindo vários itens de segurança. Tal negociação refluíu para a Norma Regulamentadora 12, que desde então proíbe a comercialização de tais equipamentos desprovidos de seus dispositivos de segurança. Outros equipamentos foram objeto de ações positivas do MTE, como o cilindro de massa e as prensas injetoras.

É nesse sentido, o de incentivar a concepção e a produção de máquinas seguras, que caminha o trabalho do professor doutor René Mendes. Encomendado pelo Ministério da Previdência e Assistência Social, preocupado com o elevado custo dos acidentes decorrentes de máquinas e equipamentos, posto que grande número deles causa incapacidade total ou parcial permanente, gerando benefícios que são mantidos por até 60 anos, o trabalho está sendo por nós publicado dentro do Projeto 8 do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade – PBQP “Financiamento para a Melhoria das Condições e dos Ambientes de Trabalho”, gerenciado pelo doutor Ronald Caputo, integrante da Comissão Tripartite Paritária Permanente – CTPP, a quem outorgamos o Prefácio I. Este Projeto integra a meta mobilizadora, orientadora da ação do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho – DSST – “Reduzir as taxas de acidentes de trabalho fatais em 40% até o ano de 2003”.

Esperamos contribuir para que o País possa dispor de um parque industrial mais moderno e seguro!

JUAREZ CORREIA BARROS JÚNIOR
Diretor do Departamento de Segurança e
Saúde no Trabalho – DSST

INTRODUÇÃO

Este estudo foi desencadeado pela constatação da enorme importância social e econômica dos acidentes do trabalho graves e mutilantes provocados por máquinas, provavelmente obsoletas e inseguras. Estudos estatísticos têm demonstrado a gravidade deste problema, – seja pela incidência desses acidentes, seja pela idade dos acidentados, seja pelas suas conseqüências –, medida pela incapacidade permanente produzida, geradora dos benefícios previdenciários correspondentes. Para a Previdência Social, está implícito o interesse por esse estudo, pelo significativo custo econômico, *vis-à-vis* a factibilidade técnica da prevenção desses acidentes. Buscou-se, portanto, melhorar a compreensão a respeito da natureza do problema, a fim de encontrar estratégias que pudessem ser eficazes no seu controle, sempre levando em conta a parceria com outros órgãos públicos que atuam no campo da Saúde e Segurança dos Trabalhadores, em especial, o Ministério do Trabalho e Emprego, a FUNDACENTRO e o Ministério da Saúde.

Portanto, o presente estudo apresenta:

- uma *“relação de maquinário obsoleto e inseguro, gerador de acidentes graves e incapacitantes, em pequenas e médias empresas, sua incidência e participação no parque industrial brasileiro”*;
- um *“relatório-técnico documental sobre máquinas e equipamentos alternativos seguros, que contém especificações técnicas, adequação tecnológica, acordos ou negociações coletivas já desenvolvidas em áreas específicas, custo e condições de aquisição”*;
- *“disposições legais que favoreçam a prevenção de acidentes por meio da adequação da base tecnológica”*.

Para tanto, foi empregada uma metodologia que envolveu duas etapas: uma etapa de pesquisa documental e de informações já disponíveis e a outra etapa de intenso trabalho-de-campo, em lojas de máquinas novas, em lojas de máquinas usadas, em escolas técnicas industriais e em estabelecimentos de trabalho. Essa segunda etapa, mais trabalhosa e longa, foi realizada por engenheiros-mecânicos e de produção, com especialização em Segurança do Trabalho e/ou Ergonomia. A Tabela 1 (pág. 15) especifica a metodologia da parte principal do estudo em função de cada objetivo específico.

Primeiramente, foram selecionados nove tipos de máquinas ou equipamentos, a saber: prensas; máquinas de trabalhar madeiras: serras circulares, tupias e desempenadeiras; injetoras de plástico; guilhotinas; calandras e cilindros; motosserras; impressoras e máquinas de descorticar e desfibrar o sisal. Esse estudo preliminar está consolidado no Quadro 1 (págs. 19 a 32), em que para cada uma das nove máquinas e equipamentos descrevem-se a utilização setorial e/ou geográfica predominante, a importância como causador de acidentes graves e incapacitantes e os principais problemas relacionados com a Segurança do Trabalho.

Depois foram analisados 11 tipos de máquinas ou equipamentos, a saber:

- prensas mecânicas
- prensas hidráulicas
- máquinas cilindros de massa
- máquinas de trabalhar madeiras: serras circulares
- máquinas de trabalhar madeiras: desempenadeiras
- máquinas guilhotinas para chapas metálicas
- máquinas guilhotinas para papel
- impressoras *off-set* a folha
- injetoras de plástico
- cilindros misturadores para borracha
- calandras para borracha

Para cada uma das máquinas ou equipamentos selecionados, tentou-se fazer uma análise por três ângulos:

- por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras”; quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais;
- identificação das condições em que estão sendo comercializadas *máquinas novas*, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante, modelo;
- identificação das condições em que estão sendo comercializadas *máquinas usadas*, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante, modelo.

Os achados dessa etapa - resultante do trabalho de campo - estão condensados no Relatório Técnico-Documental (Item 3.2 deste Volume), em que se utilizam 13 figuras e 24 tabelas. Trata-se da parte central e principal deste estudo.

1. A IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA

No contexto do problema dos acidentes de trabalho no Brasil, chama a atenção o problema dos acidentes graves e incapacitantes causados por máquinas e equipamentos obsoletos e inseguros. Sobre a importância do tema, alguns aspectos vêm sendo observados, os quais sugerem a possibilidade/necessidade de intervenção para a redução do problema, como, por exemplo, os seguintes:

- a análise dos acidentes de trabalho registrados, por “motivo” ou “natureza da lesão” (como organiza a CID), permite identificar os 30 códigos mais frequentes, no que se refere aos acidentes registrados em 1997. Assim, chama a atenção que, da amostra de 72.489 acidentes que foram codificados pela CID-9, 27.371 (37,8%) referiam-se a acidentes traumáticos envolvendo as mãos dos trabalhadores segurados;
- os vários códigos da CID-9 utilizados referem-se a termos como: “ferimentos dos dedos da mão” (5.754 acidentes registrados e codificados); “fratura dos dedos das mãos” (5.252); “feridas dos dedos das mãos e complicações” (3.776); “amputação traumática da mão” (3.045); “fratura aberta da mão” (1.905); “fratura de punho fechada” (1.775); “fratura do carpo” (1.280); “contusão da mão e punho” (1.118); feridas das mãos e tendões” (1.079); “contusão dos dedos e mãos” (905); “amputação traumática dos dedos das mãos” (794), e assim por diante. Não foram incluídos aqui os acidentes que produziram ferimentos e, às vezes, amputações de antebraços e braços;
- das 30 lesões mais frequentes, no mínimo 12 são lesões traumáticas agudas de mão ou punho. Não foram incluídas as lesões inflamatórias ou crônicas, do tipo DORT ou LER, que se destacaram em primeiro lugar nessa estatística;
- na casuística do Dr. Arlindo Pardini Júnior e seus colegas cirurgiões de mão, de Belo Horizonte, *“a maioria dos acidentados é do sexo masculino, entre 20 e 45 anos de idade (...). Os equipamentos mecânicos são os principais agentes causadores...”*. Dos 1.000 casos analisados, 55,1% das lesões evoluíram para seqüelas, sendo a mão dominante a mais atingida. Para eles, *“conclui-se que as lesões traumáticas da mão constituem problema de grande impacto social e econômico para a empresa, instituições previdenciárias e principalmente para o paciente.”* (PARDINI Jr., TAVARES & FONSECA NETO, 1990);
- trabalhando em Caxias do Sul – RS, Dr. João Fernando dos Santos Mello e colaboradores analisaram e publicaram sua extensa casuística de 11.307 traumatismos de mão causados por acidentes de trabalho. Destacaram, também, o predomínio de trabalhadores masculinos jovens e a alta incidência de seqüelas graves e incapacitantes. Naquele município e região, a procedência predominante foi da indústria metalúrgica (MELLO et al., 1993);
- Dr. Ubiratan de Paula Santos e seus colaboradores, responsáveis pelo desenvolvimento e implementação do sistema de vigilância epidemiológica para acidentes de trabalho graves, na Zona Norte do Município de São Paulo,

observaram, também, que *as mãos e os dedos foram a parte do corpo mais atingida nos acidentes de trabalho, responsáveis por 31,5% de todos acidentes analisados*. Cerca de 16% dos acidentes registrados foram considerados graves, com alta incidência de contusões e fraturas (SANTOS et al., 1990).

2. METODOLOGIA UTILIZADA

O presente estudo utilizou as seguintes estratégias metodológicas:

- *levantamento documental e bibliográfico* das informações disponíveis sobre acidentes de trabalho causados por máquinas;
- *levantamento documental* das informações disponíveis sobre máquinas obsoletas e inseguras, geradoras de acidentes graves e incapacitantes, em pequenas e médias empresas, sua incidência e participação no parque industrial brasileiro;
- *estudo técnico-documental* (específico) sobre máquinas e equipamentos alternativos seguros, com especificações técnicas, adequação tecnológica, custo, condições de aquisição, bem como acordos ou negociações coletivos já desenvolvidos em áreas específicas;
- *estudo analítico* do conjunto de disposições legais que favoreçam ações no sentido de prever acidentes, por meio de adequação tecnológica, e mapeamento de ações e acordos já em efetivação que atuem no sentido de favorecer a troca do equipamento obsoleto pelo mais adequado.

Na primeira etapa do Estudo, foram realizados levantamentos documentais e bibliográficos em bibliotecas especializadas, principalmente na FUNDACENTRO – São Paulo; FUNDACENTRO – Belo Horizonte; Escola de Engenharia da UFMG – Belo Horizonte; Escola Politécnica da USP – São Paulo (Departamento de Engenharia Mecânica) e SENAI, dentre outras instituições. Nessas bibliotecas especializadas, foram pesquisadas informações sobre máquinas obsoletas e inseguras mais frequentemente associadas à geração de acidentes de trabalho graves e incapacitantes.

Nessa etapa, também foram estudados catálogos e especificações técnicas sobre máquinas e equipamentos, tanto os relativos à produção e comercialização de máquinas e equipamentos novos, como os relativos à comercialização de máquinas e equipamentos usados. Essa tarefa foi completada pela consulta e estudo do Banco de Dados em Máquinas e Equipamentos – DATAMAQ da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – ABIMAQ.

Na segunda etapa do Estudo, foram realizadas as seguintes atividades, em função dos objetivos definidos para esta etapa (Tabela 1):

Tabela 1 – Matriz Metodológica para a 2ª Etapa do Estudo

OBJETIVO	METODOLOGIA	PRODUTO(S)
<p>1. Analisar cada um dos nove tipos de máquinas ou equipamentos selecionados na primeira fase do Estudo, descrevendo: (a) por que são considerados "obsoletos" e/ou "inseguros"; (b) quais são as alternativas tecnológicas e/ou os dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta a textos, catálogos, normas técnicas e especificações, a ser realizada por profissionais com formação e experiência na utilização de máquinas e equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • "Fichas Técnicas" de cada um dos nove tipos de máquinas ou equipamentos selecionados, incluindo "croquis", desenhos, fotos, e documentação anexa.
<p>2. Identificar as condições em que estão sendo comercializadas as máquinas novas selecionadas na primeira fase do Estudo, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando tipo de máquina, fabricante e modelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta a catálogos de venda e ao "Banco de Dados em Máquinas e Equipamentos" (DATAMAQ) da ABIMAQ; • visita a lojas de vendas de máquinas e equipamentos novos, e entrevista com vendedores, segundo roteiro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relação nominal das máquinas e equipamentos novos, mais comercializados, especificando suas condições no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando tipo de máquina, fabricante e modelo.
<p>3. Identificar as condições em que estão sendo comercializadas as máquinas usadas selecionadas na primeira fase do Estudo, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando tipo de máquina, fabricante e modelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visita a lojas de vendas de máquinas e equipamentos usados, e entrevista com vendedores, segundo roteiro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relação nominal das máquinas e equipamentos usados, mais comercializados, especificando suas condições no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando tipo de máquina, fabricante e modelo.

(continua)

(continuação)

OBJETIVO	METODOLOGIA	PRODUTO (S)
<p>4. Avaliar as condições em que estão sendo utilizados os tipos de máquinas selecionados na primeira fase do Estudo, com ênfase nos seguintes aspectos:</p> <p>a) condições de manutenção;</p> <p>b) presença de dispositivos de segurança;</p> <p>c) máquinas adulteradas para aumentar o ritmo de produção;</p> <p>d) falta de treinamento para manipular equipamentos.</p>	<p>• Consulta por questionário enviado por Internet a 203 auditores-fiscais do Ministério do Trabalho e Emprego. Todos os questionários foram também enviados por correio.¹</p>	<p>• Descrição das condições de utilização de máquinas e equipamentos, principalmente em pequenas e médias empresas, numa perspectiva nacional.</p> <p>• Análise da contribuição relativa aos seguintes aspectos referentes às máquinas, na causação dos acidentes do trabalho graves e incapacitantes:</p> <p>a) condições de manutenção;</p> <p>b) presença de dispositivos de segurança;</p> <p>c) máquinas adulteradas para aumentar o ritmo de produção;</p> <p>d) falta de treinamento para manipular equipamentos.</p>

¹ Os dados dos questionários não foram utilizados neste estudo devido ao baixo número de respostas recebidas.

3. ACHADOS E DISCUSSÃO

3.1. Identificação do Maquinário Obsoleto ou Inseguro de mais Elevada Importância

Do levantamento documental e bibliográfico, ampliado e atualizado, foram, preliminarmente, identificados os seguintes tipos de máquinas ou equipamentos causadores de acidentes graves e incapacitantes:

- estudo realizado na Zona Norte do Município de São Paulo mostrou que *os acidentes graves de mão e dedos foram causados, principalmente, por máquinas e equipamentos da indústria metalúrgica*. A Construção Civil e a Indústria Gráfica alinharam-se, juntamente com a Indústria Metalúrgica, dentre as que causaram o maior número de acidentes do trabalho naquela região (SANTOS e et al., 1990);
- as respostas mais completas e detalhadas, oriundas daquela mesma região do Município de São Paulo foram obtidas pelo Engenheiro Luiz Felipe Silva, e são descritas em sua Dissertação de Mestrado em Saúde Pública, apresentada à Universidade de São Paulo. Estudando o problema específico dos acidentes de trabalho com máquinas, o autor verificou que as máquinas foram responsáveis por 25% de todos os acidentes de trabalho graves ocorridos na região, destacando-se em primeiro lugar as *prensas*, seguidas em ordem decrescente por “*máquinas inespecíficas*”, *serras, cilindros/calandras, máquinas para madeira, máquinas de costura, impressoras, guilhotinas, tornos, máquinas para levantar cargas, esmeris, politrizes, injetoras de plástico, máquinas têxteis*, dentre outras de mais baixa ocorrência (SILVA, 1995);
- na produção de 196 acidentes graves com máquinas, dentre os quais, 67 casos com *amputação* de dedos ou mão, as *prensas* destacaram-se, mais uma vez, sendo responsáveis por 36% dos acidentes seguidos de amputação. As *serras*, as *guilhotinas* e as *máquinas para madeira* constituíram o grupo de máquinas responsável pela maioria dos acidentes graves (SILVA, 1995);
- as *prensas* foram responsáveis por 42% dos casos de *esmagamento* de dedos ou mão, seguidas das *impressoras* e *guilhotinas* (SILVA, 1995);
- naquela região do Município de São Paulo, as atividades econômicas que mais se destacaram em termos de incidência de acidentes de trabalho graves com máquinas foram, em ordem decrescente: *indústria mecânica e de material elétrico e eletrônico, indústria metalúrgica, comércio varejista, construção civil, indústria de artefatos plásticos, indústria gráfica e editorial, indústria de produtos alimentícios, indústria têxtil, indústria de papel e papelão e indústria da madeira* (SILVA, 1995).

Na experiência do Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco, “operando máquinas que necessitam de manutenção, que não possuem dispositivos de proteção ou que, mesmo os tendo, são adulteradas para trabalhar mais rápido, aumentando a produção, milhares de trabalhadores foram e continuam sendo mutilados. A falta de treinamento adequado para manipular equipamentos também é um dos fatores que implicam mutilações.” (SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE OSASCO E REGIÃO, 1999).

Para aquele Sindicato, portanto, o problema das mutilações causadas pelas máquinas é mais complexo, e deveria ser analisado sob quatro ângulos distintos, mas complementares, a saber:

- máquinas sem manutenção;
- máquinas que não possuem dispositivos de proteção;
- máquinas que possuem dispositivos de proteção, e que são adulteradas, para trabalhar mais rápido;
- falta de treinamento para manipular equipamentos.

A publicação de um relato de acidente grave em ajudante de estamperia (25 anos de idade), que produziu amputação da mão esquerda, em decorrência de esmagamento do antebraço na prensa, serve para mostrar adequadamente tanto a metodologia de investigação das “causas básicas”, como as causas propriamente ditas, exemplificando claramente a combinação perversa entre aumento de ritmos de produção; introdução de “gambiarras” para burlar sistemas e dispositivos de segurança; utilização de máquinas sem os dispositivos básicos de segurança e processos operatórios inadequados, refletindo também treinamento insuficiente (WHITAKER, SEHIMI & MARTARELLO, 1994).

O presente estudo incorpora a compreensão ampliada do problema das máquinas mutiladoras e obsoletas, porém tem seu escopo principal centrado em dois ângulos do problema: a existência e a utilização de máquinas perigosas por não possuírem dispositivos de proteção ou segurança e a existência e utilização de máquinas de tecnologia obsoleta, favorecendo, agravando ou desencadeando a condição de risco. Prensas excêntricas, acionadas por pedais, exemplificam a combinação perversa destes dois “fatores de risco”.

O Quadro 1, elaborado a partir da metodologia utilizada, enriquecida pela entrevista com profissionais de Segurança e Saúde no Trabalho, relaciona o maquinário obsoleto e inseguro mais frequentemente incriminado na causação de acidentes do trabalho graves e incapacitantes em pequenas e médias empresas do parque industrial brasileiro.

Foram identificados nove tipos ou grupos prioritários de máquinas que, na segunda etapa, foram objeto de estudo detalhado e aprofundado.

Quadro 1 – Quadro Sinótico do Maquinário Obsoleto e Inseguro mais Frequentemente Incriminado na Causação de Acidentes de Trabalho Graves e Incapacitantes, em Pequenas e Médias Empresas do Parque Industrial Brasileiro

M ÁQUINA OU EQUIPAM ENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOM INANTE	IM PORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO O
<p>1. PRENSAS: máquinas fcnam entas, nas quais o m aterial, plãca ou chapa, é trabalhado sob operações de conform ação ou corte, que se sucedem entre a parte superior ou inferior da fcnam enta, a qual é fixada a um m em bro recíproco denom inado m arteb. Segundo o tipo de transm issão de força as prensas são classificadas em :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • M etalurgia básica (CNAE Grupo 27); • fabricação de produtos de m etal (CNAE Grupo 28); • fabricação de m áquinas e equipam entos (CNAE Grupo 29); • fabricação de m áquinas para escritório e equipam entos de informática (CNAE Grupo 30); • fabricação de m áquinas, aparelhos e m ateriais elétricos (CNAE Grupo 31); 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsáveis por 31,8% de todos os acidentes graves investigados pelo INSS/SP, (CLEM ENTE, 1974) (30% dos 31,8% foram acidentes causados por prensas excêntricas); • responsáveis por 15% de todos os acidentes de trabalho causados por m áquinas (SILVA, 1995); 	<p>A prensa excêntrica tem seus riscos acentuados pela velocidade de descida do m arteb e, tam bém , pelo m ecanism o de chaveta rotativa, peça que, sujeita à fadiga e à propagação de trinca, caracteriza a acentuação no risco de "repique" da prensa.</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
<p>• prensas mecânicas ("excêntricas");</p> <p>• prensas com embreagem à fricção;</p> <p>• prensas hidráulicas;</p> <p>e</p> <p>• prensas pneumáticas.</p> <p>A maioria das prensas do parque industrial nacional é constituída por prensas excêntricas (as mais perigosas). Segundo sua capacidade, as prensas mecânicas classificam-se em:</p> <p>• prensas leves (até 50t);</p> <p>• prensas médias (de 50 a 500 t);</p> <p>• prensas de grande porte (acima de 500t). O tipo de acionamento pode ser: por pedais; por botteira simples; por comando binomial, ou por acionamento contínuo.</p>	<p>• fabricação e montagem de veículos automotores, rebocadores e carrocerias (CNAE Grupo 34);</p> <p>• fabricação de outros equipamentos de transporte (CNAE Grupo 35);</p> <p>• fabricação de móveis com predominância de metal (CNAE Grupo 36.12-9).</p> <p>Todas estas atividades têm distribuição nacional, e concentram-se em pequenas e médias empresas.</p>	<p>• responsáveis por 25% de todos os acidentes graves causados por máquinas (SILVA, 1995);</p> <p>• responsáveis por 36% dos acidentes graves causados por máquinas, seguidos de amputação de dedos (SILVA, 1995);</p> <p>• responsáveis por 42% dos casos de esmagamento de dedos ou mão (SILVA, 1995):</p> <p>"...os riscos advindos e a gravidade do quadro de acidentes em prensas mecânicas e hidráulicas, em particular, em prensas mecânicas com transmissão de força por acoplamento de engate de chaveta para trabalhos a frio, em função da exposição das mãos do trabalhador às zonas de prensagem naqueles equipamentos, sem a devida proteção e ou enclausuramento..." (SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO PAULO e outros, 1999).</p>	<p>A prensa hidráulica, normalmente dotada de menor velocidade de descida, apresenta acentuação de risco de outra natureza: devido ao seu porte, permite o acesso da cabeça e mesmo do corpo do operador à trajetória do êmbolo.</p> <p>No acionamento por pedais, as mãos ficam livres para o acesso à zona de prensagem e se dá facilmente, até mesmo um esbarão; na botteira simples (há um botão de acionamento), um das mãos fica livre para o acesso à zona de prensagem; no comando binomial, (há 2 botões de acionamento, que devem ser pressionados ao mesmo tempo), as duas mãos estão ocupadas; no acionamento contínuo, não há necessidade da ação do homem para dar início a cada ciclo, fato que acentua o risco nos casos de alimentação não automática, uma vez que o operador deve alimentar e retirar a peça sincronizadamente com o movimento de subida do arteb.</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
			<p>As medidas de proteção no trabalho com prensas incluem, basicamente, os seguintes recursos tecnológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fechamentos fechados; • enclausuramento da zona de prensagem, com fresta que permite apenas o ingresso do material não da mão humana; • mão mecânica; • sistema de gaveta; • sistema de alimentação por gravidade e de remoção pneumática; • sistema de bandeja rotativa (tambores de revólver); • transportador de alimentação ou robótica; • cortina de luz com autoteste; • comando binário com simultaneidade e autoteste, que garante a vida útil do comando.
2. MÁQUINAS DE TRABALHAR MADEIRAS - SERRAS CIRCULARES	<ul style="list-style-type: none"> • Construção civil (CNAE Grupo 45) - distribuição nacional; • fabricação de artigos de mobiliário (móveis com predominância de madeira) (CNAE Grupo 36.11-0) - distribuição nacional; 	<ul style="list-style-type: none"> • As máquinas de trabalho madeiras foram responsáveis por 15% de 1.000 acidentes graves investigados pelo INSS/SP, com destaque para a serra circular (CLEMENTE, 1974); 	<p>A proteção no trabalho próximo às lâminas das serras circulares pode ser de dois tipos: a que se localiza sob a mesa de máquina e a que se localiza sobre a mesa. A inexistência de coifa e de cutelo gera uma situação de grave e iminente risco para os trabalhadores.</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
	<ul style="list-style-type: none"> • fabricação de produtos de madeira (CNAE Grupo 20) – distribuição nacional; • Comércio atacadista de madeira, etc. (CNAE Grupo 51.53-5). 	<ul style="list-style-type: none"> • os acidentes por serras circulares foram responsáveis por 15% de todos os acidentes de trabalho causados por máquinas (SILVA, 1995); • as serras circulares foram responsáveis por 13% de todos os acidentes graves causados por máquinas (SILVA, 1995); • 16% dos casos de amputação de dedos, foram devidos a acidentes com serras circulares (SILVA, 1995); • estudo realizado na Espanha mostra que a amputação de dedos ou mão ocorreu em 45% dos acidentes na indústria madeira (ARDANUY, 1985). 	
<p>3. MÁQUINAS DE TRABALHAR MADEIRAS – TUPIAS E DESEMPENADEIRAS: A máquina denominada tupa é empregada principalmente na confecção de molduras. A função das desempenadeiras é basicamente ajustar ou endireitar a peça de madeira bruta. Ela também pode servir para operações de acabamento e execução de chanfro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construção civil (CNAE Grupo 45) – distribuição nacional; • fabricação de artigos de mobiliário (móveis com predominância de madeira) (CNAE Grupo 36.11-0) – distribuição nacional; • fabricação de produtos de madeiras (CNAE Grupo 20) – distribuição nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • As máquinas de trabalhar madeiras foram responsáveis por 15% de 1.000 acidentes graves investigados pelo INSS/SP, sendo que as tupa e as desempenadeiras ocuparam o 2º e o 3º lugar, respectivamente (CLEMENTE, 1974); • as desempenadeiras são classificadas entre as mais "perigosas". 	<p>Os acidentes de trabalho ocorrem com frequência acentuada na variação da resistência de penetração da madeira. Por qualquer motivo, a peça trabalhada sofre retrocesso violento, conduzindo o operador à zona de risco, produzindo um grave acidente, se esta não se encontrar devidamente protegida.</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
<p>O seu princípio fundamental de projeto e concepção baseia-se em duas mesas de trabalho, situadas em níveis diferentes, representando a profundidade do passo de corte.</p>			<p>Portanto, há duas zonas de risco distintas na desempenadeira, que se localizam na sua parte frontal na traseira da guia. Este último elemento serve com o referencial vertical para apoio da peça, e pode ser ajustado ao longo do porta-ferramentas. Frequentemente, as guias são inclinadas em 45 graus. A proteção situada na frente da guia deve ser apoiada ou fixada sobre o canto da mesa de saída ou ainda ao lado da estrutura da máquina. Esses protetores situados na frente da guia têm a característica de serem regulados no sentido lateral e na altura, de forma manual. Normalmente, os protetores possuem regulagem em altura, um dispositivo elástico que torna esta função praticamente automática, ou seja, após o desbaste, o protetor retorna à sua posição original, a qual ele tinha sido ajustado.</p>

(continua)

(continuação)

M ÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
			<p>Quanto ao protetor situado na parte traseira da guia, ele deve ser solidário à mesa, de modo que qualquer desbocamento dela implique também a movimentação do protetor. Enfim, o protetor não deve permitir que haja acesso à região da lâmina, e também não dificultar a inclinação da guia.</p>
<p>4. INJETORAS DE PLÁSTICO : a máquina injetora é utilizada para fabricação descontínua de produtos moldados, pela injeção de material plastificado no molde, que contém uma ou mais cavidades, em que o produto é formado. Esses produtos podem ser moldados em tempestivos ou tempestivos. A máquina injetora consiste, essencialmente, da unidade de fechamento, unidade de injeção, sistema de acionamento e controle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Fabricação de produtos de plástico (CNAE Grupo 252) – distribuição nacional, em todas as áreas com indústrias, principalmente pequenas e médias. 	<ul style="list-style-type: none"> “Na indústria plástica, segundo levantamentos efetuados pelo Sindicato dos Trabalhadores na Indústria Química e Plástica de São Paulo (STIQ/SP), junto ao Centro de Reabilitação Profissional CRP/INSS/SP, os acidentes com máquinas representaram, durante o ano de 1992, cerca de 78% dos casos de doenças e acidentes graves, sendo que, desse percentual, metade foi com máquinas injetoras de plástico.” (COMISSÃO PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO, 1997); 	<p>As proteções são dispositivos mecânicos que impedem o acesso nas áreas dos movimentos de risco. Elas podem ser fixas, quando fixadas mecanicamente à injetora, cuja remoção ou desbocamento somente é possível com o auxílio de ferramentas; ou móveis, as quais impedem o acesso à área dos movimentos de risco quando fechadas, podendo porém ser desbocadas e permitir então o acesso a esta área.</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
		<ul style="list-style-type: none"> • “..estimativa de que 80% das máquinas injetoras de plástico que estão sendo atualmente utilizadas no Brasil se encontram obsoletas e/ou em precárias condições de uso e de segurança.” (COMISSÃO PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO, 1997); • “..situação acidentária no Setor Plástico, em que as máquinas injetoras têm um papel destacado no tocante à geração de acidentes graves com mutilações, esmagamentos e lesões nos membros superiores.” (VILELA, 1998). 	<p>Os dispositivos de proteção obrigatórios, para a área do molde incluem proteções móveis dotadas de, pelo menos, dois sensores de posição, e segurança mecânica ou sistema hidráulico de segurança adicional. Para a unidade de fechamento, devem ser colocadas proteções fixas ou móveis. Se móveis, deverão ser dotadas de pelo menos um sensor de posição para interromper o acionamento do motor principal da máquina, quando abertas as proteções. Devem ser também aplicadas proteção para máquinas hidráulicas de comando manual: proteção fixa no lado posterior ao da operação da máquina, cobrindo toda a área de risco; proteção móvel, no lado de operação da máquina, que protege toda a área de risco.</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
			<p>Pela Convenção Coletiva Sobre Segurança em Máquinas Injetoras de Plástico, as indústrias de transformação do Setor Plástico (Estado de São Paulo), usuárias de máquinas injetoras de plástico, com prometeram-se a instalar, quando desprovido, dispositivos de segurança, de modo a impedir a exposição do operador a riscos, para evitar acidentes, conforme especificado no documento "Requisitos de Segurança para Máquinas Injetoras de Plástico", anexo à Convenção. Por outro lado, os fabricantes de máquinas injetoras de plástico com prometeram-se a cumprir os requisitos do Anexo da Convenção, em todas as máquinas novas colocadas para comercialização.</p>
<p>5. GUILHOTINAS: As guilhotinas são máquinas ferramentas para corte principal mente de chapas ou lâminas de metal, podendo também ser empregadas no corte de papel, papelão e em algumas situações couro e plásticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metalurgia básica (CNAE Grupo 27); • fabricação de produtos de metal (CNAE Grupo 28); • fabricação de máquinas e equipamentos (CNAE Grupo 29); 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsáveis por 2,6% de todos os acidentes graves, causados por máquinas (SILVA, 1995); • responsáveis por 4,5% de todas as amputações de dedos, dentre os acidentes causados por máquinas (SILVA, 1995). 	<p>As medidas de prevenção aplicam-se de forma diferente para os modelos de guilhotinas de concepção antiga (operadas a pedale alavanca) e de concepção nova (com and bin anual sincronizado).</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
	<ul style="list-style-type: none"> • fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (CNAE Grupo 30); • fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (CNAE Grupo 31); • fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias (CNAE Grupo 34); • fabricação de outros equipamentos de transporte (CNAE Grupo 35); • fabricação de móveis com predominância de metal (CNAE Grupo 36.12-9). <p>Todas essas atividades têm ampla distribuição nacional e concentram-se em pequenas e médias empresas.</p>		<p>As proteções podem ser do tipo fixo (preferidas), ou do tipo móvel, quando há necessidade de corte de placas de pequena dimensão. O essencial é cobrir a parte frontal em toda a extensão da região da lâmina, não desprezando a importância de conferir proteção à seção traseira da máquina.</p>
<p>6. CALANDRAS E CILINDROS: Calandras e cilindros são máquinas utilizadas com o propósito de atingir a espessura desejada para a seqüência do processo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de produtos de padaria, confeitaria e pastelaria; fabricação de biscoitos e bolachas (CNAE Grupos 15.81-4 e 15.82-2, principalmente) – distribuição nacional; micos e pequenas em presas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsáveis por 3,4% de todos os acidentes com máquinas (SILVA, 1995); • responsáveis por 6,6% de todos os acidentes graves, causados por máquinas (SILVA, 1995); 	<ul style="list-style-type: none"> • Na família de calandras e cilindros, o risco reside na região de convergência dos cilindros, onde pode haver o aprisionamento das partes avançadas dos membros superiores;

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
<p>A tarefa da laminação de massa ("cilindros de massa") efetua-se entre dois cilindros girando em sentido inverso sendo que o cilindro inferior é estático, enquanto o superior tem a característica regulável, de acordo com a espessura pretendida. Sua aplicação e funcionamento são encontrados em um a variedade de atividades, que vão desde o trabalho em lavanderias, metalúrgicas, indústrias alimentícias e de borracha, até as padarias ("cilindros de massa").</p>	<p>• lavanderias e tinturarias (CNAE Grupo 93.01-7) – distribuição nacional, micros e pequenas em presas (máquinas de lavar, centrífugas, secadoras rotativas, passadeiras e calandras).</p>	<p>• "...na indústria da panificação, os acidentes com máquinas representam, aproximadamente, 70% dos infortúnios laborais, sendo que, desse percentual, mais da metade ocorrem com máquinas cilindros de massa." (BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1996).</p>	<p>• além desse, há outro risco presente em determinados tipos de máquinas mais velhas, que é o contato com o cilindro secador, cuja temperatura da superfície pode atingir de 80 a 140° C. O princípio de proteção para essas máquinas é similar ao adotado para outras do mesmo grupo, notadamente para as máquinas para processamento de borracha. Da forma mais elementar, a recomendação mais indicada é a instalação de uma barra, que pode ser articulada (com um pêndulo), situada no máximo a 10cm da superfície da mesa. Qualquer avanço da mão sob essa barra aciona dois dispositivos elétricos que param o motor. Há uma distância de segurança a ser respeitada, em face da inércia da máquina para a completa parada dos cilindros;</p> <p>• segundo o Anexo II da NR 12, os cilindros de massa fabricados e importados para comercialização no País deverão dispor dos seguintes dispositivos de segurança:</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
			<p>a) proteção para as áreas dos cilindros (as especificações técnicas estão anexadas ao texto da NR);</p> <p>b) dispositivos para proteção na linpeza (idem);</p> <p>c) proteção elétrica (idem);</p> <p>d) proteção das polias (idem);</p> <p>e) indicador visual.</p>
7. MOTOSERRAS	<ul style="list-style-type: none"> • Silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados com essas atividades (CNAE Grupo 02.1) – ampla distribuição, com predomínio nas regiões Norte e Centro-Oeste; • secundariamente, fabricação de produtos de madeira (CNAE Grupo 20) – distribuição nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • "... a utilização de máquinas do tipo motosserra tem ocasionado acidentes de trabalho com acentuada gravidade." (Brasil. MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1994); • "a atividade envolve enormes riscos, com elevado índice de utilizações com motosserras e demais equipamentos usados na extração e beneficiamento da madeira. (FUNDAÇÃO CENTRO, 1997/98b); • em 43% dos acidentes com motosserras, são atingidos os braços; 38% dos acidentes atingem as pernas; 6% os pés, 8% cabeça e face, e 5% o tronco (OSH A, 1996). 	<p>A Portaria MTb nº 1.473, de 8.12.93, instituiu a Comissão Tripartite responsável por propor medidas para melhoria das condições de trabalho no uso de motosserras.</p> <p>Segundo o Anexo I da NR 12, as motosserras fabricadas e importadas, para comercialização no País, deverão dispor dos seguintes dispositivos de segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) freio manual de corrente; b) pino pega corrente; c) protetor da mão direita; d) protetor da mão esquerda; e) trava de segurança do acelerador.

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
8. IMPRESSORAS	<p>Edição e impressão de jornais, revistas, livros e de outros produtos gráficos (CNAE Grupo 22.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> • impressão e serviços conexos para terceiros (impressão de jornais, revistas, livros, material escolar e material para usos industriais com execução de outros serviços gráficos) (CNAE Grupo 22.2). <p>Todas essas atividades têm ampla distribuição geográfica no País.</p>		<p>Os riscos de origem mecânica concentram-se na região de impressão, pela formação de zonas de convergência, com um movimento onde há cilindros em rotação. Portanto, nessas regiões e principalmente em momentos de intervenção sobre elas, há o risco de anastose e esmagamento entre os cilindros e os rolos; cisalhamento e choques pelos movimentos (conrentes, transportadoras) principalmente nas tarefas de alimentação e retirada de folhas. Os riscos de ordem mecânica não se limitam às atividades de operação, mas sobretudo nas execuções dos serviços de regulação, limpeza e trabalho de manutenção. Dentre as medidas fundamentais de prevenção, incluem-se:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) impedimento do acesso às regiões de convergência dos cilindros, pela aplicação de barras fixas;

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
			<p>b) cobertura das áreas de acesso residual, com barreiras com plementares (telas, acrílico). Esses protetores permitem a existência de passagens ou orifícios para a introdução de ferramentas, não possibilitando o ingresso de qualquer parte do corpo. Todos os elementos móveis da máquina (correntes, árvores, engrenagens) devem ser cobertos por protetores fixos que impeçam o acesso aos mesmos.</p>
<p>9. MÁQUINAS DE DESCORTICAR E DESFIBRAR O SISAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de serviços relacionados com a Agricultura (CNAE 01.61-9); • beneficiamento de outras fibras têxteis naturais (CNAE 17.19-1). <p>Essas atividades estão presentes em regiões de cultura e beneficiamento do sisal, as quais predominam em zonas rurais e pequenos municípios dos estados da Região Nordeste.</p>	<p>Os acidentes com máquinas "paraibas" constituem um dos exemplos mais conhecidos e trágicos, associados com mutilações graves, que incluem amputação de mãos e antebraços. "... voltada ao setor de sisal, cujo beneficiamento é responsável por um dos maiores índices de utilização de mãos de todos os países." (FUNDACENTRO, 1997/98a).</p>	<p>Desde 1984 vêm sendo desenvolvidos pela FUNDACENTRO dispositivos de proteção na boca de alimentação da máquina "paraiba" de descorticar e desfibrar o sisal, com distintas configurações. "... a FUNDACENTRO planejou em 1997 uma nova ação voltada ao setor de sisal (...).</p>

(continua)

(continuação)

MÁQUINA OU EQUIPAMENTO	UTILIZAÇÃO SETORIAL E/OU GEOGRÁFICA PREDOMINANTE	IMPORTÂNCIA COMO CAUSADOR DE ACIDENTES GRAVES E INCAPACITANTES	PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO
			<p>Na década de 80, a FUNDACENTRO desenvolveu um dispositivo de proteção para ser colocado na boca de alim entação da máquina de desfibrar o sisal, que praticam ente resolvia o problem a. Mas a dificuldade de man ejar a máquina com o dispositivo, associada à m iséria extem a dos trabalhadores nesse setor fez com que a proteção fosse abandonada. Agora a proposta é ir m ais fundo no problem a, em parceria com outras entidades, por m eio do "Projeto Integrado para o Desenvolvm ento da Agro indústria Sisaleira", que se propõe a estudar desde os problem as socioeconôm icos, até novos usos para a fibra." (FUNDACENTRO, 1997/98a).</p>

3.2. Relatório Técnico-Documental das Máquinas e Equipamentos Inseguros ou Obsoletos mais Importantes. Discussão sobre sua Operação Segura

3.2.1. Prensas Mecânicas

3.2.1.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras” e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Prensa excêntrica com embreagem a chaveta

Uma máquina dotada desse tipo de embreagem está sujeita à ocorrência do “repique”, por uma falha mecânica nesse dispositivo. Há a descida da mesa móvel como se ela tivesse sido acionada, podendo provocar acidentes graves envolvendo as mãos do trabalhador, por exemplo, na retirada ou colocação de material para prensar.

Esse risco é aumentado quando não há um programa de manutenção adequado para o equipamento.

Por isso, a Convenção Coletiva de Trabalho para Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas Mecânicas e Hidráulicas (SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO PAULO e outros, 1999) define como obrigatória, para esse tipo de máquina, a adoção de recursos que garantam o impedimento físico ao ingresso das mãos do operador na zona de prensagem, dentre eles:

- ferramenta fechada;
- enclausuramento da zona de prensagem, com fresta que permita apenas o ingresso do material, e não da mão humana;
- mão mecânica;
- sistema de gaveta;
- sistema de alimentação por gravidade e remoção pneumática;
- sistema de bandeja rotativa (tambor de revólver);
- transportador de alimentação ou robótica.

Prensa excêntrica com embreagem tipo freio/fricção

Nesse tipo de máquina, pode haver riscos relacionados ao tipo de acionamento adotado. No acionamento por pedais, as mãos ficam livres para o acesso à zona de prensagem, podendo haver acidente por um movimento descoordenado, ou até mes-

mo por um esbarrão. No acionamento por botoeira simples (há um botão de acionamento), uma das mãos fica livre para o acesso à zona de prensagem.

O uso de comando bimanual (o operador tem de pressionar dois botões simultaneamente para haver a prensagem). Esse tipo de equipamento torna o risco de acidente substancialmente menor, desde que tal sistema de acionamento seja adequadamente projetado e executado. Faz-se necessária a instalação de tantos comandos bimanuais quanto o número de trabalhadores que operam simultaneamente a prensa.

Uma cortina de luz (sistema de proteção baseado em feixes e sensores ópticos que interrompe ou impede a prensagem quando a mão ou outra parte do corpo adentra a zona de prensagem) eleva ainda mais o nível de segurança do equipamento, protegendo, inclusive, terceiros contra acidentes. Barreiras móveis, que interrompem ou impedem a prensagem quando abertas (interbloqueio) produzem o mesmo efeito.

Na Inglaterra, o uso de comando bimanual em prensas com qualquer tipo de embreagem é proibido, *salvo 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. Mas lá também existem normas para a construção de tais embreagens que requisitam o uso de tecnologia confiável (SILVA, 1995, citando GARDE, exceto por trecho em itálico).

A Convenção Coletiva de Trabalho para Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas Mecânicas e Hidráulicas estabelece o uso de comandos bimanuais com simultaneidade e autoteste, que garanta a vida útil do comando, como uma forma de cumprir os requisitos básicos de segurança para prensas mecânicas com embreagem a freio/fricção pneumáticos, exceto quando houver a necessidade de o operador ingressar na zona de prensagem. Estabelece também requisitos para esse sistema de embreagem. Assim, não haveria necessidade da instalação de dispositivos como cortinas de luz ou barreiras móveis com interbloqueio nesse caso.

Independente do tipo de embreagem da prensa, ela pode apresentar riscos de acidentes em suas partes móveis de transmissão de força (polias, correias, engrenagens, volante, etc.), caso esses não estejam adequadamente cobertos por proteções fixas.

3.2.1.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas *máquinas novas*, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Foram relacionados 15 marcas de prensas em comercialização. Na Tabela 2, a seguir, encontram-se as informações obtidas para algumas delas.

Tabela 2 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Prensas Novas, São Paulo, Dezembro de 2000

FABRICANTE ¹	MODELOS	TIPOS DE EM BREAGEM	TIPOS DE ACIONAMENTO	OUTROS DISPOSITIVOS
A	Grupo 1 Mono montante Modelos de cerca de 30 a 300t	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
	Grupo 2 Duplo montante Modelos de 40 a 300t	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
B	Grupo 1 Modelos de 30 a 150t	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
	Grupo 2 Modelos de 100 a 500t	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
	Grupo 4 Modelos de 90 a 300t	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
	Grupo 5 Modelos de 100 a 300t	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
C	Grupo 1 (Tipo C)	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
	Grupo 2 (Tipo C)	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
	Grupo 3 (Tipo C)	Freib/frição	Bin anual	Cortina de luz opcional
D	Prensa excêntrica - Tipo C	Freib/frição	Bin anual	Botão de emergência

¹ Há casos em que as letras são reutilizadas num outro tipo de máquina. Assim, a repetição de uma letra dentro de um tipo de máquina indica a repetição do fabricante, mas isso não vale na repetição de uma letra em outro tipo de máquina.

Um outro fabricante, em recente declaração oficial (confiável), informou que não produz prensas com embreagem a chaveta e fornece os equipamentos com acionamento por comando bimanual. Caso desejado, cortinas de luz são fornecidas como acessórios. Seu preço para uma de luz é de R\$15.000,00. A empresa também executa serviços de reforma em prensas de qualquer marca, incluindo conversão do sistema de embreagem a chaveta para embreagem a fricção.

Todas as máquinas apresentavam boas proteções dos elementos móveis de transmissão de força.

3.2.1.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em dezembro de 2000 e estão resumidas na Tabela 3.

Tabela 3 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Prensas Usadas, São Paulo, Dezembro de 2000

Q TDE.	FABRI- CANTE	CAPACI- DADE (t)	ANO DE FABRICAÇÃO	EM BREAGEM	ACIONA- MENTO	OUTROS DISPOSITIVOS
1	F	80	Ignorado	Freib / fricção	Bin anual	Botão de em emergência
1	F	250	Ignorado	Freib / fricção	Bin anual	Botão de em emergência
1	F ¹	~ 250	Ignorado	Freib / fricção	Bin anual	Botão de em emergência
1	E	165	77	Freib / fricção	Bin anual	Botão de em emergência
1	G	200	89	Freib / fricção	Bin anual	Botão de em emergência
1	H	~ 40	Ignorado	A chaveta	Pedal	-
2	I	15	Ignorado	A chaveta	Pedal	-
1	Ignorado	80	Ignorado	A chaveta	Pedal	-
1	Ignorado	130	Ignorado	A chaveta	Pedal	-
1	J	12	Ignorado	A chaveta	Pedal	-
1	J	40	Ignorado	A chaveta	Pedal	-
1	K	65	Ignorado	A chaveta	Pedal	-

(contínua)

(continuação)

Q TDE.	FABRI- CANTE	CAPACI- DADE (t)	ANO DE FABRICAÇÃO	EM BREAGEM	ACIONA- M ENTO	OUTROS DISPOSITIVOS
1	A	80	77	A chaveta	Bin anual	-
2	F	200	Ignorado	Freio-fricção	Ignorado	Ignorado
4	Ignorado	~15	Ignorado	A chaveta	Pedal	Ignorado
1	Ignorado	~40	Ignorado	A chaveta	Pedal	Ignorado

¹ Definido pela aparência do equipamento, pois não havia identificação.

Essas prensas a chavetas são vendidas sem dispositivos de alimentação que impeçam a introdução das mãos na região de risco.

Todas as máquinas apresentavam boa proteção dos elementos móveis de transmissão de força.

3.2.2. Prensas Hidráulicas

3.2.2.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras” e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Uma discussão básica sobre os riscos de acidentes em prensas hidráulicas é similar à das prensas mecânicas com embreagem tipo freio/fricção. Nas prensas hidráulicas, o risco de esmagamento é, geralmente, menor, pois a velocidade de descida da mesa móvel também é menor. Segundo Silva, citando Raafat, no Reino Unido o uso do comando bimanual não é recomendado, salvo quando não há formas práticas e viáveis de serem utilizadas proteções físicas. Sua utilização é criticada nos seguintes termos:

“O controle bimanual não proverá um nível adequado de proteção para uma máquina classificada como sendo de alto risco (como a prensa hidráulica, por exemplo). Esses dispositivos de segurança (se trabalharem de forma apropriada) somente fornecem proteção ao usuário da máquina e não a terceiros. Eles são geralmente fáceis de apresentar defeitos e podem ser facilmente burlados.”

A Convenção Coletiva de Trabalho para Melhoria das Condições de Trabalho em Prensas Mecânicas e Hidráulicas (Sindicato dos Metalúrgicos de São Paulo e outros, 1999) estabelece o uso de comandos bimanuais com simultaneidade e autoteste, que garanta a vida útil do comando, como uma forma de cumprir os requisitos básicos de segurança para prensas hidráulicas, exceto nos casos em que houver a necessidade de o operador ingressar na zona de prensagem.

Exemplos de complementos ao comando bimanual, para maior diminuição do risco de acidente, seriam as barreiras móveis com interbloqueio ou cortinas de luz.

Um outro risco existente na operação desse tipo de equipamento é a queda da mesa móvel por gravidade após um defeito, como, por exemplo, vazamento de óleo. Para evitá-lo, o equipamento deve ser dotado de dispositivo de proteção específico.



Figura 1 – Prensa hidráulica tipo C, de acionamento por pedal, com proteção móvel com interbloqueio.

Fonte: Nova Zelândia – Department of Labour (1966).

3.2.2.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas novas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Na Tabela 4, a seguir, encontram-se as informações obtidas de uma amostra de prensas hidráulicas novas fabricadas no Brasil.

Tabela 4 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Prensas Hidráulicas Novas, São Paulo, Fevereiro de 2001

MARCA/ MODELO / TIPO	CAPACIDADE (t)	ACIONAMENTO	OUTROS DISPOSITIVOS	PREÇO
K / modelo 1 / tipo C	30 a 200	bin anual	dispositivo contra queda da mesa móvel por gravidade ¹ e botão de emergência	-
K / modelo 2 / duplo montante	50 a 400	bin anual	dispositivo contra queda da mesa móvel por gravidade ¹ e botão de emergência	-
W / tipo C	60	por pedal	nenhum	R \$18.000,00

¹ Segundo informação do fabricante.

As prensas da marca K, segundo o fabricante, podem ser dotadas de outras proteções, caso solicitado pelo comprador.

Em nenhuma das máquinas havia elementos móveis de transmissão de força expostos.

3.2.2.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante, modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em fevereiro de 2001 e estão resumidas na Tabela 5.

Tabela 5 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Prensas Hidráulicas Usadas, São Paulo, Fevereiro de 2001

FABRICANTE/ TIPO	CAPACI- DADE (t)	ANO	ACIONAMENTO	OUTROS DISPOSITIVOS	PREÇO
X / duplb montante	60	~1980	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	-
Ignorado/duplb montante	150	~1980	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	R\$8.000,00
Ignorado/tipo c	60	~1980	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	R\$4.000,00
X / tipo C	20	1975	Bin anual	Nenhum	R\$8.500,00
Y / duplb montante	100	ignor.	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	-
Y / duplb montante	100	ignor.	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	R\$25.000,00
Z / tipo C	ignor. ¹	ignor.	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	R\$12.000,00
Ignorado/duplb montante	60	ignor.	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	R\$6.500,00
Y / duplb montante	30	<1980	Possível com apenas um a m ão	Nenhum	R\$6.000,00
Ignorado / tipo C	30	ignor.	Por pedalou alavanca m anual	Nenhum	-

¹ A altura da máquina era aproximadamente 1,80m .

Em nenhuma das máquinas havia elementos móveis de transmissão de força expostos.

3.2.3. Máquinas Cilindros de Massa

3.2.3.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras” e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

São máquinas utilizadas para sovar e laminar a massa de pão. Na sua operação, na maior parte do tempo, o trabalhador fica posicionado na sua região frontal, passando a massa por cima dos cilindros para que ela retorne pelo vão entre eles.

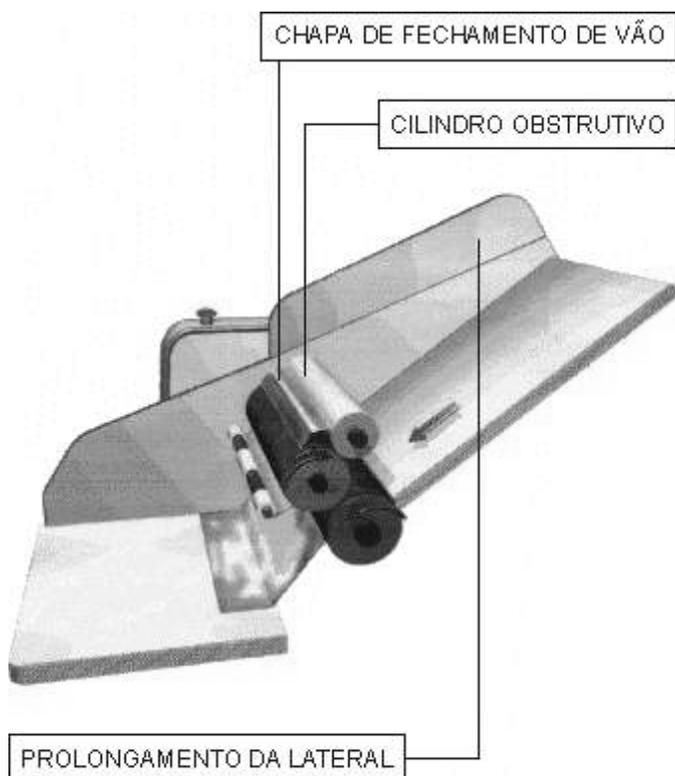
Assim, sem as devidas proteções, ela oferece riscos importantes de acidentes, na região de convergência dos cilindros e também nas partes móveis de transmissão de força.

Essas máquinas devem obedecer aos seguintes requisitos de segurança, de modo a tornar esses riscos insignificantes¹:

1. Possuir cilindro obstrutivo que dificulte a aproximação das mãos do trabalhador da região de convergência dos cilindros.
2. Possuir chapa de fechamento do vão que tem a finalidade de impedir a introdução das mãos entre o cilindro obstrutivo e o cilindro superior.
3. Possuir proteção lateral fixa com o objetivo de impedir acesso à região de convergência dos cilindros pela lateral da máquina.
4. Respeitar as dimensões mínimas necessárias para evitar alcance das mãos à região de convergência dos cilindros.
5. Possuir botão de parada de emergência da máquina bem posicionado na lateral.
6. Possuir proteção fixa metálica ou similar na região de transmissão de força da máquina.
7. Não deve haver possibilidade de inversão do sentido de rotação dos cilindros. Com isso será eliminada a possibilidade de surgimento de uma nova região de risco.

A figura 2 ilustra, de modo esquemático, uma máquina cilindro de massa, com identificação dos componentes essenciais e sua localização correta, para fins de segurança.

¹ Adaptado do Anexo II da Norma Regulamentadora nº 12 do Ministério do Trabalho e Emprego.



VISTA EM CORTE DO CILINDRO

Figura 2 – Esquema de máquina cilindro de massa, com identificação dos componentes essenciais e sua localização correta, para fins de segurança.

Fonte: FUNDACENTRO (1996).

3.2.3.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas novas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Foram identificados, em São Paulo, sete fabricantes de cilindros de massa. Na Tabela 6, abaixo, encontram-se as informações obtidas para algumas delas.

Tabela 6 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Máquinas Cilindros de Massa Novas, São Paulo, Dezembro de 2000

FABRICANTE	MODELO	1	2	3	4	5	6	7
M	M odeb 1	P	P	P	P	P	P	P
N	M odeb 1	P	O	P	O	P*	P	P**
N	M odeb 2	P	I	P	I	P*	P	P**
O	M odeb 1	P	P	P	P	P	P	P

Legenda:

1. Presença de cilindro obstrutivo
2. Presença de chapa de fechamento do vão
3. Presença de proteção lateral fixa
4. Respeito às dimensões mínimas
5. Presença de botão de parada de emergência
6. Presença de proteção metálica nas regiões de transmissão de força
7. Sentido único de rotação dos cilindros

P – Atende plenamente

I – Atende insatisfatoriamente

NC – Não cumprido

* Barra de parada de emergência sob a mesa de trabalho, na posição frontal

** Informação prestada pelo revendedor

Observação: De um outro fabricante, foi obtido catálogo, em que consta um dos seus modelos. Nele, o fabricante assegura que esse cilindro atende às exigências da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego. Nesse caso, os requisitos de 1 a 7 estariam sendo cumpridos plenamente.

3.2.3.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Componente não desenvolvido, por não terem sido encontrados locais de venda de cilindros de massa usados.

3.2.4. Máquinas de Trabalhar Madeiras: Serras Circulares

3.2.4.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras” e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

O risco nesse equipamento ocorre quando não existem os dispositivos necessários para proporcionar proteção básica ao operador: o cutelo divisor e a coifa ou cobertura de proteção.

A função do primeiro é prevenir o rejeito ou retrocesso da madeira. Essa rejeição, invariavelmente brutal, é provocada quando a peça que está sendo cortada comprime a parte traseira do disco. Lamoureux e Trivin (1987) apresentam um exemplo de instalação desses dispositivos. A figura abaixo, baseada nesse exemplo, também ilustra uma instalação possível. Esses dispositivos devem acompanhar a lâmina quando ela for inclinável.

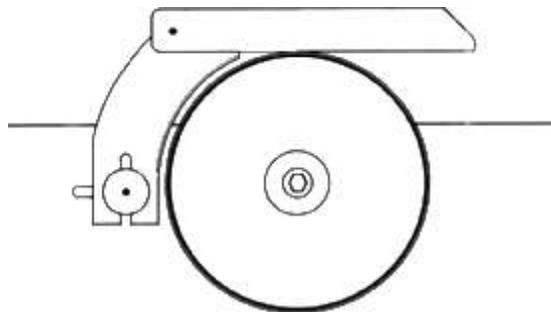


Figura 3 – Exemplo de montagem do cutelo divisor e coifa.

Já a coifa, destina-se a reduzir a possibilidade de contato de parte do corpo com a lâmina.

Complementarmente, pode haver um dispositivo para empurrar a peça de madeira, cuja finalidade é manter distante as mãos dos dentes da serra quando a operação se aproxima de seu término.

3.2.4.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas novas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em janeiro de 2001 e estão resumidas na Tabela 7.

Tabela 7 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Serras Circulares, São Paulo, Janeiro de 2001

NÚMERO DE LOJAS*	FABRICANTE	OUTRAS CARACTERÍSTICAS	PROTEÇÕES
2	A	Inclinável Altura da lâmina ajustável	Coifa e culeta inexistentes
3	A	Serra, furadeira e esmeril não-inclinável ou ajustável com guia lateral	Coifa e culeta inexistentes Outra ferramenta no conjunto também oferecia risco bastante importante
4	A	Inclinável Altura da lâmina ajustável	Coifa em acrílico e culeta inclináveis para acompanhar a lâmina
1	A	Não-inclinável ou ajustável com guia lateral	Coifa e culeta inexistentes
1	B	Inclinável altura da lâmina ajustável	Coifa e culeta metálicas inclináveis para acompanhar a lâmina

* Número de lojas onde o equipamento foi visto.

A primeira e a terceira máquina dessa lista eram idênticas, exceto pela proteção.

3.2.4.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Componente não desenvolvido, por não terem sido encontrados locais de venda de serras circulares usadas.

3.2.5. Máquinas para Trabalhar Madeira: Desempeneadeiras

3.2.5.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

O maior risco que essas máquinas oferecem é o contato de partes do corpo (mãos e dedos, sobretudo) com as ferramentas de corte, o que pode causar seu esmagamento ou amputação.

Segundo o Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo do Governo espanhol (1984), isso raramente ocorre na parte das ferramentas posterior à guia. Em geral, ocorre na zona de operação da máquina, após um retrocesso violento da peça trabalhada, devido à presença de nós ou outras irregularidades nela. Nesses casos, as mãos que empurram e apóiam as peças podem entrar em contato com a ferramenta, principalmente com a sua extremidade não coberta pela própria peça. O risco desse tipo de acidente é aumentado se o porta-ferramentas for de seção quadrada, ao invés de circular.

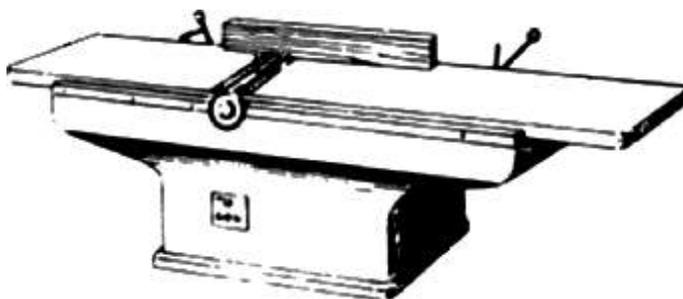


Figura 4 – Desenho esquemático de uma desempenadeira.
Fonte: Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo – SSHST (1979).

A peça retrocedida pode atingir o operador, operadores de outras máquinas próximas ou algum transeunte. Esse evento tem sua ocorrência potencializada pelo mau estado da mesa de trabalho, com a presença de dentes ou outras irregularidades em suas arestas.

Ainda segundo o mesmo instituto, a proteção indicada para o primeiro risco citado é uma cobertura para a parte do porta-ferramentas não-coberta pela peça, regulável manualmente, conforme as dimensões da peça a ser trabalhada, ou auto-retrátil. Consideramos a última mais adequada, pois não depende da ação do operador para funcionar plenamente, além de possibilitar a cobertura do porta-ferramentas durante todo o tempo.

A seguir, encontram-se alguns exemplos de proteção de ajuste manual e auto-retrátil.

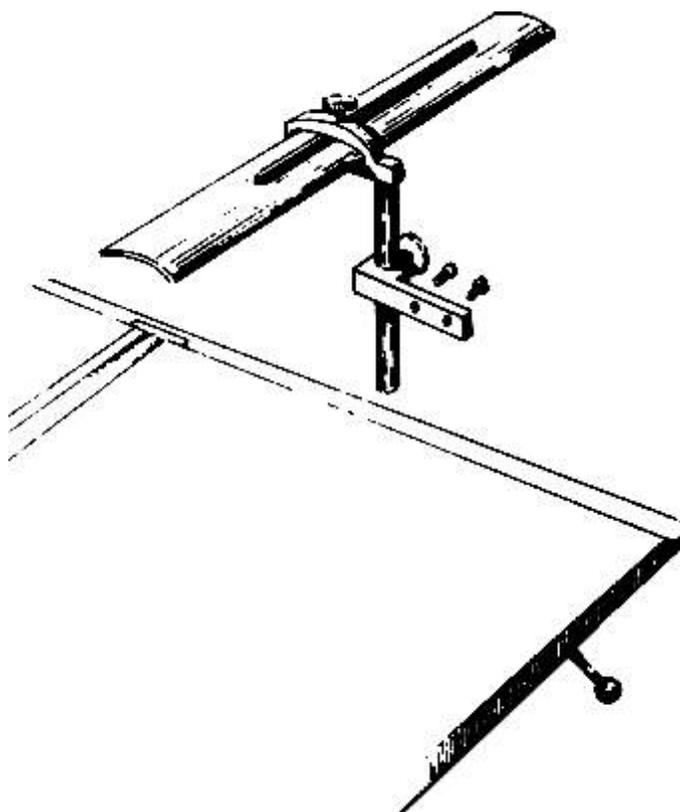


Figura 5 – Proteção de ajuste manual.

Fonte: Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo – SSHST (1979).

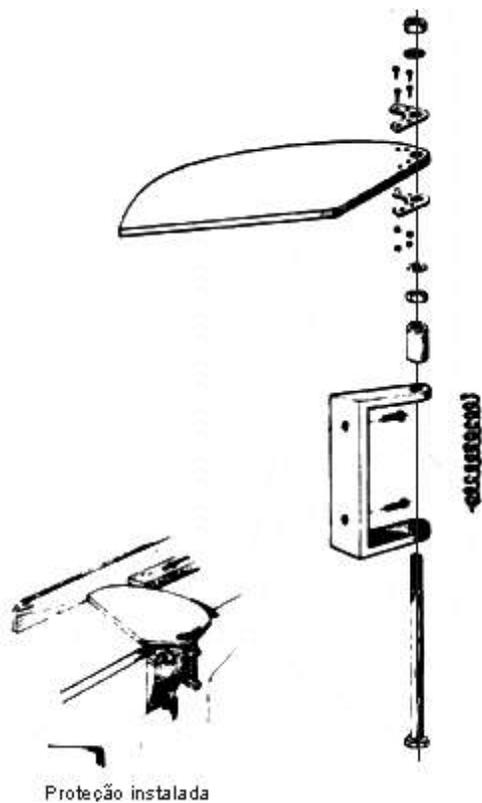


Figura 6 – Proteção auto-retrátil.
Fonte: Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo – SSHST (1979).

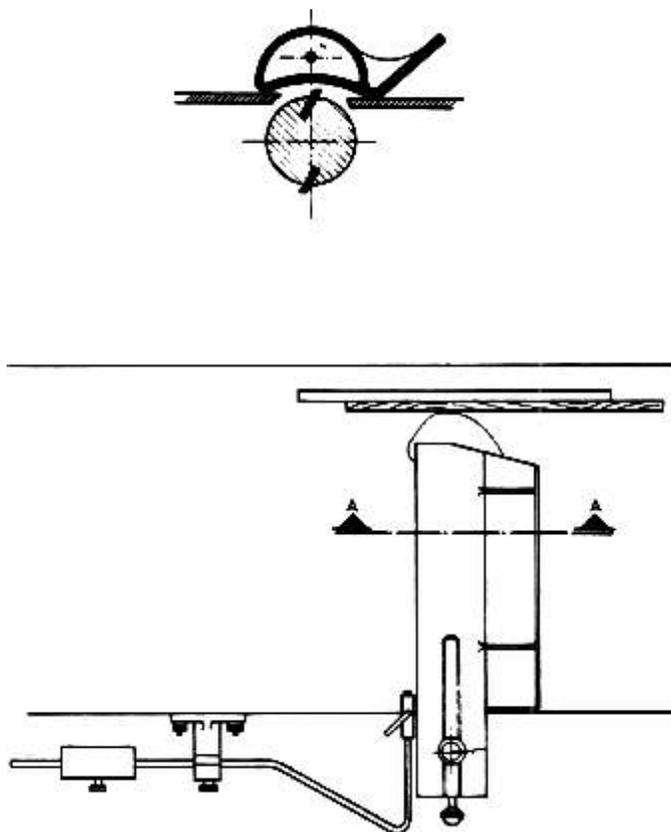


Figura 7 – Proteção auto-retrátil.

Fonte: Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo – SSHST (1979).

O porta-ferramentas também deve ser protegido no seu trecho posterior à guia. A utilização de empurradores² também é interessante como forma de prevenção.

² Equipamento de proteção individual com formato de cabo de serrote, por exemplo, que evita o contato das mãos com a peça trabalhada.

3.2.5.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas novas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Na Tabela 8, a seguir, encontram-se as informações obtidas por meio da observação das máquinas em lojas do ramo.

Tabela 8 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Desempenadeiras Novas, São Paulo, Fevereiro de 2001

FABRICANTE	TAM ANHO DA MESA ¹ (cm)	PROTEÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CORTE ²	IDEM ,NA REGIÃO POSTERIOR ÀS GUIAS
R	~ 120 x 25	Proteção metálica auto-retrátil retangular (parcialmente adequada – vide com entários abaixo)	Região desprotegida
S	~ 180 x 35	Duas proteções adequadas: uma semelhante à da figura 5 e outra à da figura 7 (vide com entários abaixo)	Região desprotegida
R	~ 140 x 32	Proteção metálica auto-retrátil retangular (parcialmente adequada)	Região desprotegida
R	~ 80 x 15	Proteção metálica auto-retrátil retangular (parcialmente adequada)	Região desprotegida

1. Com prim ento total, isto é, inclui m esa de entrada e m esa de saída.

2. Na zona de operação.

Essa proteção utilizada nas máquinas do fabricante R é semelhante àquela mostrada na figura 6. O formato retangular e a proximidade entre o eixo em torno do qual ela se movimenta e o porta-ferramentas fazem com que uma parte maior da ferramenta fique exposta durante a passagem da peça, em relação ao que ocorre com a proteção ilustrada.

Já a proteção utilizada pelo fabricante S, semelhante à da figura 7, não possui o plano inclinado da última, necessitando ser levantada manualmente para a passagem de cada peça. Esse fato pode provocar o abandono de sua utilização pelo operador.

Todas as máquinas apresentavam boas proteções dos elementos móveis de transmissão de força e possuíam porta-ferramentas de seção circular, mas eram vendidas sem empurradores.

3.2.5.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em fevereiro de 2001 e estão resumidas na Tabela 9.

Tabela 9 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Desempeneadeiras Usadas, São Paulo, Fevereiro de 2001

FABRICANTE	TAM ANHO DA MESA (cm)	PROTEÇÃO DAS FERRAM ENTAS DE CORTE	IDEM ,NA REG IÃO POSTER IDR ÀS GU IAS
T	~ 80 x 20	Nenhum a	Regão desprotegida
U	~ 200 x 40	Nenhum a	Regão desprotegida

A primeira máquina também apresentava polias e correias expostas. Ambas eram vendidas sem empurradores, mas apresentavam mesas com arestas em boas condições e eram equipadas com porta-ferramentas de seção circular.

3.2.6. Máquinas Guilhotinas para Chapas Metálicas

3.2.6.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras” e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Em sua configuração mais representativa, essas máquinas possuem capacidade para cortar chapas de pequena espessura e acionamento por pedal. Nesses casos, sua operação oferece risco de acidentes graves quando o equipamento permite acesso das mãos ou dedos à linha de corte ou de esmagamento pela prensa-chapa.

A proteção segura, simples e de baixo custo, é a de tipo fixo, cobrindo a parte frontal em toda a extensão da região de risco, dimensionada de forma a permitir apenas o acesso do material a ela, isto é, de acordo com padrões estabelecidos para abertura e distância dessa região. Sua presença não deve criar outras regiões de risco. Também deve

haver proteção do tipo fixo na parte traseira da máquina, para impedir o acesso à linha de corte por essa área.

3.2.6.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas novas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Foram relacionados sete fabricantes de guilhotinas para chapas metálicas. Na Tabela 10, a seguir, encontram-se as informações obtidas para algumas delas.

Tabela 10 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Guilhotinas para Chapas Metálicas, São Paulo, Janeiro de 2001

FABRICANTE	CAPACIDADE (espessura da chapa x tamanho da ferramenta de corte - em mm)	MOTORIZAÇÃO	PROTEÇÕES
X	1,2 x ~ 1.200	Não motorizada	Proteção fixa frontal adequada proteção traseira inexistente
Y	1,2 X ~ 1.200	Não motorizada	Proteção fixa frontal impedindo acesso pela fresta de alinhamento acesso pouco importante à região de risco por cima da proteção proteção traseira inexistente
	1,2 X ~ 2.000 1,2 X ~ 1.200	Não motorizada	Proteção fixa frontal impedindo acesso pela fresta de alinhamento acesso de alguma importância à região de risco por cima da proteção traseira inexistente
		Motorizada	Proteção fixa frontal impedindo acesso à região de corte 2 pontos de risco formados entre essa proteção e o prensa chapas proteção traseira inexistente
Z	Linha de máquinas para chapas de pequena espessura	Motorizadas	Proteção fixa frontal adequada Proteção traseira inexistente

Todas as guilhotinas para chapas metálicas vistas eram acionadas por pedal.

3.2.6.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em janeiro de 2001 e estão resumidas na Tabela 11.

Tabela 11 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Guilhotinas para Chapas Metálicas, São Paulo, Janeiro de 2001

FABRICA- CANTE	CAPACIDADE (espessura da chapa x tamanho da ferramenta de corte -em mm)	MOTORIZAÇÃO	PROTEÇÕES
Z	3,1 x 1.250	Motorizada	Livre acesso à região de risco
	2,0 x 1.200	Motorizada	Livre acesso à região de risco
W	6,3 x 2.000	Motorizada	Livre acesso à região de risco
	6,3 x 2.000	Motorizada	Livre acesso à região de risco
	6,3 x 2.000	Motorizada	Livre acesso à região de risco

Essas cinco máquinas possuíam acionamento por pedal.

3.2.7. Máquinas Guilhotinas para Papel

3.2.7.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras” e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Nesse tipo de máquina não são utilizadas proteções fixas, pois a espessura do maço de papel a ser cortado é elevada, tornando inviável a utilização dessas proteções, baseadas no princípio de deixar entrar na região de risco o material, mas não alguma parte das mãos.

Uma concepção aceitável para esse tipo de máquina, desde que bem projetada e instalada³, é aquela similar às prensas mecânicas, em que se utiliza um comando bimanual sincronizado em máquinas dotadas de embreagem de revolução parcial. Assim, as duas mãos do operador estarão ocupadas durante os movimentos de prensagem e corte do papel. Havendo a interrupção do apoio sobre um dos comandos, deve haver a parada da lâmina e do prensador em seu movimento descendente, antes que o operador tenha tempo de alcançar a região de risco. Uma proteção fixa para a parte traseira da máquina é necessária. Como no caso das prensas, uma cortina de luz elevaria ainda mais o nível de segurança do equipamento, protegendo terceiros contra acidentes.

³ Vide “Prensa excêntrica com embreagem tipo freio/fricção” no item 3.2.1.a.

3.2.7.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em janeiro de 2001 e estão resumidas na Tabela 12.

Tabela 12 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Guilhotinas para Papel Usadas, São Paulo, Janeiro de 2001

FABRICANTE	MODELO	ANO DE FABRICAÇÃO	TAMANHO DA LÂMINA (em cm)	ACIONAMENTO	OUTROS DISPOSITIVOS
A	M odeb 1	Ignorado	~ 80	Bin anual	Sem cortina de luz acesso traseiro possível à região de risco;
	M odeb 2	Ignorado	~ 150	Bin anual	Com cortina de luz acesso traseiro possível à região de risco
B	M odeb 1	Ignorado	~ 80	Bin anual	Sem cortina de luz acesso traseiro possível à região de risco
C	M odeb 1	1995	~ 75	Bin anual	Com cortina de luz com boa proteção em acrílico na parte traseira
D	M odeb 1	1997	~ 80	Bin anual	Com cortina de luz com boa proteção em acrílico na parte traseira
E	M odeb1	1995	~ 60	Bin anual	Sem cortina de luz Com boa proteção em acrílico na parte traseira;
	M odeb 2	Ignorado	~ 90	Bin anual	Sem cortina de luz acesso traseiro possível à região de risco

Essas máquinas possuíam embreagem à fricção, exceto o modelo 1 do fabricante E, que se tratava de uma máquina hidráulica.

3.2.8. Impressoras *Off-Set* a Folha

3.2.8.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras; quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

De acordo com recomendação elaborada pelo Comitê Técnico Nacional das Indústrias do Livro da França (*Machines*, 1993), essas máquinas podem oferecer riscos de esmagamento de mãos e braços entre os cilindros e rolos dos grupos de impressão, principalmente durante intervenções próximas às suas regiões de convergência. Há também riscos de esmagamento, cisalhamento e choque (mecânico) nos dispositivos mecânicos dos sistemas de alimentação e recepção de folhas (correntes, transportadores). Esses riscos existem, sobretudo, na execução de funções de regulagem, limpeza e manutenção.

Ainda de acordo com a mesma recomendação, as regiões de convergência formadas pelos cilindros e rolos devem ter acesso impedido por proteções (grades metálicas, por exemplo) móveis e fixas. Pode-se, complementarmente, adotar a utilização de barras fixas ou sensíveis, instaladas conforme a ilustração abaixo:

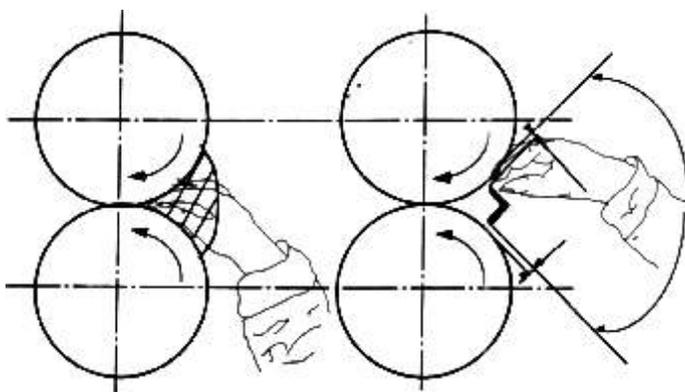


Figura 8 – Requisitos para instalação de barra fixa em região de convergência de impressora *off-set*.

Fonte: *Machines* (1993).

Durante a execução de funções que necessitam a abertura das proteções:

- quando as zonas de convergência descobertas são equipadas com barras fixas ou sensíveis, o funcionamento da máquina só será permitido em marcha lenta contínua. Deve haver um comando de parada próximo à proteção aberta. Essa marcha lenta só deve ser possível com as grades metálicas abertas em apenas um grupo impressor;
- quando as zonas de convergência descobertas não estiverem equipadas com barras fixas ou sensíveis, o funcionamento da máquina deve se dar à velocidade mais reduzida possível, associada à manutenção da pressão de um dedo sobre um botão.

Também de acordo com a recomendação francesa, devem-se instalar proteções fixas e móveis, impedindo fisicamente o acesso a correntes e transportadores da alimentação e recepção das folhas, cuja abertura implique a parada da máquina.

3.2.8.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas novas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Foram relacionadas seis marcas de impressoras. Na Tabela 13, a seguir, encontram-se as informações obtidas para algumas delas.

Tabela 13 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Impressoras Off-Set Novas, São Paulo, Fevereiro de 2001

FABRICANTE/ MODELO	Nº DE CORES	TAM. DA FOLHA EM CM (l x c)	ALIMENTAÇÃO	GRUPO(S) DE IMPRESSÃO	RECEPÇÃO DE FOLHAS	PREÇO
M/ modelo 1	1	~ 40 x 35	Sem proteção, mas não foram notados riscos importantes. No final da alimentação havia uma proteção fixa que só permitia a passagem da folha, não dos dedos.	Proteções metálicas basculantes que interrompem o funcionamento da máquina quando abertas, não permitindo nem funcionamento em outra marcha.	Proteções metálicas basculantes que interrompem o funcionamento da máquina quando abertas, não permitindo nem funcionamento em outra marcha.	R\$120.000,00
N/ modelo 1	4 +verniz	~ 70 x 55	Sem proteção, mas não foram notados riscos importantes. No final da alimentação havia uma proteção fixa que deixava pequena fresta, aparentemente sem riscos.	Proteções móveis e barras sensíveis existentes, cuja abertura provoca a parada da máquina, permitindo apenas movimentação lenta. Já o deslocamento das barras sensíveis, adequadamente instaladas nas principais zonas de convergência de cada grupo de impressão, provocava a parada imediata da máquina quando acionada.	Saída aparentemente muito segura: proteções fixas e móveis com frestas pouco importantes. Havia botões de emergência por toda a máquina: em cada grupo de impressão, um de cada lado, etc.	Ignorado

Todas as máquinas apresentavam boas proteções dos elementos móveis de transmissão de força.

Segundo declaração do engenheiro Luiz Felipe Silva, do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – CEREST/SP, da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, e segundo declaração obtida em trabalho de campo com profissional atuando em comercialização de impressoras, as impressoras *off-set* a folha novas, comercializadas independentemente da marca, são dotadas de proteções móveis que, quando abertas, interrompem o funcionamento da máquina, ou permitem apenas a operação com velocidade reduzida.

3.2.8.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em fevereiro de 2001 e estão resumidas na Tabela 14.

Tabela 14 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Impressoras Off-Set a Folha Usadas, São Paulo, Fevereiro de 2001

FABRICANTE/ MODELO	ANO	Nº DE CORES	TAM. DA FOLHA EM CM (l x c)	ALIMENTAÇÃO	GRUPO(S) DE IMPRESSÃO	RECEPÇÃO DE FOLHAS	PREÇO
M/ modelo 1	Ignorado	1	~ 40 x 35	Sem proteção. O risco mais importante era oferecido por fresta de 1,5 cm entre a parte fixa e o cilindro.	Sem proteção. Rolos expostos.	Sem proteção. Risco importante de esmagamento entre barra em deslocamento e barra fixa paralela.	R\$25.000,00
O/ modelo 1	Ignorado	1	largura ~ 50 cm	Sem proteção. Região de esmagamento entre cremalheira e engrenagem descoberta.	Sem proteção. Rolos entintadores e rolos "molhadores" convergentes descobertos. Idem para pares de engrenagens.	Sem proteção. Risco importante de esmagamento entre barra em deslocamento e barra fixa paralela.	R\$26.000,00
P/ modelo 1	Ignorado	1	~ 70 x 50	Sem proteção. Risco importante de esmagamento entre barra giratória e barra fixa.	Proteção móvel inadequada. Mesmo fechada, deixava rolos convergentes e pares de engrenagens à mostra.	Sem proteção.	R\$45.000,00

(continua)

(continuação)

FABRICANTE/ MODELO	ANO	Nº DE CORES	TAM. DA FOLHA EM CM (l x c)	ALIMENTAÇÃO	GRUPO(S) DE IMPRESSÃO	RECEPÇÃO DE FOLHAS	PREÇO
Q	Ignorado	1	largura ~ 35 cm	Sem proteção.	Sem proteção. Robos e cilindros convergentes e pares de engrenagens expostos.	Sem proteção.	R\$ 10.000,00
P/ modelo 2	1997	2	~ 50 x 38	Sem proteção, mas não foram observadas regiões de risco importantes, exceto por uma barra que realizava movimento recíproco, e que, talvez, oferecesse risco de esmagamento.	Proteções móveis e barras sensíveis existentes, cuja abertura provoca a parada da máquina, permitindo apenas movimentação lenta, mantida pela pressão de um botão. Já o deslocamento das barras sensíveis, adequadamente instaladas na principal zona de convergência de cada grupo de impressão, provocava a parada imediata da máquina quando acionada.	Proteções móveis existentes, cuja abertura provoca a parada da máquina.	R\$ 145.000,00

3.2.9. Injetoras de Plástico

3.2.9.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras” e quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

O principal risco que esse equipamento pode oferecer é de esmagamento de mãos e braços durante o fechamento do molde. Isso também pode ocorrer no mecanismo de fechamento, mostrado no desenho abaixo.

Destacam-se ainda outros riscos:

- esmagamento de mãos ou dedos introduzidos no cilindro dotado de rosca sem fim onde o plástico é derretido e homogeneizado. Essa introdução pode-se dar pela abertura para entrada do plástico;
- queimadura provocadas pelo contato com o cilindro citado desprovido de isolamento térmico;
- espirramento de material plástico quando esse for injetado no molde pelo bico de injeção.

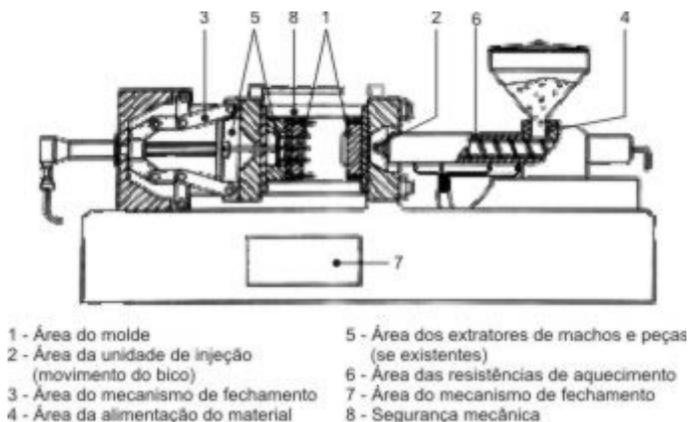


Figura 9 – Exemplo de máquina injetora com discriminação de várias áreas.
Fonte: FUNDACENTRO (1998a).

Para impedir o acesso aos movimentos de risco na área do molde, bem como na área do mecanismo de fechamento, a fim de que seja eliminado o risco de esmagamento das mãos ou membros do trabalhador, a NBR 13.536/95 (ABNT, 1995) estabelece o seguinte:

- a área de acesso ao molde do lado da injetora, por onde a operação de injeção pode ser comandada, deve ser protegida por meio de uma proteção móvel (proteção frontal) dotada de três dispositivos de segurança, a saber:
 - a) um elétrico, com dois sensores de posição, que atua no sistema de controle da injetora;
 - b) um hidráulico, com uma válvula que atua no sistema de potência hidráulico ou pneumático da injetora, ou um elétrico com um contato, que atua no sistema de potência elétrico da injetora;
 - c) um mecânico auto-regulável.
- a área de acesso ao molde do lado da injetora, por onde a operação de injeção não pode ser comandada, deve ser protegida por meio de uma proteção móvel (proteção traseira) dotada de dois dispositivos de segurança – um que atua no sistema de controle e o outro no sistema de potência da injetora;
- a área do mecanismo de fechamento da prensa, que não permite o acesso ao molde, deve ser protegida por meio de uma proteção móvel dotada de um dispositivo de segurança elétrico – contendo dois sensores de posição – que atua no sistema de controle (vale tanto para a proteção frontal como a traseira).

Quanto aos dois sensores de posição (ou micros) do dispositivo de segurança elétrico, enquanto um micro deve operar no modo positivo⁴, o outro deve operar no modo negativo⁵.

Os dispositivos de segurança de cada proteção móvel devem operar simultaneamente, interrompendo o funcionamento da injetora, assim que ela (a proteção) seja aberta.

⁴ Se a proteção móvel estiver na posição “fechada”, o micro que opera no modo positivo ficará somente sob a ação de uma mola que fechará os contatos elétricos do dispositivo de segurança, permitindo que a injetora funcione normalmente. Nesse caso, uma ruptura da mola implicará uma abertura dos contatos elétricos, paralisando imediatamente a injetora. Por outro lado, se a proteção móvel estiver na posição “aberta”, o micro ficará pressionado, opondo-se à ação da mola, fazendo com que os contatos elétricos fiquem positivamente abertos, o que impede o funcionamento da injetora.

⁵ Se a proteção móvel estiver na posição “fechada”, o micro que opera no modo negativo ficará pressionado, fechando os contatos elétricos por oposição à ação da mola, permitindo o funcionamento da injetora. Por outro lado, se a proteção móvel estiver na posição “aberta”, os contatos elétricos ficarão negativamente abertos – isto porque estão exclusivamente sob a ação da mola –, e haverá interrupção do funcionamento da injetora; entretanto, uma falha na mola poderá manter os contatos fechados, ainda que a proteção móvel esteja na posição “aberta”.

Cada um dos dispositivos de segurança da área de acesso ao molde deve ser monitorado pelo menos uma vez após cada fechamento de cada proteção móvel, de forma que uma falha em um dispositivo de segurança seja automaticamente reconhecida e seja impedido qualquer movimento de risco posterior.

A NBR 13.536/95 exige, também, proteções superiores às áreas de acesso ao molde e do mecanismo de fechamento da prensa, bem como proteções fixas adicionais.

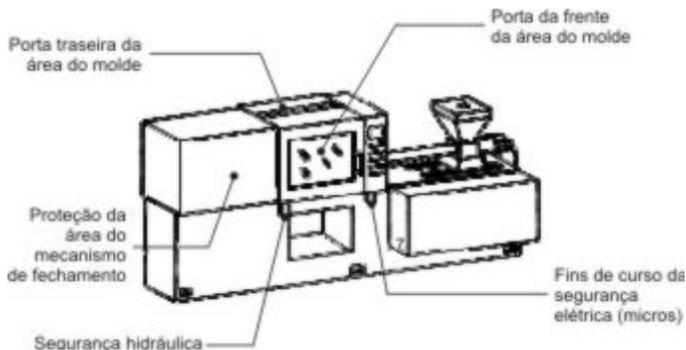


Figura 10 – Desenho de uma injetora com proteções.
Fonte: FUNDACENTRO (1998a).

Em setembro de 1995, foi firmada a convenção coletiva sobre Segurança em Máquinas Injetoras de Plásticos (FUNDACENTRO, 1998a) entre os representantes dos empregados e trabalhadores do setor de transformação do estado de São Paulo. Em relação ao risco de esmagamento das mãos ou membros do trabalhador pelo funcionamento da injetora, a convenção coletiva, por meio de seu Anexo I, prevê o seguinte:

- a área de acesso ao molde do lado da injetora, por onde a operação de injeção pode ser comandada, deve ser protegida por meio de uma proteção móvel dotada de dois dispositivos de segurança, a saber:
 - a) um elétrico – contendo dois sensores de posição;
 - b) um hidráulico ou um mecânico.

O funcionamento desse dispositivo de segurança elétrico deve ser monitorado a cada ciclo de abertura da proteção e o movimento de risco impedido se uma falha for detectada.

- a área de acesso ao molde do lado da injetora, por onde a operação de injeção não pode ser comandada, deve ser protegida por meio de uma proteção móvel dotada de um dispositivo de segurança elétrico com dois sensores de posição;
- a área do mecanismo de fechamento da prensa, que não permite o acesso ao molde, pode ser protegida por meio de proteções fixas ou móveis; se móveis, devem ser dotadas, cada uma, de um dispositivo de segurança elétrico – contendo um sensor de posição.

De forma semelhante aos requisitos da NBR 13.536/95, segundo a convenção coletiva, os dispositivos de segurança de cada proteção também devem operar simultaneamente, interrompendo o funcionamento da máquina, assim que a proteção móvel seja aberta. Devem existir proteções fixas complementares para a área do molde, quando necessário, para as distâncias de segurança serem respeitadas.

3.2.9.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas novas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Estima-se que existam cerca de 14 fabricantes nacionais de injetoras. Ainda assim, a importação de máquinas tem sido crescente nesse setor.

Foram obtidas informações sobre uma máquina, em fevereiro de 2001 e estão resumidas nas Tabelas 15, 16, 17 e 18.

Tabela 15 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Novas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	FABRICANTE/MODELO	CAPACIDADE (g)	ANO DE FABRICAÇÃO	TIPO DE COMANDO
1 ^a	G/modelo 1	~ 400	2000	Automático

Tabela 16 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Novas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	PROTEÇÃO CONTRA O ESPIRRAMENTO		PROTEÇÃO TÉRMICA DO CILINDRO	MONITORAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	PROTEÇÃO CONTRA O ACESSO À “ROSCA SEM FIM”	PROTEÇÃO CONTRA O ACESSO À ÁREA DO MOLDE PELA ABERTURA ¹
	NA ÁREA DO MOLDE	NO BICO DE INJEÇÃO				
1 ^a	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Móvel (c/disp. seg. elétrico c/ 1 micro negativo)	Adequada	Instalado, segundo fabricante	Acesso impedido pelo silo de alimentação	Proteção fixa adequada

¹ Abertura destinada à saída das peças.

Tabela 17 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Novas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	ÁREA DO MOLDE					
	PROTEÇÃO FRONTAL		PROTEÇÃO TRASEIRA		PROTEÇÃO SUPERIOR	
	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA
1ª	Móvel	Dispositivo elétrico (c/ 1 micro negativo e 1 micro positivo), dispositivo hidráulico e dispositivo mecânico auto-ajustável (ambos acionados por uma única alavanca)	Móvel	Dispositivo elétrico (c/ 1 micro negativo) e disp. mecânico ligado à proteção frontal ¹	Móvel	Dispositivo elétrico (c/ 1 micro negativo).

¹ O dispositivo de segurança mecânico está ligado à proteção frontal, de forma que a injetora só funciona se a proteção traseira estiver na posição “fechada”.

Tabela 18 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Novas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	ÁREA DO MECANISMO DE FECHAMENTO DA PRENSA							
	PROTEÇÃO FRONTAL		PROTEÇÃO TRASEIRA		PROTEÇÃO SUPERIOR		PROTEÇÃO LATERAL	
	TIPO	DISP. DE SEGURANÇA	TIPO	DISP. DE SEGURANÇA	TIPO	DISP. DE SEGURANÇA	TIPO	DISP. DE SEGURANÇA
1ª	Fixa	-	Fixa	-	Acesso impossível		Fixa	-

Obs.: Segundo anúncio comercial desse fabricante, suas injetoras atendem aos requisitos da norma NBR 13.536.195. O mesmo vale para um outro fabricante.

3.2.9.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas máquinas usadas, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante e modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em fevereiro de 2001 e estão resumidas nas Tabelas 19, 20, 21 e 22.

Tabela 19 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Usadas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	FABRICANTE	CAPACIDADE (g)	ANO DE FABRICAÇÃO	TIPO DE COMANDO
1 ^a	A	~ 20	1988	Automático
2 ^a	B	Ignorada	1986/87	Automático
3 ^a	B	Ignorada	1986/87	Automático
4 ^a	C	~ 250	1986	Automático
5 ^a	A	~ 150	1988	Automático
6 ^a	A	Ignorada	1987	Automático
7 ^a	D	~ 250	1992	Automático
8 ^a	D	~ 100	1987	Automático

Tabela 20 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Usadas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	PROTEÇÃO CONTRA O ESPIRRAMENTO		PROTEÇÃO TÉRMICA DO CILINDRO	MONITORAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	PROTEÇÃO CONTRA O ACESSO À “ROSCA SEM FIM”	PROTEÇÃO CONTRA O ACESSO À ÁREA DO MOLDE PELA ABERTURA INFERIOR ³
	NA ÁREA DO MOLDE	NO BICO DE INJEÇÃO				
1ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Não existe	Não existe	Verificação impossível ^F	Não existe
2ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Instalada	Instalado ¹	Acesso impossível ^F	Não existe
3ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Instalada	Instalado ¹	Acesso impossível ^F	Não existe
4ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Instalada	Instalado ¹	Acesso impossível ^F	Não existe
5ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Instalada	Não existe	Acesso impossível ^F	Não existe

(continua)

(continuação)

INJETORA	PROTEÇÃO CONTRA O ESPIRRAMENTO		PROTEÇÃO TÉRMICA DO CILINDRO	MONITORAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	PROTEÇÃO CONTRA O ACESSO À “ROSCA SEM FIM” ²	PROTEÇÃO CONTRA O ACESSO À ÁREA DO MOLDE PELA ABERTURA INFERIOR ³
	NA ÁREA DO MOLDE	NO BICO DE INJEÇÃO				
6ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Não existe	Não informado	Acesso impossível ^F	Não existe
7ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Instalada	Instalado ¹	Acesso impossível ^F	Adequada
8ª	Proteção frontal e traseira com placas de acrílico	Não existe	Instalada	Instalado ¹	Adequada	Não existe

¹ Segundo declaração obtida no estabelecimento.

² As injetoras apresentavam-se sem o silo de alimentação, mas esse é indispensável para o funcionamento da máquina. Para a primeira injetora (marca A), o acesso à rosca sem fim vai depender das dimensões do silo que for instalado. Nos outros casos, pela altura da rosca sem fim, mesmo com a instalação de um silo desfavorável o acesso seria impossível.

³ Abertura destinada à saída das peças.

Tabela 21 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Usadas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	ÁREA DO MOLDE					
	PROTEÇÃO FRONTAL		PROTEÇÃO TRASEIRA		PROTEÇÃO SUPERIOR	
	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA
1ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m íncos ²)	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m íncro ²)	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m íncos ²)
2ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m íncos negativos), disp. hidráulico (acionado por 1 dos m íncos que aciona o sist. elétrico) e disp. mecânico auto-ajustável	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m íncro negativo)	não existe ³	-
3ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m íncos negativos), disp. hidráulico (acionado por 1 dos m íncos que aciona o sist. elétrico) e disp. mecânico auto-ajustável	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m íncro negativo)	não existe ³	-
4ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m íncro positivo e 1 m íncro negativo) e disp. mecânico não auto-ajustável	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m íncro positivo e 1 m íncro negativo)	não existe ³	-
5ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m íncos ²) e disp. mecânico não auto-ajustável	m óvel	não existe	não existe	-

(continua)

(continuação)

INJETORA	ÁREA DO MOLDE					
	PROTEÇÃO FRONTAL		PROTEÇÃO TRASEIRA		PROTEÇÃO SUPERIOR	
	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA
6ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m ícro ¹) e disp. hidráulico (acionado pebs m ícros que acionam o disp. elétrico) e disp. mecânico não auto-ajustável	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro ¹)	não existe ³	-
7ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m ícros negativos) e disp. mecânico não auto-ajustável	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m ícros negativos)	não existe ³	-
8ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m ícros negativos) e disp. mecânico e não auto-ajustável	m óvel	disp. elétrico (c/ 2 m ícros negativos)	m óvel parcial ¹	não existe

¹ Não foi possível identificar o modo de operação do m ícro (positivo ou negativo).

² A proteção m óvel frontal também se estende à área superior de acesso ou m olde.

³ A altura da injetora é o único fator importante que impede o acesso à área superior do m olde.

Tabela 22 – Condições de Comercialização de uma Amostra de Injetoras de Plástico Usadas, São Paulo, Fevereiro de 2001

INJETORA	ÁREA DO MECANISMO DE FECHAMENTO DA PRENSA							
	PROTEÇÃO FRONTAL		PROTEÇÃO TRASEIRA		PROTEÇÃO SUPERIOR		PROTEÇÃO LATERAL	
	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA
1ª	fixa	-	fixa	-	não existe	-	fixa	-
2ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro negativo)	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro negativo)	não existe ²	-	fixa	-

(continua)

(continuação)

INJETORA	ÁREA DO MECANISMO DE FECHAMENTO DA PRENSA							
	PROTEÇÃO FRONTAL		PROTEÇÃO TRASEIRA		PROTEÇÃO SUPERIOR		PROTEÇÃO LATERAL	
	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA	TIPO	DISPOSITIVO DE SEGURANÇA
3ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro negativo)	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro negativo)	não existe ²	-	fixa	-
4ª	fixa	-	fixa	-	não existe	-	fixa	-
5ª	fixa	-	fixa	-	não existe	-	fixa	-
6ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro ¹)	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro ¹)	não existe ²	-	fixa	-
7ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro negativo)	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro negativo)	não existe ²	-	fixa	-
8ª	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro positivo)	m óvel	disp. elétrico (c/ 1 m ícro negativo)	não existe ²	-	fixa	-

¹ Não foi possível identificar o modo de operação do m ícro (positivo ou negativo).

² A altura da injetora é o único fator importante que impede o acesso à área superior do mecanismo de fechamento da prensa.

3.2.10. Cilindros Misturadores para Borracha

3.2.10.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras”; quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Esse equipamento pode oferecer risco de acidente muito grave quando existir a possibilidade de aprisionamento das mãos na região de convergência do par de cilindros metálicos. São comuns máquinas com cilindros de cerca de 30cm de diâmetro, de grande inércia, podendo, por isso, provocar esmagamento extremamente grave em mãos e braços.

A proteção adequada para esse tipo de equipamento é mostrada na figura abaixo. Ela é apresentada em fascículo do Rubber Advisory Committee, da Inglaterra (1991).

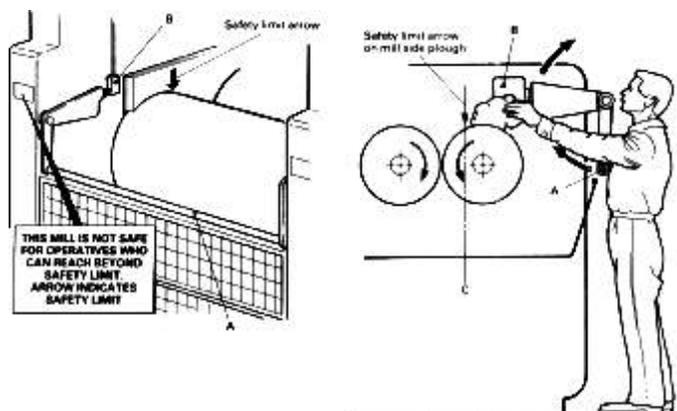


Figura 11 – Proteção adequada para cilindros misturadores para borracha.

Fonte: Rubber Industry Advisory Committee (1991).

É constituída por uma barra, localizada na altura do tórax do operador, que, ao ser pressionada, interrompe o funcionamento do motor do equipamento e aciona um freio para os cilindros. Se dimensionada corretamente, quando as mãos do operador se aproximarem da região de risco, seu tórax irá pressionar a barra, provocando a parada dos cilindros. Uma proteção fixa impede o acesso por baixo da barra.

Outros requisitos também são definidos nesse fascículo, como tipo e quantidade de chaves de fins de curso, requisitos para os freios, necessidade de também impedir o acesso à região de risco pelas laterais ou parte traseira da máquina, etc.

3.2.10.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas *máquinas novas*, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante, modelo.

Foram relacionados cinco fabricantes de cilindros misturadores.

Em janeiro último, foram obtidos catálogos de um desses fabricantes, com a própria empresa. Nesses catálogos, são apresentados equipamentos sem proteções ou com proteções inadequadas.

Tabela 23 – Condições de Comercialização de Cilindros Misturadores para Borracha, de Acordo com Catálogos do Fabricante, São Paulo, Janeiro de 2001

MODELO	DIÂMETRO DOS CILINDROS (cm)	ALTURA DA PARTE MAIS ALTA DOS CILINDROS (cm)	PROTEÇÕES
M odeb 1	40	~ 135	Proteção inadequada: barra que provoca parada da máquina quando acionada, instalada na altura dos pés do operador
M odeb 2	30	~ 115	Nenhuma proteção observada
M odeb 3	45	~ 135	Proteções inadequadas: barra que provoca parada da máquina quando acionada, instalada na altura dos pés do operador e fios instalados em altura superior à do operador e que produzem o mesmo efeito quando puxados
M odeb 4	55	~ 165	Proteção inadequada: barra que provoca parada da máquina quando acionada, instalada na altura dos pés do operador

As proteções utilizadas são ineficientes: não são concebidas para parar a máquina quando as mãos estiverem prestes a ser esmagadas, mas para interromper ou reverter o sentido de rotação dos cilindros após a sua ocorrência. Porém, podem-se verificar boas proteções nas partes móveis de transmissão de força.

3.2.10.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas *máquinas usadas*, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante, modelo.

Essas informações foram obtidas em lojas na cidade de São Paulo, em fevereiro de 2001 e estão resumidas na Tabela 24.

Tabela 24 - Condições de Comercialização de uma Amostra de Cilindros Misturadores para Borracha Usados, São Paulo, Fevereiro de 2001

FABRICANTE	ANO DE FABRICAÇÃO	DIÂMETRO DOS CILINDROS (cm)	ALTURA DA PARTE MAIS ALTA DOS CILINDROS (cm)	PROTEÇÕES	PREÇO
X	–	~ 35	~ 135	sem nenhuma proteção na região de convergência dos cilindros e com pares de engrenagens de grandes dimensões expostas	–
Ignorado	–	~ 35	~ 135	sem nenhuma proteção na região de convergência dos cilindros e com pares de engrenagens de grande dimensões expostas	R\$ 15.000,00
Ignorado	–	~ 35	~ 135	sem nenhuma proteção na região de convergência dos cilindros e com pares de engrenagens de grande dimensões expostas	R\$ 16.000,00
Y	entre 1970 e 1980	~ 40	~ 135	proteções inadequadas: barra que provoca parada da máquina quando acionada instalada, na altura dos pés do operador	–
Z	~ 1990	~ 20	~ 120	proteções inadequadas: barra que provoca parada da máquina quando acionada, instalada na altura dos pés do operador e placas basculantes, instaladas na altura da cabeça do operador e que produzem o mesmo efeito quando movimentadas	–

3.2.11. Calandras para Borracha

3.2.11.a. Por que são consideradas “obsoletas” ou “inseguras”; quais as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Potencialmente, esse equipamento apresenta risco bastante semelhante ao dos cilindros para borracha, isto é, aprisionamento e esmagamento de mãos e braços na região de convergência de cilindros metálicos de grande rigidez. Uma calandra com três cilindros dispostos verticalmente (a mais comum) apresenta duas regiões de convergência: uma do lado da alimentação, entre os cilindros superior e intermediário. A outra na parte traseira da máquina, entre os cilindros intermediário e inferior.

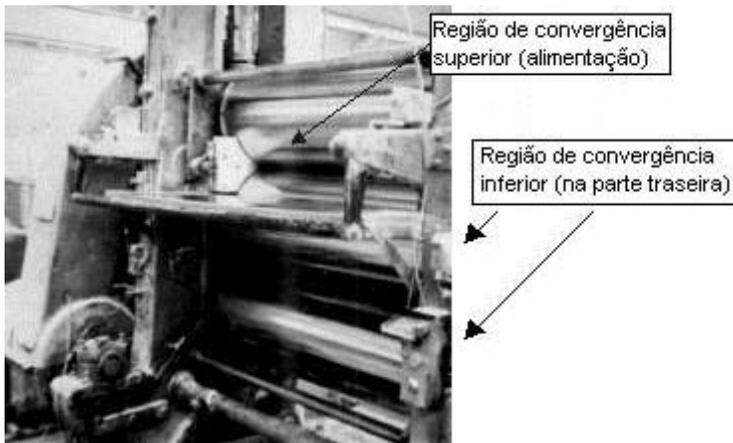


Figura 12 – Regiões de convergência de uma calandra com três cilindros. As setas menores indicam a região de convergência inferior (na parte traseira da máquina).

Fonte: Rubber Industry Advisory Committee (1991).

Um exemplo de proteção adequada para a região de convergência superior, apresentada em fascículo do Rubber Industry Advisory Committee, da Inglaterra (1991), é mostrada na figura abaixo.

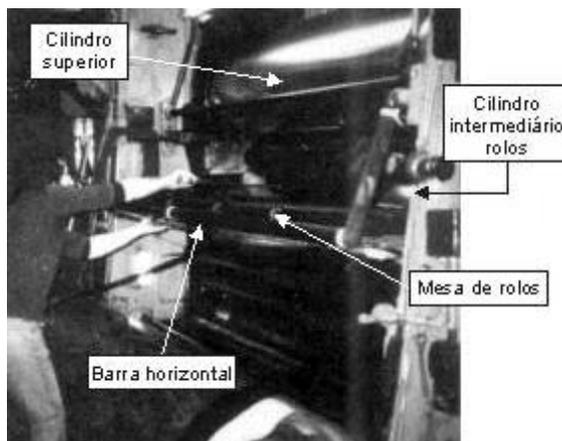


Figura 13 – Calandra com mesa de alimentação formada por rolos.
Fonte: Rubber Industry Advisory Committee (1991).

A altura e dimensões da mesa de rolos impossibilitam o acesso à região de convergência superior. Além disso, a barra horizontal, quando pressionada, interrompe o funcionamento da calandra e aciona um freio para os cilindros. Deve haver uma fresta de no máximo 6mm entre a mesa de rolos e o cilindro intermediário.

A região de convergência inferior pode ser protegida por meio de barra fixa, como mostrado em desenho para as impressoras *off-set*. Nos casos em que, devido ao tipo de trabalho a ser executado na máquina, uma barra fixa não puder ser utilizada, outros tipos de proteção devem ser adotados.

3.2.11.b. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas *máquinas novas*, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante, modelo.

Foram relacionados 5 fabricantes de calandras misturadores.

Em janeiro e fevereiro deste ano, foram obtidos catálogos de dois deles, com as próprias empresas. Nesses catálogos pode-se observar duas calandras de três rolos dispostos verticalmente sem proteções.

Uma delas possui cilindros de 50cm de diâmetro. No desenho do catálogo não é possível observar nenhuma proteção.

A outra possui cilindros de 45cm de diâmetro. Da mesma forma, não se observa nenhuma proteção no desenho do catálogo. Porém, em ambos os casos, pode-se verificar boas proteções nas partes móveis de transmissão de força.

3.2.11.c. Identificação das condições em que estão sendo comercializadas *máquinas usadas*, no que se refere à tecnologia e aos dispositivos de segurança indicados, especificando o tipo de máquina, fabricante, modelo.

Foram observadas duas calandras de três cilindros numa loja na cidade de São Paulo, em fevereiro de 2001. Uma delas possuía cilindros de 40cm de diâmetro e, segundo declaração, havia sido fabricada na década de 70. A outra, de marca diferente, possuía cilindros de mesmo diâmetro.

Cada uma delas possuía uma proteção em forma de barra horizontal que, quando pressionada interrompia o funcionamento da máquina ou invertia o sentido de rotação de cada cilindro. Porém, em ambos os casos, o posicionamento dessa barra não impedia ou diminuía as chances de um início de esmagamento. O acesso às regiões de convergência, superior e inferior, continuava possível. A interrupção do esmagamento dependia, então de uma ação voluntária do operador ou de outra pessoa, que poderia não acontecer, ou demorar para acontecer, permitindo que o esmagamento prosseguisse.

Verificaram-se, entretanto, boas proteções nas partes móveis de transmissão de força.

4. DISCUSSÃO GERAL, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente estudo pode ser considerado como a primeira tentativa abrangente e aprofundada que se faz no Brasil de ampliar a compreensão da complexa problemática provocada pela utilização e, em muitos casos, comercialização de máquinas inseguras e/ou obsoletas, cuja operação está associada à incidência de acidentes do trabalho graves e incapacitantes, com óbvios impactos sobre a saúde e o bem-estar dos trabalhadores e sobre o Seguro Social, tendo em vista a idade prematura dos segurados atingidos, a gravidade das lesões e mutilações provocadas, e a magnitude e irreversibilidade das incapacidades resultantes. É mais grave ainda o problema se se considerar que a imensa maioria desses acidentes – todos, na verdade – podem perfeitamente ser prevenidos ou evitados.

Na primeira parte da pesquisa, chegou-se a um certo consenso sobre a identificação das máquinas ou tipos de máquinas considerados mais importantes em termos de geração de acidentes graves e incapacitantes. É compreensão do autor e seus colaboradores que essas máquinas são as mais representativas de grandes setores ou ramos de atividade distribuídos nacionalmente nas pequenas, médias e grandes indústrias manufatureiras e da Construção Civil. Essa opção levou a excluir, no segundo momento da pesquisa, a concentração em máquinas e equipamentos que tivessem uso localizado, como é o caso da indústria calçadista e, de certa forma, as *motosserras* na indústria da madeira.

Nessa fase do estudo, todas as observações já existentes e as coletadas coincidiram em eleger as *pressas mecânicas* (item 3.2.1) como o vilão mais importante na problemática das máquinas obsoletas e perigosas, numa perspectiva geográfica nacional e, de certa forma, setorial, já que se encontra presente em um sem-número de atividades da Indústria Manufatureira, principalmente mecânica, metalúrgica, elétrica e outras assemelhadas.

Este estudo, por observações diretas e indiretas, contribuiu para melhorar a compreensão sobre a causalidade do problema dos acidentes do trabalho com máquinas obsoletas e perigosas, especialmente ao adotar o conceito de “multicausalidade” ou de “rede de causas” – ambos vindos da Epidemiologia – ou de “árvore de causas” – este vindo da “Acidentologia” do Trabalho – como bem discutem BINDER, ALMEIDA & MONTEAU (1995), dentre outros.

Essa visão, reforçada no presente estudo, quer em sua investigação documental quer em sua investigação-de-campo, avança para além da visão que situa o problema na existência ou não de dispositivos de segurança nas máquinas. Por conseguinte, o enfoque do controle ou prevenção do problema também não poderá estar situado exclusivamente na questão dos dispositivos de segurança, como adiante se verá.

Com efeito, este estudo levou a entender, de modo mais claro, que o grave problema dos acidentes do trabalho mutiladores e incapacitantes precisa ser analisado em pelo menos cinco vertentes:

- a atual *utilização* de máquinas e equipamentos obsoletos ou perigosos em um parque industrial tecnologicamente obsoleto e economicamente limitado, carente ou quase falimentar, em que as máquinas, no estado em que elas se encontram, constituem indicadores da situação econômica, administrativa e tecnológica de empreendimentos econômicos, principalmente de pequeno e médio portes;
- a atual *comercialização* de máquinas e equipamentos obsoletos ou perigosos, *usados ou de “segunda mão”* que, como se viu em inúmeros casos deste minucioso estudo, estão à disposição de quem os quer ou pode comprar, também como uma expressão indicadora da “banda pobre” do parque industrial brasileiro, tomando-se São Paulo como uma região altamente representativa do País. Esse fenômeno está sendo, aparentemente, acelerado pela crescente “terceirização” que acompanha o esvaziamento da grande indústria, transferindo às pequenas e microempresas, algumas das atividades, aliás, quase sempre as mais pesadas, perigosas ou poluentes, ou de menor valor agregado;
- a atual comercialização de máquinas ou equipamentos novos que, de fato, não vêm com os dispositivos de segurança. Duas terão sido as possibilidades e cada uma delas deverá ter tratamento distinto: a) a máquina foi vendida pelo fabricante, *sem* os equipamentos ou dispositivos de segurança, o que foi visto em vários casos, mas não pode ser generalizado para marcas ou fabricantes, posto que se tornou praticamente uma opção negociada com o comprador ou o revendedor; o mesmo fabricante também produz *com* os dispositivos de segurança. b) Máquinas estrangeiras, importadas sem os dispositivos de segurança. Para essas duas possibilidades, cabe chamar atenção para o fato de que as dezenas ou centenas de observações feitas em campo, pela nossa equipe, serviram tão-somente para retratar um *flash* ou “instantâneo”, válido exclusivamente para a amostra observada, não podendo ser generalizada, com total segurança, para outras máquinas similares da mesma marca, nem para outros locais onde eventualmente estas máquinas se encontram à venda, nem para outros momentos que não o presente. Essa observação tem óbvias implicações na discussão das medidas de controle;
- a comercialização de máquinas e equipamentos novos mas tecnologicamente obsoletos, em que o “fator de risco” situa-se exatamente na tecnologia velha e perigosa, bem exemplificado o caso pelas prensas mecânicas com embreagem a chaveta (item 3.2.1.a) dentre outros exemplos. Muitas delas são adaptáveis a tecnologias mais avançadas;

- a existência de importantes “concausas” ou “causas básicas” dos acidentes com máquinas – claramente identificáveis quando se utiliza corretamente a metodologia de “árvore de causas” – em que se destacam a combinação perversa entre o aumento de ritmos de produção; a introdução de “gambiarras” para burlar sistemas e dispositivos de segurança; manutenção deficiente (muito importante); processos operatórios inadequados e treinamento insuficiente. A recente Tese de Doutorado de Ildberto Muniz de Almeida confirma eloqüentemente essa visão explicativa. (ALMEIDA, 2000).

Com essa visão das “causas” dos acidentes do trabalho graves e incapacitantes, provocados por máquinas perigosas ou obsoletas, pode-se tentar sistematizar medidas capazes de atenuar a gravidade do problema, tais como:

- ampliação e reprodução da estratégia de discussões e acordos tripartites em que participem empregadores, trabalhadores organizados e Governo. A participação de fabricantes de máquinas é extremamente importante e amplia o espectro e a efetividade da “concertação”. Essa estratégia mostra-se efetiva em diversos “estudos de casos” discutidos nesse estudo. Aliás, o trabalho de campo serviu, de certa forma, para verificar ou avaliar a efetividade dessa estratégia. Exemplificam-na o que vem ocorrendo com as *máquinas injetoras de plástico* em São Paulo (COMISSÃO PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO, 1997; FUNDACENTRO, 1998a; VILELA, 1998); as *pressas mecânicas* e as *pressas hidráulicas*, na indústria metalúrgica de São Paulo (SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO PAULO e outros, 1998; 1999); as *máquinas cilindros de massa* e seu resultado traduzido em regulamentação oficial (BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1996; FUNDACENTRO, 1996), e as *motosserras* na indústria da madeira (BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1996), dentre outros exemplos;
- na verdade, por “ampliação” e “reprodução” entendemos a extensão desta estratégia a regiões do País onde esta estratégia ainda não foi adotada, e/ou setores econômicos onde isto ainda não ocorre, ou a situações especiais, exemplificadas pela comercialização de pressas (mecânicas e hidráulicas) usadas. Vale lembrar que no caso do acordo sobre as máquinas injetoras, sua cláusula 2ª estabelece medidas a serem adotadas para a venda de injetoras usadas. O parágrafo único dessa mesma cláusula estabelece que o Ministério do Trabalho elaboraria normas e portarias para a exigibilidade do cumprimento da cláusula. Contudo, nenhuma entidade que representasse os comerciantes de injetoras usadas participou do acordo;
- necessidade de regulamentação específica para determinadas máquinas e equipamentos. O presente estudo permitiu verificar, por exemplo, que dentre as máquinas novas, os *cilindros e calandras para borracha* estão entre as máquinas que apresentam as mais desfavoráveis condições de comercialização. Para essas máquinas não existe atualmente qualquer legislação regulamentadora ou acordos específicos;

- aperfeiçoamento da fiscalização e vigilância das condições e dos ambientes de trabalho, quer do Ministério do Trabalho (auditores-fiscais), quer do Sistema Único de Saúde – SUS, por suas unidades estaduais ou municipais de Vigilância Sanitária, como o observado em inúmeros municípios brasileiros (SANTOS *et al.*, 1990; SILVA, 1995). Particularmente, foi observado também, entre muitos outros aspectos, a efetividade das ações do Ministério Público, pelo Setor de Prevenção da Procuradoria de Acidentes do Trabalho, em casos concretos em que se realizam inquéritos civis, a partir da denúncia de más condições de trabalho em determinados estabelecimentos. Cabe lembrar que na atuação do Ministério Público não há necessidade da utilização das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, podendo ser utilizadas normas ou referências técnicas estrangeiras e internacionais suficientemente idôneas. Outrossim, observaram-se ainda, casos em que a simples utilização de máquinas ou equipamentos sabidamente perigosos (como os *bamburys* para borracha) – ainda que sem a necessária ocorrência de acidentes do trabalho graves – foi suficiente para o desencadeamento de investigação do Ministério Público;
- por último, mas não menos importante, recomenda-se a adoção de mecanismos para o reconhecimento ou certificação de marcas, modelos ou máquinas consideradas seguras. Essa proposta poderia ser desenvolvida conjuntamente com fabricantes e seus representantes (ABIMAQ, por exemplo), usuários (clientes compradores e/ou atuais usuários), sindicatos de trabalhadores, entidades certificadoras, além das instâncias governamentais que atuam na área de controle das condições e ambientes de trabalho, incluindo com destaque o MPAS e o INSS. Alternativas como “selo de qualidade”, ou “máquina segura” poderiam ser interessantes, desde que vinculadas a algum retorno econômico para quem participa da iniciativa (por exemplo, redução na tarifação do Seguro Contra Acidentes do Trabalho, ou estímulos a determinadas linhas de financiamento, etc.) ou ao menos, algum reconhecimento público, ou divulgação de imagem. A idéia de *benchmarking* está implícita, assim como idéias de certificação do tipo ISO.

Por conseguinte, não recomendamos a estratégia de vinculação dos achados deste estudo, com a penalização econômica de fabricantes (suspensão da linha de crédito do FINAME, ou outros), posto que, além de ser um estudo amostral, essas medidas não teriam sustentação política e legal mais ampla, isto é, fora da amostra, que, por sua vez, está perfeitamente localizada no tempo e no espaço específicos. Além disso, como se viu no presente estudo, a comercialização de máquinas usadas e de segunda mão e o abandono (até mesmo destruição) de dispositivos de segurança (pelo usuário) mostram-se importantes na causa do problema. Por último, a estreita relação entre “tecnologia obsoleta” e “risco para a segurança do trabalhador” tornam a matéria mais complexa do que a investigação da existência ou não de dispositivos de segurança.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Máquinas injetoras de plásticos e elastômeros* – requisitos técnicos de segurança para o projeto, construção e utilização. NBR 13536, 10p. 1995.
- ALMEIDA, I. M. *Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio, Botucatu, São Paulo, 1997. São Paulo, 2000.* [Tese de doutoramento, Faculdade de Saúde Pública da USP].
- AVILA, J. B. C. e CASTRO, M. C. *Metodologia para cálculo de indicadores de acidente de trabalho e critérios para avaliação do enquadramento dos ramos de atividade econômica por grau de risco.* 1996. Brasília : MPAS, 1998.
- ARDANUY, T. P. *Accidentes de trabajo en la industria de la madera. Salud y trabajo*, 48:10-7, 1985.
- BINDER, M. C. P. ; ALMEIDA, I. M. e MONTEAU, M. *Árvore de causas - método de investigação de acidentes do trabalho.* São Paulo : Publisher Brasil Editora, 1995. 144 p.
- BRASIL. *Lei nº 5.280, de 27 de abril de 1967.* Proíbe a entrada no País de máquinas e maquinismos sem os dispositivos de proteção e segurança do trabalho exigidos pela Consolidação das Leis do Trabalho, e dá outras providências.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Norma Regulamentadora nº12.* Máquinas e Equipamentos. Redação dada pela Portaria nº 12/83.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Portaria nº 13, de 24 de outubro de 1994.* Altera a NR nº 12, sobre Proteção de Máquinas e Equipamentos (motosserra).
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Portaria nº 02, de 6 de dezembro de 1996.* Altera a NR nº 12, sobre Proteção de Máquinas e Equipamentos (cilindros de massa).
- BRASIL. *Decreto nº 1.255, de 29 de setembro de 1994.* Promulga a Convenção nº, 119, da Organização Internacional do Trabalho, sobre Proteção de Máquinas, concluída em Genebra, em 25 de junho de 1963.
- CLEMENTE, D. S. *Investigação de 1.000 acidentes graves.* Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho, 13., São Paulo, 1974. In: *Anais – MINISTÉRIO DO TRABALHO – FUNDACENTRO*, 1974. p. 517-28.
- COMISSÃO PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO. *Convenção Coletiva sobre Segurança em Máquinas Injetoras de Plástico.* São Paulo : FUNDACENTRO, 1997. [Organização Técnica de Roberto Giuliano e Rodolfo A. G. Vilela].
- FUNDACENTRO. *Dispositivo de proteção da boca de alimentação da máquina de descorticar e desfibrar o sisal.* São Paulo, 1984. 21 p. [mimeo].
- FUNDACENTRO. *Convenção Coletiva sobre Proteções em Máquinas Cilindros de Massa.* São Paulo, 1996. 14 p. [mimeo].
- FUNDACENTRO. *Convenção Coletiva sobre Segurança em Máquinas Injetoras de Plástico.* São Paulo, 1998a. 31 p.

- FUNDACENTRO. Prensas injetoras – Índice de acidentes cai 62%, In: *Revista FUNDACENTRO*, 1(4):20-23, 1998b.
- FUNDACENTRO. FUNDACENTRO rumo ao século XXI. FUNDACENTRO – Balanço e perspectivas. São Paulo, 1997/98a. p. 8.
- FUNDACENTRO. *Centro estadual do Pará: riscos na indústria da madeira. Balanço e Perspectivas*, São Paulo, 1997/98b, p. 22.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. *Notas técnicas de prevención* – Cepilladora. Espanha, 1984.
- MAGRINI, R. O. e MARTARELLO, N. A. Condições de trabalho na operação de prensas. In: COSTA, D. F. et al. (Orgs.) – *Programa de saúde dos trabalhadores. A Experiência da Zona Norte: uma alternativa em saúde pública*. São Paulo : Hucitec, 1989. p. 267-97.
- MELLO, J. F. S. et al. *Trauma do membro superior e mão em acidentes do trabalho*, IN: Revista da Associação Médica do Rio Grande do Sul, 37(2): 84-7, 1993.
- MENDES, R. *Importância das pequenas empresas industriais no problema de acidentes do trabalho*. São Paulo, 1975. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Saúde Pública da USP].
- MENDES, R. *Importância das pequenas empresas industriais no problema de acidentes de trabalho em São Paulo*, IN : Revista de Saúde Pública, 10: 315-25, 1976.
- MENDES, R. e DIAS, E.C. *Principais ramos de atividade de importância para a ocorrência de AT graves e incapacitantes. Empresas de pequeno e médio portes*. [Matriz em Elaboração]. Belo Horizonte, julho de 2000. [mimeo].
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Convenção sobre proteção de máquinas*. 1963. Genebra : OIT, 1963.
- OSHA. *Acidentes com motosserras em 1994*. 1996. [Citado por Proteção, 62:39, 1997].
- PARDINI Jr. A. G.; TAVARES, K. E. e FONSECA NETO, J. A. *Lesões da mão em acidentes de trabalho: análise de 1.000 casos*. Revista Brasileira de Ortopedia, 25(5): 119-24, 1990.
- RUBBER INDUSTRY ADVISORY COMMITTEE. *Safeguarding of nips in the rubber industry*. Inglaterra, 1991.
- SANJAR, C.T. e cols. *Relatório: dispositivo de proteção utilizado em máquinas periquito*. São Paulo : FUNDACENTRO, 1981.
- SANTOS, U. P. et al. *Sistema de vigilância epidemiológica para acidentes do trabalho: experiência na Zona Norte do município de São Paulo (Brasil)*, IN: Revista de Saúde Pública, 24(4): 286-93, 1990.
- SERVICIO SOCIAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO – SSHST. *Cepilladora*. Série: Agentes Materiales. Madri, 1979. 29p.
- 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*. São Paulo, 1995. 201 p. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Saúde Pública da USP].

- SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE OSASCO E REGIÃO. O drama dos trabalhadores mutilados. In: *Vítimas dos ambientes de trabalho: rompendo o silêncio*. Osasco, Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco e Região, 1999. 176 p.
- SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO PAULO e outros. *Protocolo de entendimento para proteção adequada em prensas mecânicas*. São Paulo, 1998.
- SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO PAULO e outros. *Convenção Coletiva de Trabalho para melhoria das condições de trabalho em prensas mecânicas e hidráulicas, nas indústrias de forjaria, de componentes para veículos automotores, de parafusos, porcas, rebites e similares, de máquinas, de artefatos de metais não ferrosos, de estamparia de metais e do fabricantes de veículos automotores*. São Paulo, 1999. 14 p. [mimeo].
- VILELA, R. A. G. *Negociação coletiva e participação na prevenção de acidentes do Trabalho*. Campinas, 1998. 216 p. [Dissertação de mestrado em Saúde Coletiva, Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP].
- WHITAKER, C.; SEHIMI, M. M. e MARTARELLO, N. A. *A “boca do leão”*: acidentes de trabalho em prensas, in: BUSCHINELLI, J. T. P. ; ROCHA, L. E. e RIGOTTO, R. M. (Orgs.) . *Isto é trabalho de gente? Vida, doença e trabalho no Brasil*. São Paulo : Vozes, 1994. p. 321-41.