

**FABRÍCIO MARINHO CAVANI
MARCOS SEIDI NAKACHIMA**

**ANÁLISE DE RISCOS NO CONTATO DIRETO COM SERRA
CIRCULAR DE DESTOPADEIRA PENDULAR**

Monografia apresentada a Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
título de especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho

**São Paulo
2005**

EPMI
ESP/EST-2005
C313a

**FABRÍCIO MARINHO CAVANI
MARCOS SEIDI NAKACHIMA**

**ANÁLISE DE RISCOS NO CONTATO DIRETO COM SERRA
CIRCULAR DE DESTOPADEIRA PENDULAR**

Monografia apresentada a Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
título de especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho

Área de Concentração:
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo
2005

Dedicamos aos nossos familiares, colegas do PECE, e
professores.

AGRADECIMENTOS

Aos professores do PECE-USP, pelos ensinamentos e sugestões durante o curso, o que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao Sr. Josias Pedrosa de Campos e sua esposa Mikiko, proprietários da Serraria Paineira, que colocou a empresa a nossa disposição para realização deste trabalho e nos forneceu todas as informações e, ao encarregado e gerente de produção Sr. Fabiano, juntamente com todos os operadores, pelas informações fornecidas.

RESUMO

O trabalho em questão apresenta uma análise das condições de segurança de uma destopadeira pendular, com serra circular, com base na estratégia de graduação de riscos sugeridos pelo anexo D da Norma Britânica BS 8800:1996, que diz que os riscos originados dos perigos devem ser determinados por estimativa com base no potencial de severidade do dano e na probabilidade da ocorrência do dano. Apresenta uma análise verídica de uma máquina localizada na Serraria Paineira na cidade de Itapeva/SP, onde podemos encontrar a descrição completa dos processos de produção da serraria e da destopadeira pendular, alguns dados estatísticos, a identificação dos fatores e das situações de perigos presentes na destopadeira pendular, a classificação dos riscos e o desenvolvimento e análise focada nos riscos presentes no “ contato direto com a serra”, suas medidas de controle e administrativas implantadas de forma simples e com um baixo custo. Adquirindo melhorias de condições de trabalho, sem comprometer a produção da empresa.

ABSTRACT

This abstract presents one analysis of the condition of safety by 'Parallel Swing Saw', with circular saw, based on strategy graduation of risk suggested by annex D of British norm BS 8800:1996, that states that the risks originated from hazard, must be determined by estimation based on the potential of damage severity and probability of damage occurrence. It presents one veridical analysis of a machine located in saw frame 'Paineira' in Itapeva town, São Paulo state, Brazil, it can be found the complete description of production process of saw frame and 'Parallel Swing Saw', statistics dates, identification of reality and hazard situation present with the Parallel Swing Saw, risk classification and analysis and development focused on the present risks with "direct contact with the saw", control and administrative procedures in a simple way and with a low budget. We present some proposals in the order to improve the work conditions, without compromising the production of the company.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVOS	2
1.2. JUSTIFICATIVAS	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. DESTOPADEIRA MANUAL	4
3. METODOLOGIA	9
3.1. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS	9
3.2. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	11
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	12
4.1. 1 ^A . ETAPA – VISITAS E OBTENÇÕES DE INFORMAÇÕES	12
4.1.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO	12
4.1.2. ARRANJO FÍSICO	24
4.2. 2 ^A . ETAPA – ENTREVISTA E OBTENÇÃO DE DADOS	27
4.3. 3 ^A . ETAPA – IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES E/OU SITUAÇÕES DE PERIGO	32
4.3.1. CAUSA DOS PERIGOS	32
4.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS CONSTANTES NO PPRA	40
4.3.3. CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO	43
4.3.4. POSSÍVEIS DANOS À SAÚDE DOS OPERADORES E PRIMEIROS SOCORROS	52
4.4. 4 ^A . ETAPA – CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS LEVANTADOS	60
4.4.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS	61

4.5. 5 ^A . ETAPA – DESENVOLVIMENTO DAS OPÇÕES DE CONTROLE	63
4.5.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE ‘CONTATO DIRETO COM A LÂMINA PELO NÍVEL DE RISCO’	63
4.5.2. AÇÕES PRIMÁRIAS PARA MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS	63
4.5.3. DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES PONTUAIS PARA MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS DE “CONTATO DIRETO COM A LÂMINA”	67
4.6. 6 ^A . ETAPA – AVALIAÇÕES E CONCLUSÕES	75
4.6.1. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	75
4.6.2. RECLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS	76
5. CONCLUSÕES	77
6. BIBLIOGRAFIA	79
ANEXO I	
ANEXO II	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Destopadeira de braço radial	5
Figura 2 – Destopadeira de cabeça móvel	5
Figura 3 – Destopadeira de pêndulo	6
Figura 4 – Destopadeira com protetor auto-retrátil	6
Figura 5 – Vista geral com descarregamento por munk	13
Figura 6 – Costaneiras	13
Figura 7 – Transportador por correias	14
Figura 8 – Virador	14
Figura 9 – Fixador	15
Figura 10 – Germinada (2 Serras Fita)	15
Figura 11 – Múltipla	16
Figura 12 – Horizontal de 2 Cabeçotes	16
Figura 13 – Serra Fita de Carrinho	17
Figura 14 – Detalhes das ‘orelhas’ realizada na Dogueira	18
Figura 15 – Dogueira – Corte no comprimento	18
Figura 16 – Dogueira – Corte das “orelhas”	19
Figura 17 – Banho de Imunização	19
Figura 18 – Pátio de Secagem	20
Figura 19 – Refiladeira	21
Figura 20 – Horizontal de 3 Cabeçotes	21
Figura 21 – Horizontal de 2 Cabeçotes – Saída	22
Figura 22 - Destopadeira Pendular	22
Figura 23 – Picador	23
Figura 24 – Silo de Cavaco	23
Figura 25 – Correias transportadoras	24
Figura 26 – Lay Out	26

Figura 27 – Atividades da Indústria da Madeira – Distribuição dos Acidentes por Atividades	28
Figura 28 – Atividades da Indústria da Madeira – Distribuição dos Acidentes na Indústria do Desdobramento da Madeira	29
Figura 29 – Engrenagem do avanço da refiladeira	30
Figura 30 – Mão atingida do operador	30
Figura 31 – Atividades da Indústria da Madeira – Distribuição dos Acidentes com Serra Circular	31
Figura 32 – Destopadeira Pendular	43
Figura 33 – Destopadeira Pendular – Vista Lateral - Detalhe do protetor fixo para porção não cortante da serra	44
Figura 34 – Destopadeira Pendendular – Vista frontal, sem proteção em forma de nariz	44
Figura 35 – Contra-peso (pendulo)	45
Figura 36 – Área de trabalho	46
Figura 37 – Chave de comando	48
Figura 38 – Fios do motor da serra	48
Figura 39 – Correia do motor da serra	49
Figura 40 – Chave de comando	49
Figura 41 – Iluminação Artificial	51
Figura 42 – Área desobstruída	64
Figura 43 – Zona de atenção	65
Figura 44 – Proteção da Serra	66
Figura 45 – Proteção da serra – vista frontal	66
Figura 46 – Mudança do posicionamento da mesa	68
Figura 47 – Empurrador (Detalhes)	69
Figura 48 – Produção da Destopadeira Pendular	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas Constantes no PPRA	41
Tabela 2 – Modelo de Cruzamento de dados	60
Tabela 3 – Classificação dos Perigos – Motivos – Níveis de Risco	61
Tabela 4 – Resumo da Classificação dos Perigos por Contato Direto com a Lâmina	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BS	British Standard
S&SO	Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RDE 46	Sigla usada pela exportadora para definir a cerca com 1,2 cm de espessura, 10 cm de largura e 183 cm de comprimento
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
NBR	Norma Brasileira
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
DORT	Doenças Osteo-musculares Relacionadas ao Trabalho
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
IARC	International Agency for Research on Cancer
EPI	Equipamento de Proteção Individual
MPE	Micro e Pequena Empresa
MGE	Média e Grande Empresa

1. INTRODUÇÃO

A importância da região sudoeste do estado de São Paulo se evidencia pelo grande numero de serrarias e empresas de reflorestamento¹, devido a considerável disponibilidade de recurso florestal madeireiro fruto da política de incentivos fiscais promovida pelo Governo Federal entre 1965 e 1976, nos leva a ter noção da importância socioeconômica da madeira para a região.

Hoje as serrarias representam 77% dos estabelecimentos desse segmento no município (tabela I – Anexo I), possuem 653 (seiscientos e cinqüenta e três) trabalhadores com registro, representando 12% dos empregados formais do setor no Estado de São Paulo (tabela II – Anexo I) e o setor teve um aumento de 28 empregados formais em Itapeva/SP, correspondente a 4,5% (tabela III – Anexo I), estima-se que esse aumento possa chegar a 10% com a inclusão dos empregados informais (sem registro).

A indústria do desdobramento de madeira abrange a produção de madeira desdoblada, madeira resserrada (pranchas, postes, tábuas, tacos e semelhantes), fabricação de dormentes, fabricação de lã e partículas de madeira, secagem, preservação e imunização de madeira.

A serraria analisada possui 25 funcionários e seus produtos são as madeiras serradas para exportação (cerca) e embalagens para transporte de tomates, matéria prima utilizada é o *Pinus Taeda* e o *Pinus Elliotti*.

¹ 48 serrarias cadastradas junto a Prefeitura Municipal de Itapeva – dados de 2003

1.1. Objetivos

O objetivo deste trabalho foi analisar os riscos inerentes as operações realizadas na serraria, utilizando a norma Britânica BS 8800 (British Standard) de 1996, tendo como intuito de reduzir e eliminar o número de acidentes causados pelo ‘ contato direto com a serra’ nas destopadeiras pendulares adotando métodos de proteção de máquina e do operador, de modo a privilegiar métodos práticos na condução dos trabalhos e levando-se em conta o melhor custo-benefício para aplicação das medidas na serraria.

1.2 Justificativas

O grande número de acidentes com máquinas no Brasil e na industria de desdobramento de madeira é algo que não podemos negar e a falta de literatura técnica e a importância da madeira para a região sudoeste do Estado de São Paulo foram os principais motivos para desenvolvemos esse trabalho. E sabemos dos riscos do contato com as serras circular, pensando nisso e depois de uma pesquisa na serraria, decidimos por expor as condições que se encontram as máquinas e os operadores, mostrando suas deficiências e propondo melhorias.

Dentre as várias opções encontradas na serraria optamos pela destopadeira pendular, por se mostrar a mais desprovida de medidas de proteção e apresentar o maior risco de contato do operador com a serra. Sendo este o foco principal do trabalho.

2. Revisão Bibliográfica

Segundo a norma Britânica BS 8800: 1996 “todos os empregadores e pessoas que trabalham por conta própria têm o dever legal de avaliar os riscos do seu trabalho” levando em conta esta citação, este trabalho basear-se-á na busca de um aperfeiçoamento contínuo do S&SO (Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional) e seus requisitos legais.

Aproveitando que (BS 8800:1996) “É agora reconhecido que as avaliações de risco são fundamentais para um gerenciamento de S&SO pró-ativo e que procedimentos sistemáticos são necessários para assegurar seu sucesso” utilizaremos uma abordagem participativa e envolveremos desde a gerência até os trabalhadores em nível de ‘chão de fábrica’, com isso proporcionaremos uma oportunidade para que os mesmos se envolvam nos procedimentos de S&SO, compartilhando de suas experiências sobre percepção de riscos para que todas as medidas de controle sugeridas possam surtir efeitos na prática.

Para dar uniformidade a isso utilizaremos os critérios de avaliação de riscos de forma que a empresa execute e os tornem eficazes.

A dificuldade de se encontrar referências bibliográficas sobre o assunto é fator que contribui para a ocorrência de grande número de acidentes na atividade madeireira, assim como mencionou Souza (2004), que a incidência elevada de acidentes com máquinas no Brasil é uma verdade inegável e seguramente um dos fatores que contribui para a manutenção de tal fato é a inexistência de literatura técnica facilmente disponível na língua portuguesa.

Dados esses fatores recorreremos a um trabalho baseado nos critérios sugeridos pela Norma Britânica BS 8800:1996, mas voltado à prática, utilizando da experiência dos envolvidos.

2.1. Destopadeira Manual

“É uma serra circular para corte transversal, a serra é movida perpendicularmente à peça a ser serrada. As proteções físicas necessárias para a operação segura das destopadeiras diferem levemente dependendo do desenho de cada máquina. O princípio básico de proteção deve ser de, tanto quanto possível, cobrir o máximo da serra durante toda operação de corte.

1. Proteção da área de corte

As máquinas de corte horizontal (braço radial, cabeça móvel e pêndulo), requerem proteções que são similares.

Todas as máquinas devem ser dotadas de guarda fixa que cubra a porção não utilizada para o corte. Isto pode ser obtido, por exemplo, provendo a serra com uma proteção que retraia a serra quando ela não está em uso. Alternativamente, podem ser utilizadas proteções auto-retráteis que cubram o bordo externo de corte da serra e que abra e levante em contato com a peça a ser trabalhada. Estas proteções não evitam o contato do operador com a serra em frente a máquina.

As figuras abaixo servem para ilustrar de uma maneira global as várias formas do equipamento e suas proteções, mas não devemos nunca nos esquecer da proteção ao

trabalhador e devemos observar a falta de equipamentos nas figuras, como óculos e luvas adequadas à operação.

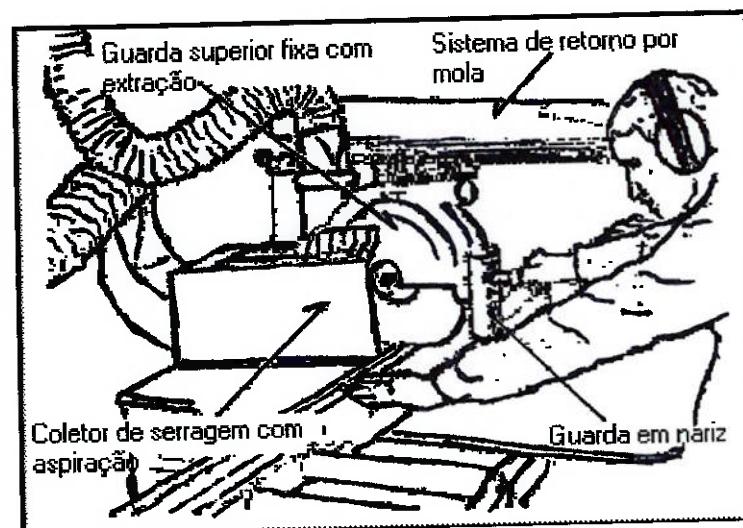


Figura 1 – Destopadeira de braço radial

(Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive, 2002)

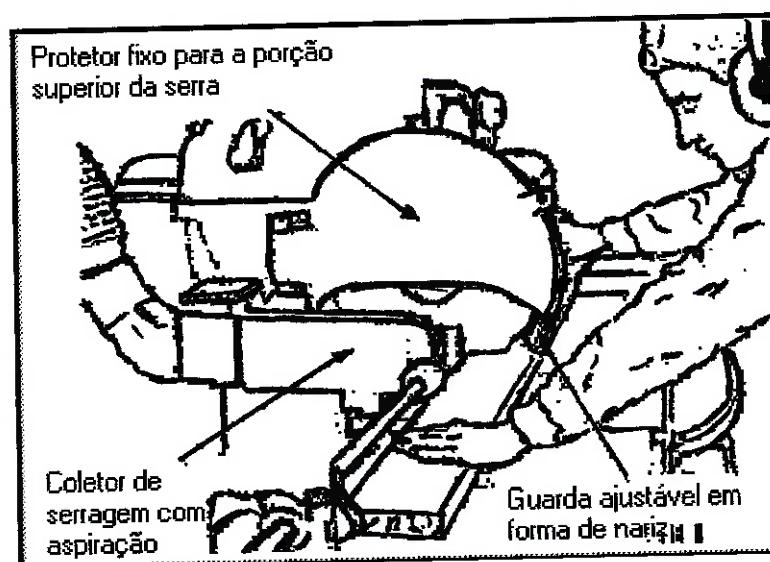


Figura 2 – Destopadeira de cabeça móvel

(Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive, 2002)

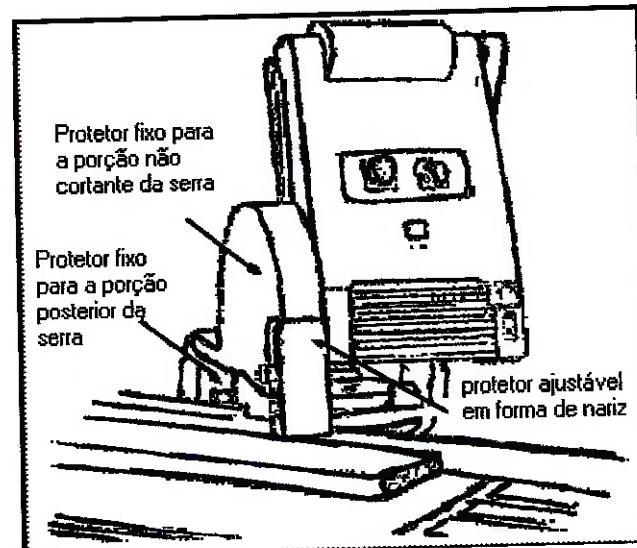


Figura 3 – Destopadeira de pêndulo

(Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive, 2002)

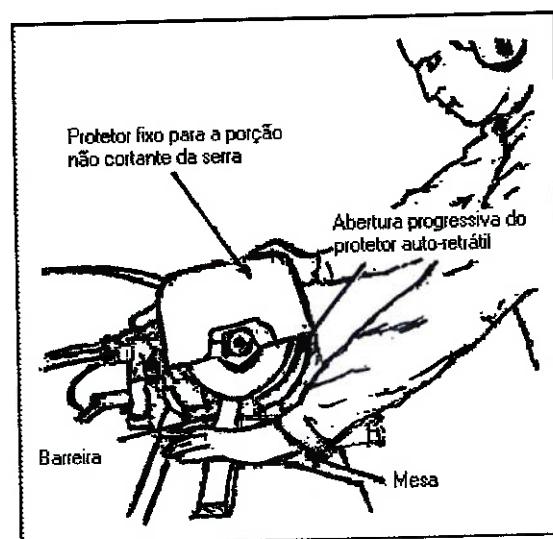


Figura 4 – Destopadeira com protetor auto-retrátil

(Fonte: Reino Unido – Health and Safety Executive, 2002)

Algumas destopadeiras são dotadas de proteções que exigem o uso das mãos do operador para afastá-las. Não protegem adequadamente os trabalhadores por não permitir ajuste abaixo da régua ou guia.

É importante prover a destopadeira de guarda frontal ajustável (“nariz”) para prevenir o contato com a serra em uso e repouso. A serra deve ser montada de forma que a proteção frontal não se estenda além do bordo anterior da mesa de trabalho. A guarda frontal deve ser ajustada inferiormente até uma distância de 12 mm do nível da mesa. A fenda na régua ou guia deve ser larga para permitir a passagem da proteção frontal.

Para evitar acidentes com as máquinas em repouso, as mesmas devem ser dotadas de:

- a) algum dispositivo de retorno que permita que a serra retorne a sua posição segura quando é parada (p. e.: retorno assistido por mola ou contrapeso);
- b) mecanismo de freio automático que pare a rotação da serra em 10 segundos ou menos.

2. Proteções adicionais:

Uma guia (régua) deve ser montada dos dois lados da linha de corte com estrutura suficiente para suportar a peça a ser cortada.

As peças a serem cortadas devem estar adequadamente apoiadas. Para peças longas podem ser utilizadas mesas adicionais ou rollers para apoio.

Convém marcar áreas na mesa de apoio de acesso proibido às mãos do operador, que podem ser de 30 cm de cada lado da linha de corte. Os operadores devem ser orientados e treinados para não segurar a madeira nestas áreas durante o corte.

Durante o corte de peças pequenas ou de seções pequenas de corte devem ser utilizados mecanismos empurradores ou mecanismos auxiliares para segurar a peça a ser trabalhada.

Deve-se evitar cruzar com os braços sobre a linha de corte. Trabalhadores canhotos devem receber treinamento específico.

Para retirar aparas ou pedaços de madeira próximos a serra deve-se esperar a parada da serra. É boa prática utilizar algum mecanismo empurrador.”(SOUZA, 2004, pg. 33).

3. METODOLOGIA

3.1. Descrição das etapas

O trabalho desenvolvido foi realizado através do desenvolvimento das seguintes etapas / atividades:

1^a. Etapa: Visitas e obtenção de informações.

Foram feitas visitas ao local de forma a obter informações e classificar as atividades de trabalho com isso permitir a caracterização do processo produtivo, do arranjo físico e da força de trabalho, onde foram levantados dados de produção, dados do processo de produção e *lay out* do ambiente.

2^a. Etapa: Entrevista e obtenção de dados.

Foram levantados estatísticas de acidentes relativas à indústria madeireira e ao equipamento em questão analisado, dados esses que foram encontrados em entrevistas com os operadores e com os sindicatos e entidades locais.

3^a. Etapa: Identificação dos fatores e / ou situações de perigo.

Nas quais foram caracterizados, agentes ou fatores de perigo das fontes, medidas preventivas já existentes ou planejadas (PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), condições de exposição e possíveis danos à saúde dos operadores.

4^a. Etapa: Classificação dos riscos levantados.

O resultado dessa análise nos possibilitou estabelecer necessidades e priorização de ações de avaliação e controle.

Para análise dos riscos, dentre as várias possibilidades, o trabalho baseia-se na estratégia de graduação de riscos sugerido pelo anexo D da Norma Britânica BS8800: 1996, cita que os riscos originados dos perigos devem ser determinados por estimativa com base no potencial de severidade do dano e na probabilidade da ocorrência do dano, aplicando então a tabela 1 deste mesmo anexo(vide anexo IV).

5^a. Etapa: Desenvolvimento das opções de controle.

Para o desenvolvimento dessas ações seguimos a seguinte ordem:

- a) Medidas de controle tais como substituição de materiais/processos e/ou medidas de engenharia;
- b) Medidas administrativas de caráter complementar tais como capacitação, mudanças nos procedimentos ou práticas de trabalho;
- c) Equipamentos de proteção individual adequados à situação de risco.

Esse desenvolvimento foi seguido de uma análise levando em conta a percepção de risco dos operadores para implantação de cada uma das opções de controle e também uma análise custo-benefício, dessa maneira foram tomadas as decisões de quais medidas se colocou em prática.

6^a. Etapa: Avaliações e conclusões.

3.2. Cronograma de Execução

Cronograma de atividades para realização do trabalho.

O cronograma de trabalho inclui para mesmo período o que foi planejado e realizado.

Tabela 1 – Cronograma de execução do trabalho

4. Apresentação e discussão dos resultados – Desenvolvimento das etapas

4.1 - 1^A. Etapa – Visitas e Obtenção de informações

Nas primeiras visitas que fizemos ao local do estudo obtivemos informações a respeito de todo o processo de produção, descrito a seguir, do arranjo físico, tivemos acesso aos dados de produção e da força de trabalho.

A empresa trabalha em turno único, das 07:00 às 17:00 h.

4.1.2. Descrição do Processo

Quanto ao processo produtivo a serraria em questão trabalha com madeira tipo exportação, com espécies de pinus (*Pinus taeda* e *Pinus elliotti*) e seus produtos finais são a cerca, o RDE 46² e a ripa para caixa de tomate.

As toras transportadas por caminhões e descarregadas por guinchos hidráulicos (Fig. 5) chegam ao pátio da serraria e são armazenadas de forma a facilitar sua entrada na serraria, suas dimensões são de 1,90 metros de comprimento, com diâmetros variando entre 12 e 50 centímetros.

² Sigla usada pela exportadora para definir o produto com as seguintes características: 1,2 cm de espessura, 10 cm de largura e 183 cm de comprimento, cada exportadora define sua própria sigla.



Fig. 5 – Vista geral com descarregamento

Essa tora é levada por uma esteira (Fig. 7) até o Virador (Fig. 8) onde se escolhe a melhor posição para se obter o melhor aproveitamento das toras, nesse equipamento somente as toras de diâmetro abaixo de 40 cm entram na linha de produção, estas são levadas ao Fixador (Fig. 9) e posteriormente passadas por uma Germinada Dupla (2 Serras Fita) (Fig. 10) onde são tiradas as primeiras duas costaneiras³ (Fig. 6), o bloco é transportado para uma Múltipla (10 Serras Circulares / 5 em cada eixo)(Fig. 11), de onde são tiradas quatro tábuas de 1,5x14cm para cerca e as outras duas costaneiras, estas retornam para uma Horizontal de 2 cabeçotes (Fig. 12), para melhor aproveitamento, de onde são tiradas mais duas tábuas para cerca.

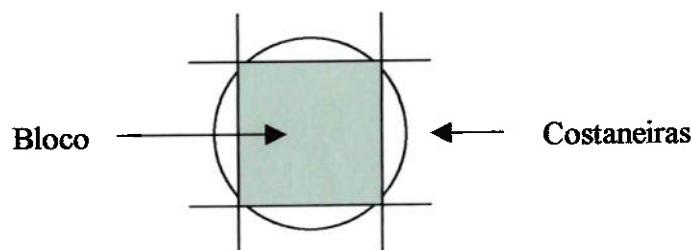


Fig. 6 - Costaneiras

³ Lascas laterais retiradas da tora, em formato de meia lua, para se formar o bloco.



Fig. 7 – Transportador por correias por guincho hidráulico



Fig. 8 – Virador

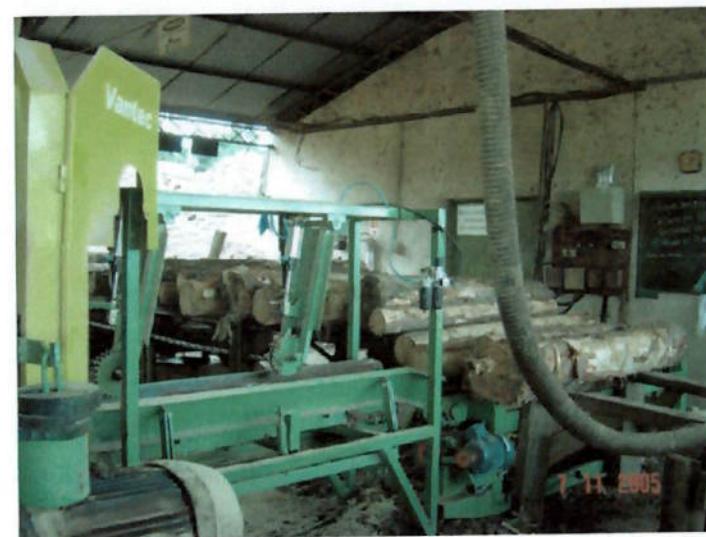


Fig. 9 – Fixador



Fig. 10 – Germinada (2 Serras Fita)



Fig. 11 – Múltipla



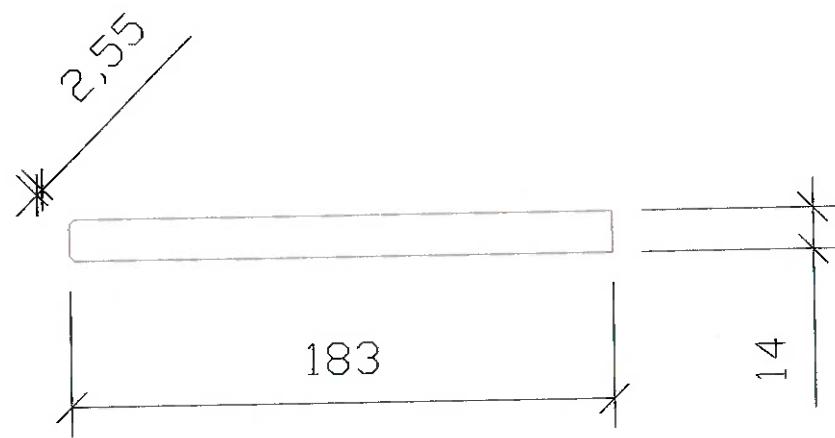
Fig. 12 – Horizontal de 2 Cabeçotes



Fig. 13 – Serra Fita de Carrinho

As toras acima de 40 cm são levadas para uma Serra Fita de Carrinho (Fig. 13), são retiradas duas costaneiras é o bloco transportado para próxima etapa na Horizontal de 2 cabeçotes.

As tábuas para cerca que saem da múltipla e da horizontal de 2 cabeçotes são levadas à Dogueira (Fig. 15 e 16) que fará o acabamento final na cerca, destopa com 183 cm e os cortes finais, ‘orelhas’ (Fig. 14), logo após é realizado o banho de imunização (Fig. 17) e a cerca é colocada em outro pátio para secagem (Fig. 18) onde fica durante aproximadamente cinco dias, para somente depois seguir seu destino.



Medidas em cm

Fig. 14 – Detalhes das ‘Orelhas’ realizada na Dogueira



Fig. 15 – Dogueira – Corte no comprimento



Fig. 16 – Dogueira – Corte das “orelhas”



Fig. 17 – Banho de Imunização

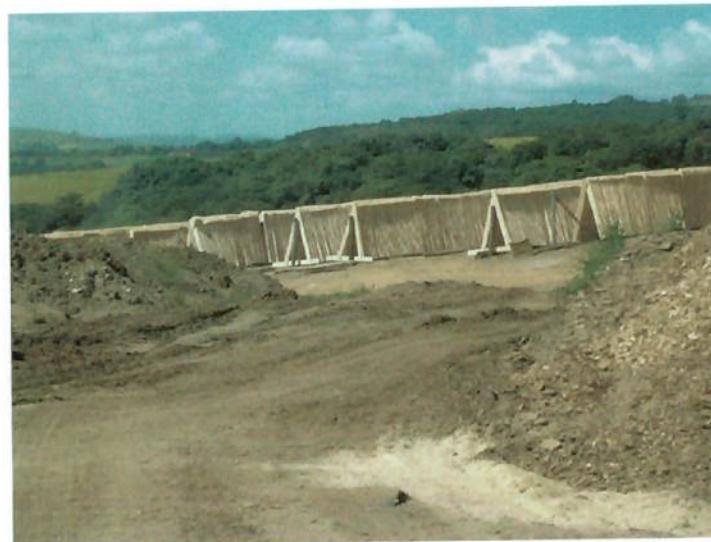


Fig. 18 – Pátio de Secagem

As costaneiras que são retiradas na germinada dupla, na serra fita de carrinho e na horizontal de 2 cabeçotes são levadas por meio de um elevador para a Refiladeira (Fig. 19), esta tira tábuas com 10 e 14 cm, as de 14 que tem condições de exportação, que atendem as dimensões, vão para a múltipla e seguem seu processo, as de 10 são divididas em dois grupos, as em condições de exportação vão para uma Horizontal 3 cabeçotes (Fig. 20) de onde saem as RDE 46 de dimensões 1,2x10x183 cm. Já as tábuas que não tem aprovação vão para uma Horizontal de 2 cabeçotes (Fig. 21) onde é feito o aproveitamento final da tora e tiradas as tábuas de 10 cm para caixas de tomate.



Fig. 19 – Refiladeira



Fig. 20 – Horizontal de 3 Cabeçotes



Fig. 21 – Horizontal de 2 Cabeçotes – Saída



Fig. 22 - Destopadeira Pendular

Essas tábuas são dirigidas a Destopadeira Pendular de Serra Circular (Fig. 22) para se realizar a destopa e os cortes nos comprimentos desejados, as tábuas que saem da destopadeira são chamadas usualmente de ripas e tem comprimentos variados, de 52,5, 56, 58 e 59 cm. Após destopadas as ripas seguem para o banho de imunização e são armazenadas para secagem.

Todo o resíduo final de serraria é destinado ao Picador (Fig. 23) onde é transformado em cavaco, transportado por correias e armazenado em um silo (Fig. 24), esse cavaco é vendido para o abastecimento de fornos.



Fig. 23 – Picador



Fig. 24 – Silo de Cavaco



Fig. 25 – Correias transportadoras

O pó de serra que é produzido no processo é retirado por meio de correias transportadoras (Fig. 25) localizadas abaixo de cada equipamento, esse material é comercializado de modo a atender as necessidades dos criadores de aves, granjas.

4.1.2. Arranjo Físico

O *Lay out* da serraria passa por alterações constantes devido a um projeto da Universidade Estadual Paulista – UNESP de “Caracterização de Resíduos e Otimização de Processos Produtivos em Indústrias Madeireira”, coordenado pelo Prof. Dr. Marcos Tadeu Tibúrcio Gonçalves que está sendo desenvolvido na serraria.

Esse projeto visa contemplar o potencial florestal e madeireiro da região, através da difusão de conhecimentos tecnológicos que visam aprimorar as técnicas de produção das empresas do setor de processamento da madeira, que tenham interesse no desenvolvimento de seus sistemas produtivos, tendo em vista o aumento de produtividade

com melhoria da qualidade e redução de custos, aliado às questões ambientais de melhor aproveitamento da madeira, quanto a geração e emprego dos resíduos não aproveitados na cadeia de produção, de forma a incrementar essa atividade econômica com racionalização, gerando novas oportunidades de trabalho e renda.

Por esse motivo o arranjo físico está sempre se alterando, por outro lado não houve nenhuma interferência no andamento de nossos trabalhos, pelo contrário nos ajudou bastante.

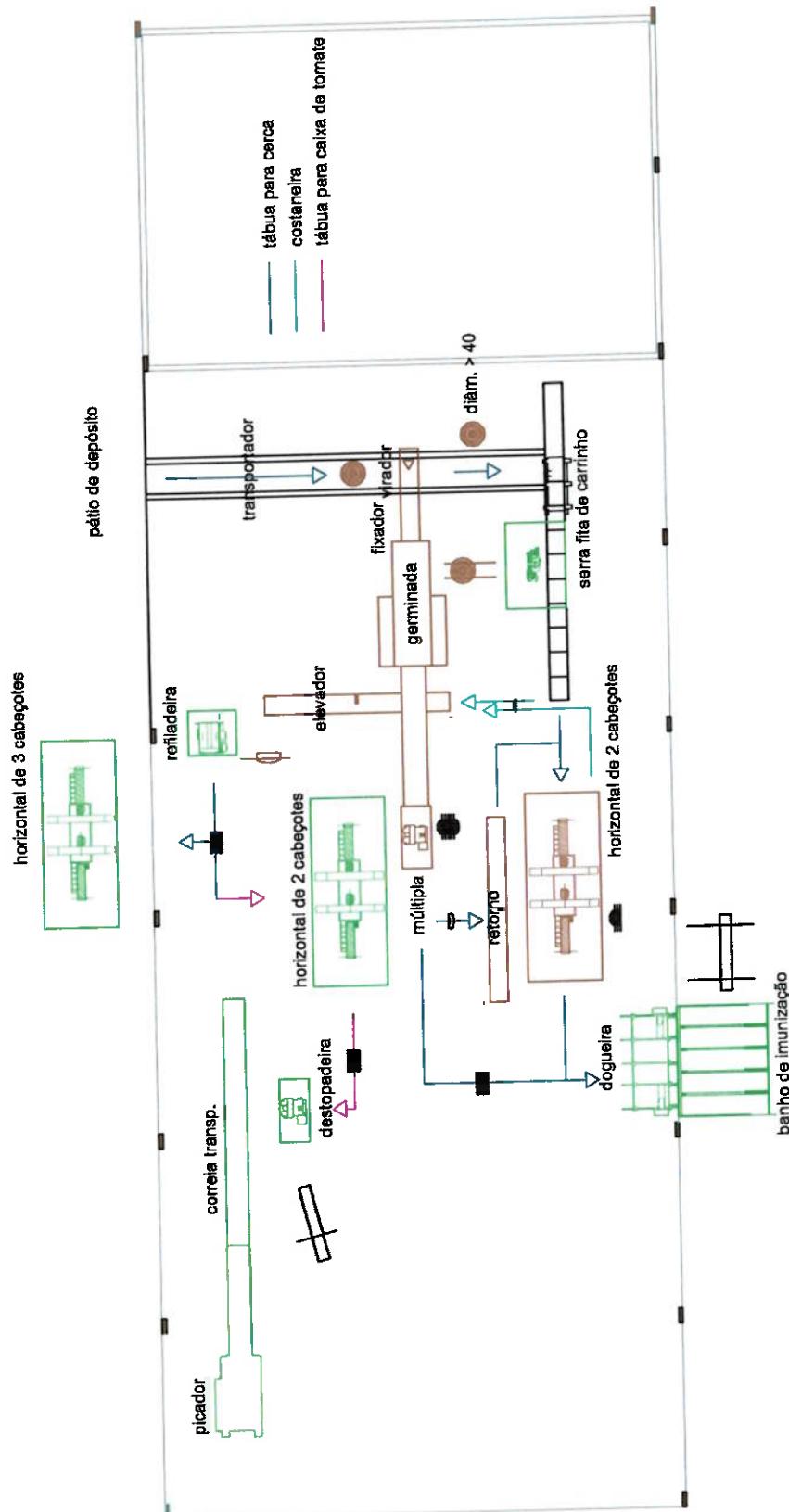


Fig. 26 – Lay Out

4.2. – 2^a. Etapa – Entrevista e obtenção de dados

Começamos com uma visita ao Sindicato Rural de Itapeva, onde tivemos acesso as CAT's (Comunicação de Acidente de Trabalho) dos acidentes acontecidos no ano de 2004, em conversa no sindicato tivemos a constatação do que já suspeitávamos, onde apesar do número de CAT's aumentar a cada ano, os diretores nos revelaram que os resultados provavelmente não são os reais, pois em muitos acidentes não são abertas as CAT's.

Com o material em mãos fizemos o levantamento dos dados e elaboramos os gráficos utilizados em nosso trabalho.

Das atividades que envolvem a madeira como matéria-prima temos, bem como na sua distribuição de estabelecimentos, um número bem maior de acidentes concentrados na indústria do desdobramento da madeira (que aqui envolve desde o corte, a remoção, o transporte da madeira até a serraria, a descarga e todo o processo interno de transformação da madeira no produto final), concentram-se 84% dos acidentes. (Fig.

27)

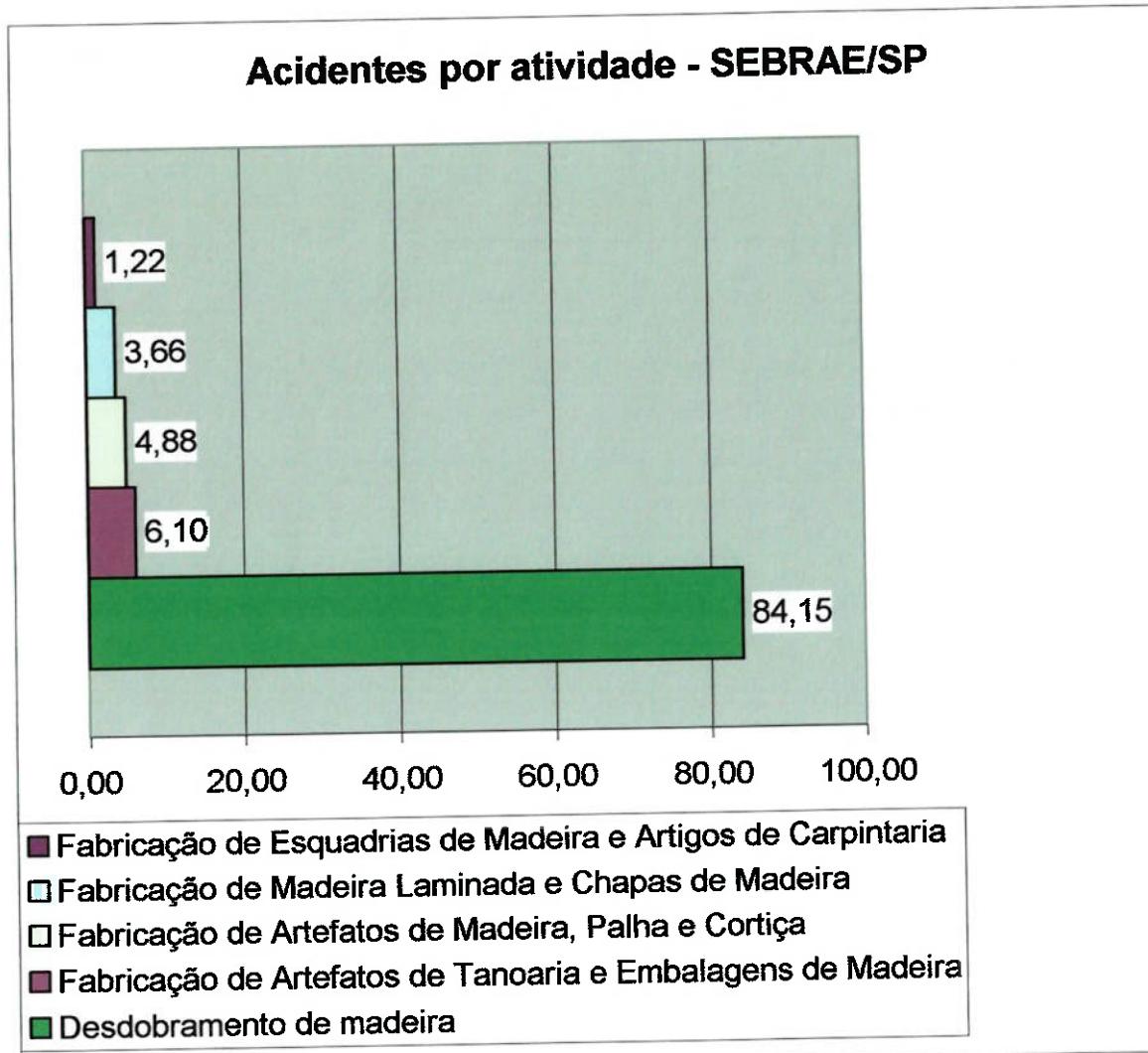


Fig. 27 - Atividades da Indústria da Madeira – Distribuição dos acidentes por atividades do SEBRAE/SP (2004)

(Fonte: Sindicato Rural de Itapeva e SEBRAE: *Fábricio M. Cavani, Marcos S. Nakachima; 2005*)

No desdoblamento da madeira temos uma distribuição mais harmônica (Fig. 28) se comparado com a figura 27, onde os principais fatores são os acidentes com moto-serra (27%) que ocorrem no momento do corte da madeira, ainda ‘no mato’, seguido por engrenagens e peças (22%) que ocorrem principalmente pelo motivo das partes vivas estarem desprovidas de qualquer proteção, esse, por exemplo, foi o último acidente que ocorreu na serraria onde foi realizado o trabalho, onde um ajudante executou

a limpeza da engrenagem do avanço da refiladeira (Fig. 29) com o equipamento ligado e teve três dedos de sua mão esquerda atingida, causando, apenas cortes superficiais (Fig. 30), averiguados os fatos o ajudante declarou que o acidente ocorreu por não haver proteções adicionais no equipamento e com intuito de realizar a limpeza no local, ocorreu o acidente. Apesar das orientações que foram dadas a engrenagem em questão continua sem proteção.

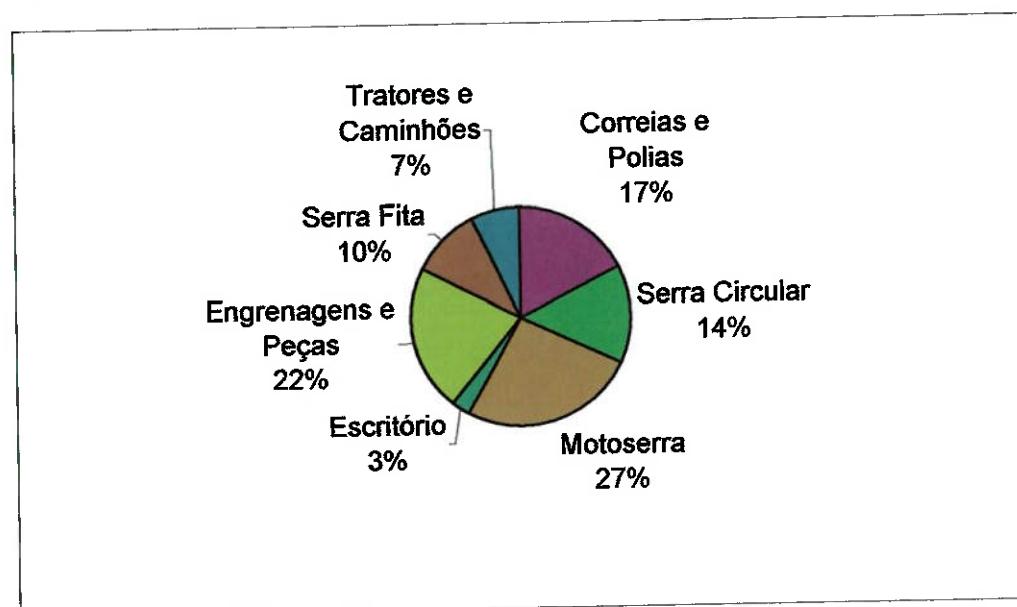


Fig 28 - Atividades da Indústria da Madeira – Distribuição dos acidentes na indústria do desdobramento de madeira (2004)

(Fonte: Sindicato Rural de Itapeva e SEBRAE: *Fábio M. Cavani, Marcos S. Nakachima; 2005*)



Fig. 29 – Engrenagem do avanço da refiladeira



Fig. 30 – Mão atingida do operador

Os acidentes causados por Polias e Correias (17%) apesar de serem o terceiro maior causador de acidentes são os que causam os acidentes com maior gravidade, por atingirem na maioria das vezes grandes partes do corpo.

Já a Serra Circular responde por 14% dos acidentes, que veremos com atenção mais a frente, seguida de Serra Fita 10%, Tratores e Caminhões 7% e acidentes em Escritórios 3%.

Dos acidentes com Serra Circular destacamos, a Serra Circular de Bancada como a maior causadora (30%), seguida da Destopadeira Pendular e da Dogueira (20%) e finalizando com a Múltipla, a Destopadeira de Cabeça Móvel e a de Braço Radial (10%).
(Fig. 31)

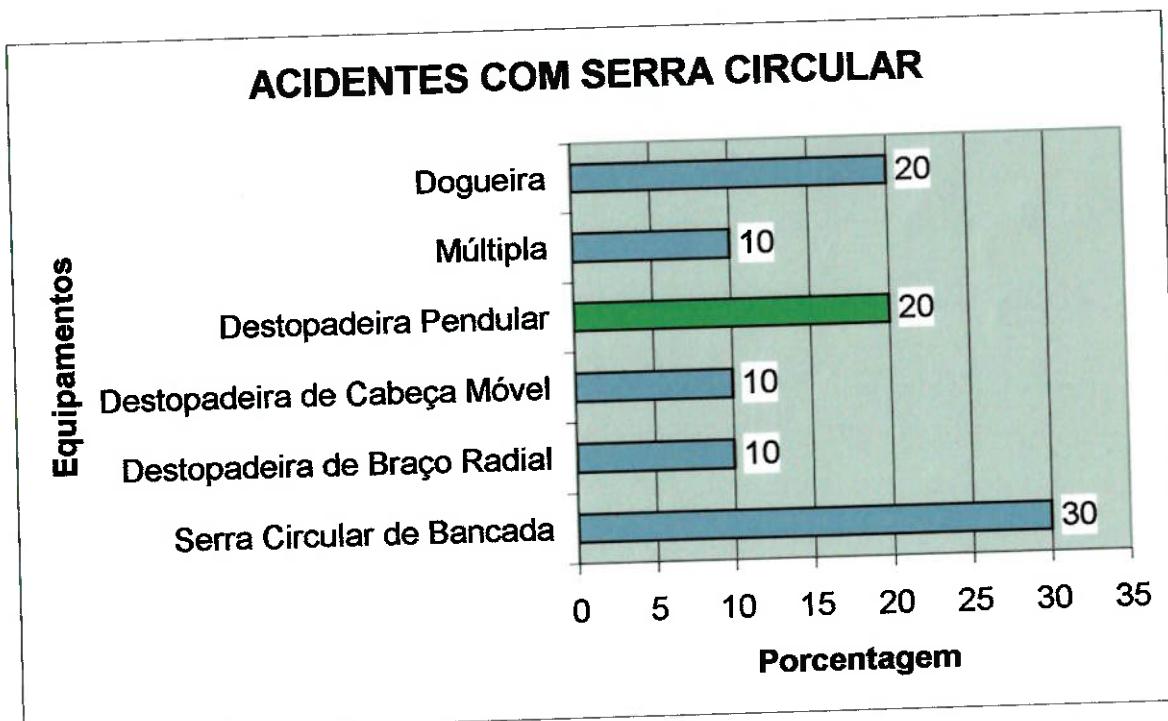


Fig. 31 - Atividades da Indústria Madeireira – Distribuição por equipamentos dos acidentes com serra circular (2004)

(Fonte: Sindicato Rural de Itapeva e SEBRAE: Fabrício M. Cavani, Marcos S. Nakachima; 2005)

As causas dos acidentes com destopadeiras pendulares serão encontradas a seguir nas próximas etapas do trabalho.

4.3 – 3^a. Etapa – Identificação dos fatores e/ou situações de perigo

Dando início a 3^a. Etapa identificamos os fatores e as situações de perigo que fazem parte da operação da destopadeira pendular, essa identificação foi realizada em conjunto com a direção da empresa e operadores levando-se em conta o máximo de fatores que podem ocasionar um acidente, dividindo-os pela causa do acidente e subdividindo pelo seu motivo.

4.3.1. Dos perigos identificados separamos pela causa em:

1. Contato direto com a lâmina;
2. Contragolpe da madeira;
3. Basculamento da madeira;
4. Projeção diversa;
5. Ruído;
6. Incêndio;
7. Contato com peças em movimento;
8. Ligação acidental;
9. Choques elétricos;
10. Área de trabalho obstruída;
11. Área de trabalho mal iluminada;
12. Quedas;
13. Vibração;
14. Doenças osteo-musculares relacionadas com o trabalho.

Esses itens foram subdivididos pelo seu motivo e descritos a seguir:

1. Contato direto com a lâmina:

É o encontro de qualquer parte do corpo do operador, mesmo que protegido por EPI, com a serra circular da Destopadeira Pendular, se dá pelos vários motivos relatados abaixo:

- 1.1. Disco sem proteção: devido a falta de proteção no serra o operador entra em contato com ela no ato da execução de sua tarefa e também trabalhadores que estão nas proximidades.
- 1.2. Fadiga da corda do pêndulo: a corda que sustenta o contra-peso se arrebenta, por motivo de falta de manutenção ou outros.
- 1.3. Perda de equilíbrio: o operador perde o equilíbrio, aqui levamos em conta alguma obstrução em seu local de trabalho e também possíveis vertigens que possam ocorrer.
- 1.4. Falta de metodologia para serragens de pequenas peças: devido o tamanho das peças serradas o operador pode por algum motivo, como o fato de se obter melhor aproveitamento, se descuidar e entrar em contato com a serra.
- 1.5. Fadiga do operador
- 1.6. Falta de atenção do operador: como acontece em várias operações que requerem concentração, o excesso de confiança do operador é o fator de causas de acidentes.

2. Contra-golpe da madeira:

A ‘ripa’ , como é chamada a tábua com aproveitamento para caixa de tomate, é projetada à frente podendo atingir o operador e é causada pelos motivos relacionados abaixo:

- 2.1. Dentes da lâmina presos a madeira: a serra por motivos de falta de manutenção tem a ferramenta de corte deteriorada.
- 2.2. Resistência anormal provocada por nós da madeira: a serra encontra-se com um nó no momento da execução da destopa.
- 2.3. Velocidade do disco insuficiente: a serra apresenta algum problema com o motor e/ou polia e apresenta velocidade insuficiente para o corte/destopa.

3. Basculamento da madeira:

No momento da destopa a ripa é projetada para cima, os motivos desta ocorrência são:

- 3.1. Peça possui maior dimensão que a mesa: por ter menores dimensões a mesa não dá o devido apoio a tábua.
- 3.2. Falta de suporte adicional na mesa: a falta ou inexistência de guias na mesa.

4. Projeções diversas:

Qualquer tipo de material que for projetado ou lançado no momento da execução da destopa.

4.1. Projeção de nós: no momento da destopa a serra entra em contato com um nó e o projeta contra o operador e trabalhadores próximos a máquina.

4.2. Poeiras: partículas sólidas que são geradas no momento do contato da serra com a tábua.

4.3. Serragem em lascas: lascas da madeira que são lançadas no contato da serra com a tábua.

5. Ruído:

É todo e qualquer som emitido pela máquina e por seus componentes.

5.1. Vibração da lâmina: a serra vibra produzindo um som que combinado ao ruído natural da máquina, ou seja, o ruído por ela produzido sem que haja qualquer problema técnico.

5.2. Vibração da mesa: idem a lâmina.

5.3. Motor desbalanceado: idem a lâmina.

6. Incêndio:

O incêndio só se forma quando temos três componentes distintos, o combustível, o comburente e o calor/ignição, formando o ‘triângulo do fogo’, sem que tenhamos um desses fatores, não teremos fogo e por consequência incêndio.

- 6.1. Instalação elétrica imprópria: os fios e cabos da máquina impróprios ou de má qualidade e falta de aterramento adequado.
- 6.2. Imprudência com ponta de cigarros: algum fumante na área de trabalho.
- 6.3. Acúmulo de serragem e resíduos: todo pó que é extraído da madeira e fica depositado abaixo da máquina.
- 6.4. Atrito da lâmina com a madeira, ou atrito da serra com alguma parte metálica do equipamento.

7. Contato com peças em movimento:

Todo e qualquer contato, mesmo protegido por EPI, com as peças móveis da máquina.

- 7.1. Polias e correias sem proteção: a falta de proteção nas partes móveis da máquina.

8. Ligação acidental:

Qualquer dificuldade criada para o acionamento da máquina.

8.1. Chave de comando mal localizada: fora do alcance do operador.

9. Choques elétricos:

Qualquer descarga elétrica que atinja o operador ou os trabalhadores próximos proveniente da máquina ou de seus componentes.

9.1. Cabos de ligação sob tensão sem isolação: fios descascados.

9.2. Instalação elétrica imprópria: os fios e cabos da máquina impróprios ou de má qualidade e a instalação não atendendo os mínimos requisitos para funcionamento do equipamento, como o fio terra por exemplo.

9.3. Uso de chaves de acionamento e desligamento impróprios:

10. Área de trabalho obstruída:

Materiais ou peças que venham a atrapalhar o andamento do trabalho e o desempenho da função do operador.

10.1. Falta de sinalização e organização:

11. Área de trabalho mal iluminada:

Ambiente com grau de iluminamento inferior ao exigido na norma NBR 5413

11.1. Falta de iluminação elétrica e natural: ambiente escuro para a execução das tarefas.

12. Quedas:

Qualquer tipo de desequilíbrio que o leve a queda, sem contato com a serra.

12.1. Piso irregular ou escorregadio: devido ao depósito de serragem.

13. Calor:

Exposição dos trabalhadores a altas temperaturas, apesar de haverem doenças que se encontram em estado latente e podem piorar com a exposição, aqui trataremos apenas dos casos que podem ser desencadeados pelo calor e que podem acometer até indivíduos mais sadios que venham realizar tarefas nessas condições.

13.1. Ambiente térmico inadequado: devido a estrutura do barracão, ao tipo de uniforme e as condições de trabalho.

14. Vibração:

Qualquer movimento oscilatório do corpo que tenha uma certa freqüência.

14.1. Vibração do conjunto serra-motor: vibração localizada na mão do operador.

15. DORT:

Em geral são afecções que podem acometer tendões, músculos, nervos, ligamentos, isolados ou associadamente, com ou sem degeneração dos tecidos, atingindo principalmente, porém não exclusivamente, os membros superiores, região escapular e pescoço.

15.1. Movimento de carregar as ripas e acomodá-las na mesa: o operador arruma o maço de ripas, com aproximadamente 20 unidades, o carrega e coloca sobre a mesa da máquina.

15.2. Movimento realizado para serrar: o operador puxa a serra no sentido de encontro ao corpo.

3.3.2. Medidas Preventivas Constantes no PPRA

Em uma análise rápida verificamos no PPRA a falta de vários dados, como uma análise quantitativa para vibração e poeiras, na coluna ‘medidas de controle’ encontramos dados como ‘inspeções rotineiras de segurança’ e ‘utilização de técnicas de primeiros socorros’ que no mínimo estão enquadrados na coluna incorreta, pois não garantem o controle de riscos e não são medidas de controle, encontramos também ‘treinamento em ruído’ que é citado sem nenhuma explicação de o que seria e quais os métodos utilizados.

Na coluna dos perigos não encontramos itens importantes como proteção de máquinas e equipamentos, iluminação e arranjo físico.

As tabelas abaixo são transcrições fieis da PPRA da empresa e levamos em consideração somente as medidas que são aplicadas a destopadeira pendular.

Tabela 1 – Medidas constantes no PPRA

	Qualificação	Limite de tolerância	Nível de ação	Medidas de controle
Vibração	Avaliação qualitativa	Não aplicável	03	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilização de luvas de vaqueta/nylon (anti-vibração); ○ Treinamento em Segurança; ○ Utilização de luvas de raspa punho 70mm; ○ Acompanhamento médico conforme PCMSO; ○ Inspeções rotineiras de segurança.
Poeiras	Avaliação qualitativa	De acordo com as avaliações qualitativas	03	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilização de respirador semi-facial com filtro P-1; ○ Treinamento em Segurança; ○ Acompanhamento médico conforme PCMSO; ○ Inspeções rotineiras de segurança.
Risco de acidentes	Avaliação qualitativa	Não aplicável	04	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilização de óculos de segurança com proteção lateral; ○ Utilização de técnicas de primeiros socorros;

				<ul style="list-style-type: none"> ○ Treinamento em Segurança; ○ Utilização de luvas de raspa punho 70 mm; ○ Inspeções rotineiras de segurança; ○ Acompanhamento médico conforme PCMSO;
Ruído	96 a 102 dB(A)	85 dB(A)	04	<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilização de protetor auricular tipo concha ou plug; ○ Treinamento em ruído; ○ Inspeções rotineiras de segurança; ○ Exames audiométricos e acompanhamento médico conforme PCMSO;

Obs: Os dados acima são transcrições do PPRA da empresa.

4.3.3. Condições de Exposição

Aqui analisaremos todas condições que o operador e os trabalhadores próximos da destopadeira pendular estão expostos, analisando item a item os perigos e o que aqui chamamos de motivos.

1. Contato direto com a lâmina:

A serra se encontrava apenas com um mínimo de proteção, o protetor fixo para a porção não cortante da serra (Fig. 33), como podemos ver na figura;



Fig. 32 – Destopadeira Pendular – visão geral



Fig. 33 – Destopadeira Pendular – Vista Lateral - Detalhe do protetor fixo para porção não cortante da serra



Fig. 34 – Destopadeira. Pendular - Vista frontal, sem proteção em forma de nariz.



Fig. 35 – Contra-peso (pêndulo)

Sem proteção para parte posterior e inferior (Fig. 33 e 34), sem protetor frontal ajustável (nariz), apesar de termos a fenda na guia e na mesa perfeitamente larga para a passagem dos protetores (Fig. 34).

A destopadeira pendular possui um dispositivo de contrapeso (Fig. 35), uma guia localizada na parte posterior da mesa e a mesa esta provida de roletes para apoio das tábuas longas (Fig. 32). Não é utilizado nenhum tipo de empurrador ou mecanismo que auxilie a segurar as tábuas, no local de trabalho a área é pequena para a execução das tarefas e bastante sujo, criando desniveis no piso (Fig. 36).



Fig. 36 – Área de trabalho

2. Rejeição da madeira:

Todas as serras se encontravam em boas condições de uso, sua manutenção é diária e a cada quatro dias elas são trocadas por serras novas ou reformadas (troca de ferramenta de corte), cada serra é reformada por aproximadamente três vezes, sendo depois descartada.

3. Basculamento da madeira:

A mesa possui 50 centímetros de largura por 2,10 metros de comprimento, a guia possui 14 centímetros de altura e o comprimento da mesa.

4. Projeção diversa:

O operador e os trabalhadores próximos a máquina possuem óculos de segurança com proteção lateral, capacete, luvas de raspa e protetor auricular tipo plug não especificado, ou seja, não conseguimos nenhum dado que pode nos dizer que tipo de protetor está sendo usado, os trabalhadores não usavam nenhum tipo de proteção respiratória apesar do PPRA especificar a utilização de respirador semi-facial com filtro

P-1.

5. Ruído:

A manutenção na serra é feita diariamente, a mesa é presa ao piso por meio de parafusos que tem sua manutenção realizada uma vez por ano, salvo em casos excepcionais.

6. Incêndio:

A nenhum trabalhador é permitido fumar dentro da empresa, e nem permanecer no local de trabalho no horário de almoço.

A instalação elétrica é precária, falta da tampa da caixa de ligação dos fios do motor, apesar de todos os cabos e fios elétricos se encontrarem isolados (Fig. 37 e 38).



Fig. 37 – Chave de comando



Fig. 38 – Fios do motor da serra

7. Contato com peças em movimento:

As polias e a correia não têm qualquer tipo de proteção, ficando expostas a qualquer um que tem acesso à área (Fig. 39).



Fig. 39 – Correia do motor da serra



Fig. 40 – Chave de comando

8. Ligação accidental:

A chave de comando localiza-se em frente ao operador, pode ocorrer uma ligação accidental. (Fig. 40).

9. Choques elétricos:

A instalação elétrica é precária, apesar de todos os cabos e fios elétricos se encontrarem isolados, a caixa de ligação encontra-se sem a tampa. (Fig. 37 e 38).

10. Área de trabalho obstruída:

O local de trabalho é pequeno para a execução das tarefas e com acúmulo de serragem criando desníveis no piso (Fig. 36).

11. Área de trabalho mal iluminada:

Devido as laterais do prédio da serraria serem abertos, utiliza-se a iluminação natural. A iluminação artificial que é usada apenas em casos de emergência em dias nublados e muito escuros, não foi realizado nenhum tipo de levantamento por aparelhos, apenas uma avaliação qualitativa visual (Fig. 41).



Fig. 41 – Iluminação Artificial

12. Quedas:

O local de trabalho é pequeno para a execução das tarefas e com acúmulo de serragem há desniveis no piso (Fig. 36).

13. Vibração:

Não existe nenhum tipo de mensuração da vibração da máquina presente no PPRA, apenas uma avaliação qualitativa, alguns trabalhadores usam luvas de vaqueta/nylon.

14. DORT

O movimento que o operador realiza durante o ciclo consiste em empilhar as ripas que são armazenadas em uma mesa a direita da destopadeira, levanta-las até a mesa, apoiá-las na guia e assim começar a destopa, segurando com a mão esquerda o feixe de tábuas e com a mão direita puxar a destopadeira pendular.

4.3.4. Possíveis danos à saúde dos operadores e primeiros socorros

1. Contato direto com a lâmina

Esses ferimentos causados por instrumentos cortantes podem causar cortes superficiais ou profundos, nesses casos o socorrista deve atender os seguintes procedimentos:

- a. Lavar as mãos com água para retirar a sujeira e diminuir a possibilidade de infecção no local ferido;
- b. Lavar a ferida com água e sabão para que não infeccione;
- c. Secar o local com pano limpo;
- d. Verificar se existe algum vaso sangrando e comprimir o local até cessar o sangramento;
- e. Proteger o local com uma compressa de gaze ou um curativo pronto, fixando-o com um esparadrapo;
- f. Manter o curativo limpo e seco.

Se o socorrista não tiver gaze, pode usar um lenço ou qualquer pedaço de pano que esteja limpo. O pano deve ser amarrado sem apertar, com cuidado para que o nó não fique sobre o ferimento.

Depois de fazer curativo, se for um caso mais grave, a vítima deve ser encaminhada ao médico.

No caso de amputação de dedos ou membros, colocar a parte amputada em um saco de gelo e levá-la ao hospital junto do paciente.

No caso de ferimentos no tórax, se os pulmões forem atingidos, o socorrista pode ouvir o ar saindo pelo orifício provocado pelo ferimento ou pode ver o sangue que sai borbulhando por esse mesmo orifício. Nesses casos, só há uma coisa a fazer: cobrir o ferimento com pano limpo, plástico ou gaze, com uma compressa grande, fixada por meio de faixas ou ataduras, para vedar totalmente o ferimento. Depois se deve observar a respiração da vítima. Se houver piora da respiração, deve-se descobrir parcialmente a ferida.

Outro cuidado é não pressionar a ferida, pois a respiração normal poderá ser prejudicada. Tomados esses cuidados pode-se então prender o curativo sobre o ferimento.

Para ferimentos no abdome o correto é cobrir as partes expostas com pano limpo, umedecidos com água e mantê-los constantemente úmidos. Pois costumam ser perigosos porque algum órgão interno pode ter sido atingido, podendo as partes dos órgãos virem para o exterior, não tentar, de forma alguma, recolocá-las no lugar.

2. Rejeição da madeira:

Podem causar batidas ou traumatismos, com rompimento da pele ou não.

Quando se não rompe a pele chamamos de contusão, onde ocorre forte compressão dos tecidos moles contra os ossos, se houver rompimento dos vasos sanguíneos, causando um hematoma, o local fica roxo, incha e torna-se dolorido.

Se ocorrer uma escoriação, quando o objeto atingir apenas camadas superficiais da pele deve-se proceder da seguinte maneira:

- a. Lavar as mãos com água para retirar a sujeira e diminuir a possibilidade de infecção no local ferido;
- b. Lavar a ferida com água e sabão para que não infeccione;
- c. Secar o local com pano limpo;
- d. Verificar se existe algum vaso sangrando e comprimir o local até cessar o sangramento;
- e. Proteger o local com uma compressa de gaze ou um curativo pronto, fixando-o com um esparadrapo;
- f. Manter o curativo limpo e seco.

3. Contragolpe da madeira:

Idem para rejeição da madeira.

4. Projeções diversas:

Pode causar ferimento nos olhos, se isso ocorrer deve-se tomar cuidados para não feri-los mais ainda. Procure cobri-lo com gaze ou pano limpo os dois olhos, sem apertar, para evitar que os olhos se movimentem.

Quando o ferimento for por objeto encravado como lascas de madeira, nunca retire, pois assim poderia ocorrer uma hemorragia grave ou lesão de nervos e músculos próximos à região afetada.

Para esses casos devemos manter o objeto no lugar, fazer um curativo volumoso para estabilizar o objeto e encaminhar imediatamente a vítima a um serviço de emergência.

Outros tipos de projeção são as poeiras, aqui em forma de serragem. As máquinas que produzem serragem devem ser equipadas com sistema de extração de pó. Se o sistema de extração é inadequado para eliminar a serragem, devem ser fornecidas aos trabalhadores máscaras de proteção adequadas ao pó. As medidas de controle coletivo devem assegurar que a exposição de pó no ambiente de trabalho não ultrapasse 5 mg por metro cúbico.

A Agência Internacional para a Investigação para o Câncer (IARC) tem determinado que “existe suficiente evidência carcinogênica associada a exposição a serragem para os seres humanos” (Grupo 1), isto é, a serragem pode ser causa de câncer.

Outros estudos indicam que a serragem pode ser irritante das membranas mucosas dos olhos, nariz e garganta. Algumas madeiras tóxicas são mais ativamente patogênicas e

podem produzir reações alérgicas e, ocasionalmente, transtornos pulmonares e intoxicação sistêmica.

5. Ruído:

Os efeitos sobre o ser humano vão desde um simples desagrado ou desconforto, até alterações ou defeitos permanentes, passando por efeitos temporários, menos ou mais acentuados que podem ser divididos em quatro grupos:

- a. Efeitos sobre o sistema auditivo;
- b. Efeitos extra-auditivos;
- c. Efeitos sobre o rendimento no trabalho;
- d. Efeitos sobre a comunicação.

6. Incêndio:

O fogo pode causar queimaduras e também fadiga na estrutura o que pode levar a um desabamento, além do incêndio poder gerar pânico nos trabalhadores e por consequência algum tipo de acidente. Temos também a fumaça produzida que pode causar problemas respiratórios.

7. Contato com peças em movimento:

Pode causar queimaduras pelo contato com as correias, as queimaduras podem ser superficiais ou profundas e podemos dividi-las de acordo com sua gravidade, a gravidade de uma lesão não se mede apenas pelo grau da lesão, mas também pela extensão da área atingida e é classificado em 1º.grau, 2º.grau e 3º.grau.

8. Ligação accidental:

9. Choques elétricos:

Pode levar até a morte dependendo da voltagem e/ou corrente.

10. Área de trabalho obstruída:

Idem rejeição da madeira.

11. Área de trabalho mal iluminada:

A falta de iluminação pode causar efeitos sobre o rendimento, além de também poder levar os vários outros acidentes, como: cortes, por exemplo.

12. Quedas:

Idem rejeição da madeira.

13. Calor:

As altas temperaturas podem causar várias implicações à saúde do trabalhador, dentre os quais estão:

- Hipertermia ou Intermação (excessiva elevação da temperatura corpórea);
- Tontura e desfalecimento devido à deficiência de sódio e potássio;
- Tontura e desfalecimento devido à hipovolemia relativa;
- Tontura e desfalecimento devido à evaporação do suor;
- Desidratação.

Algumas considerações importantes sobre o trabalho em ambientes quentes são:

- Baixíssimo rendimento;
- Necessita de pausas para recuperação;
- Necessita de reposição hídrica e eletrolítica.

14. Vibração:

As vibrações são consideradas de dois tipos desde que não haja proteção adequada: localizadas e de corpo inteiro.

Os danos mais comuns à saúde dos trabalhadores causados por exposição a vibração são:

- Artrose dos cotovelos;
- Necrose dos ossos dos dedos;
- Reflexos nervosos;
- Alteração da sensibilidade táctil.

15. Doenças osteo-musculares relacionadas com o trabalho.

Em geral são afecções que podem acometer tendões, músculos, nervos, ligamentos, isolados ou associadamente, com ou sem degeneração dos tecidos, atingindo principalmente, porém não exclusivamente, os membros superiores, região escapular e pescoço.

Os principais tipos de manifestações clínicas caracterizadas como LER/DORT são:

- Inflamatórios (tenossinovite⁴, bursite⁵, miosites⁶);
- Compressivos (síndrome do túnel do carpo, síndrome do ombro dolorido, síndrome cervicobraquial);
- Outros (dor difusa bilateral, alteração do sono, fadiga).

⁴ Inflamação na bainha do tendão.

⁵ Processo inflamatório de bolsa, articulação.

⁶ Inflamação de músculo voluntário.

4.4 - 4^a. Etapa – Classificação dos riscos levantados.

Nesta etapa do trabalho, classificamos os perigos e graduamos os riscos, levando em conta o critério sugerido pelo anexo D da Norma Britânica BS 8800:1996, obtivemos os resultados através de uma ação conjunta com o gerente de produção e com os trabalhadores. Para realizarmos a pesquisa utilizamos uma planilha de cruzamentos de dados elaborada por essa equipe onde consta, o perigo, o motivo, a probabilidade, a severidade, e por fim o nível de risco.

Tabela 2 - Modelo da Planilha de Cruzamentos de Dados

Perigo	Probabilidade do Dano		Severidade do Dano		Nível de Dano
PERIGO	Altamente improvável		Levemente prejudicial		Trivial
	Improvável		Prejudicial		Tolerável
	Provável		Extremamente prejudicial		Moderado
MOTIVO	OBSERVAÇÃO OU COMENTÁRIO SOBRE O RISCO				Substancial
					Intolerável

Realizamos a discussão entre as partes para preenchimento da planilha, analisamos a probabilidade e a severidade dos riscos, de acordo com os critérios da BS 8800:1996, encontramos o seu nível, utilizando o cruzamento da tabela 1 desta mesma norma e assim classificamos os riscos.

As tabelas criadas para a classificação dos riscos constam no anexo. (Anexo I – Tabelas IV, V, VI, VII, VIII, IX, X e XI)

4.4.1. Classificação dos riscos

A tabela abaixo apresenta um resumo dos principais perigos associados a operação da destopadeira pendular.

Tabela 3 – Classificação dos Perigos – Motivos – Níveis de Risco

Perigo	Motivo	Nível de Risco
Contato direto com a lâmina	Fadiga do operador	Substancial
	Falta de atenção do operador	Intolerável
	Perda de equilíbrio	Moderado
	Serragem de peças pequenas	Intolerável
	Disco sem proteção	Moderado
	Fadiga da corda do pêndulo	Substancial
Rejeição da madeira	Dentes da lâmina presos a madeira	Moderado
	Resistência anormal provocada por nós da madeira	Moderado
	Velocidade do disco insuficiente	Moderado
Basculamento da madeira	Peça possui maior dimensão que a mesa	Moderado
	Falta de suporte adicional na mesa	Trivial
Projeção diversa	Projeção de nós	Moderado
	Poeiras	Moderado

	Serragem em lascas	Moderado
Ruído	Vibração da lâmina	Tolerável
	Vibração da mesa	Trivial
	Motor desbalanceado	Trivial
Incêndio	Instalação elétrica imprópria	Trivial
	Imprudência com ponta de cigarros	Trivial
	Acúmulo de serragem e resíduos	Tolerável
Contato com peças em movimento	Polias e correias sem proteção	Substancial
Ligação intempestiva	Chave de comando mal localizada	Tolerável
Choques elétricos	Cabos de ligação sob tensão sem isolação	Substancial
	Instalação elétrica imprópria	Substancial
	Uso de chaves de acionamento e desligamento impróprios	Tolerável
Área de trabalho obstruída	Falta de sinalização e organização	Moderado
Área de trabalho mal iluminada	Falta de iluminação elétrica e natural	Tolerável
Quedas	Piso irregular ou escorregadio	Moderado
Calor	Ambiente térmico inadequado	Tolerável
Vibração	Vibração do conjunto serra-motor	Substancial
Doenças osteo-musculares relacionadas com o trabalho	Movimento de carregar as ripas e acomoda-las na mesa	Substancial
	Movimento realizado para serrar	Moderado

A tabela acima é o resumo das respostas as planilhas de classificação (Tabela 2) utilizadas pela equipe para classificar os perigos.

4.5 – 5^a. Etapa – Desenvolvimento das opções de controle

4.5.1. Classificação dos riscos de ‘ contato direto com a lâmina’ pelo nível de risco.

Tabela 4 – Tabela resumo da classificação dos perigos por contato direto com a lâmina.

	Motivo	Nível de Risco
1	Falta de atenção do operador	Intolerável
2	Serragem de peças pequenas	Intolerável
3	Fadiga do operador	Substancial
4	Fadiga da corda do pêndulo	Substancial
5	Perda de equilíbrio	Moderado
6	Disco sem proteção	Moderado

3.5.2. Ações primárias para minimização dos riscos

Como vimos no item 4.3.3., Condições de Exposição, da 3^a. Etapa, a serra se encontrava apenas com protetor fixo para a porção não cortante, desprovida de qualquer outro tipo de proteção, visto isso tentamos enclausurar a máquina de uma maneira

simples e com um baixo custo, e o que tínhamos em abundância dentro da serraria, a madeira, nos serviu como matéria-prima.

Foi desenvolvida uma barreira física entre a serra circular e o meio de trabalho (Fig. 44), tentando ao máximo, mesmo que de maneira precária, isolar a serra e impossibilitar qualquer tipo de contato com a mesma.

Outra modificação prévia foi a limpeza dos resíduos que se localizavam aos pés do operador, a manutenção desta limpeza será realizada a cada parada da máquina, ou seja, no horário de almoço e no fim da expediente. (Fig. 42)



Fig. 42 – Área desobstruída

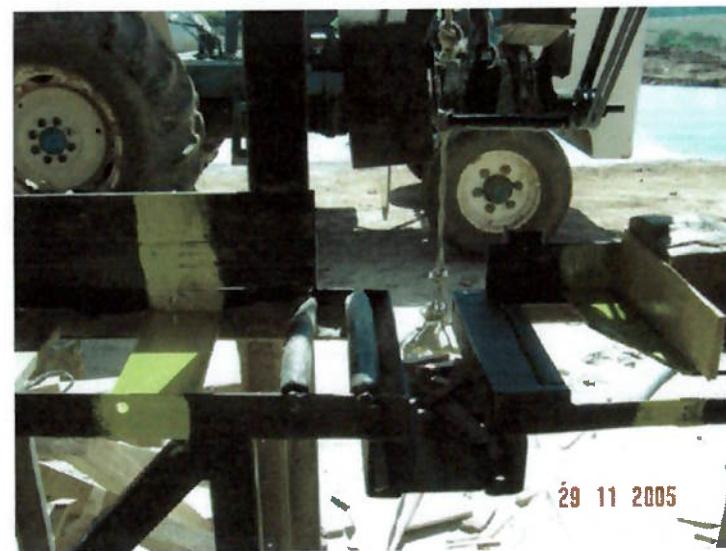


Fig. 43 – Zona de atenção

Elaboramos também uma região demarcada por uma pintura diferente, no nosso caso amarela, que chamamos de ‘zona de atenção’, para essa região foi recomendado ao operador uma atenção e um cuidado redobrado a cada vez que suas mãos ultrapassarem a demarcação, vale reforçar que a demarcação não proíbe o operador de ultrapassá-la, sendo que algumas vezes ele o terá de fazer para realizar suas tarefas, apenas se recomenda um aumento de atenção. Essa região é formada por trinta centímetros de cada lado da área de corte e pela largura da mesa. (Fig. 43)

Com essas simples modificações conseguimos minimizar os riscos de contato com a serra, diminuindo seus níveis de risco e podendo trabalhar com mais segurança, pois algumas melhorias são onerosas e nosso objetivo também é conseguir melhorias com baixo custo.



Fig. 44 – Proteção da Serra



Fig. 45 – Proteção da serra – vista frontal

4.5.3. Desenvolvimento das ações pontuais para minimização dos riscos de “contato direto com a lâmina”

1. Falta de atenção do operador

Nível de risco: Intolerável

Foi detectado que a falta de atenção do operador está intimamente ligada ao processo continuo com que o trabalhador está exposto, ou seja, ao ciclo de trabalho que é realizado num curto espaço de tempo, tornando mecânica as ações do operador.

a) Medidas de controle:

- Foi alterada a posição da mesa onde são depositadas as tábuas a serem destopadas, com isso ‘quebramos’ o ciclo fazendo com que o operador se desloque, mesmo sendo apenas um passo, de seu posto de trabalho para pegar as tábuas. (Fig. 46)



Fig. 46 – Mudança do posicionamento da mesa

b) **Medidas administrativas:**

- São realizados periodicamente treinamentos de segurança, onde há enfoque nos riscos ao qual o trabalhador está exposto.

c) **Equipamentos de proteção individual:**

- Os EPI's são os mesmos já usados anteriormente e citados na 3^a. Etapa, em Condições de Exposição.

d) **Custo:**

- Não acarretou nenhum custo.

2. Serragem de peças pequenas

Nível de risco: Intolerável

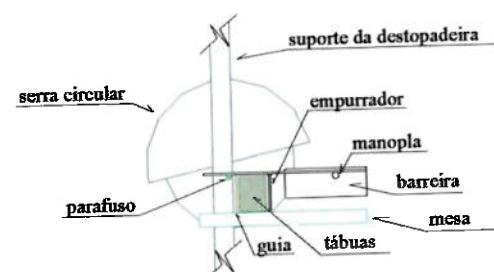
No nosso caso ocorre quando o operador realiza a primeira destopa, este visando o melhor aproveitamento das tábuas as corta o mais rente do topo possível, podendo atingir suas mãos.

a) Medidas de controle:

- Foi proposta a elaboração de uma espécie de empurrador (Fig. 47), que seria usado apenas na primeira destopa, em forma de alavanca, este ficaria preso na lateral esquerda da destopadeira na altura da guia e seria acionado pelo operador.



VISTA EM PLANTA



VISTA LATERAL

Fig. 47 – Empurrador (detalhes)

b) Medidas administrativas:

- Por consequência da alteração na engenharia da máquina, os operadores passarão por treinamentos para este novo procedimento.

c) Equipamentos de proteção individual:

- Os EPI's são os mesmos já usados anteriormente e citados na 3^a. Etapa, em CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO.

d) Custo:

- Apresentado o desenho a três serralherias encontramos uma variação de preço representativa:

I. Serralheria 1 - R\$55,00

II. Serralheria 2 - R\$87,50

III. Serralheria 3 - R\$102,00

Obs: Nos custos acima estão inclusos material e mão de obra para instalação.

3. Fadiga do operador

Nível de risco: Substancial

Trabalhadores cansados no momento do serviço, geralmente ocorre devido a problemas sócio-econômicos a que este trabalhador está sujeito.

a) Medidas de controle:

- Pausas e intervalos durante o trabalho;
- Controles médicos;
- Apoio social e psicológico.

b) Medidas administrativas:

- Treinamentos, apoio social e psicológico.

c) Equipamentos de proteção individual:

- Não há.

d) Custo:

- Não há custo.

4. Fadiga da corda do pêndulo

Nível de risco: Substancial

Muito raro de acontecer, mas com um potencial alto de produzir ferimentos.

a) Medidas de controle:

- A corda é trocada a cada mês, independente de seu estado.

b) Medidas administrativas:

- É realizada pelo menos três vezes ao dia uma inspeção para se verificar as condições do material.

c) Equipamentos de proteção individual:

- Os EPI's são os mesmo já usados anteriormente e citados na 3^a. Etapa, em Condições de Exposição.

d) Custo:

- Não há custo.

5. Perda de equilíbrio

Nível de risco: Moderado

Ocorre geralmente pela obstrução na área de trabalho por pó de serra e pedaços de madeira que vão se acumulando.

a) Medidas de controle:

- É realizada duas vezes por dia uma limpeza na área de trabalho.

b) Medidas administrativas:

- Observação quanto ao cumprimento das atividades de limpeza da área de trabalho.

c) Equipamentos de proteção individual:

- Os EPI's são os mesmos já usados anteriormente e citados na 3^a. Etapa, em Condições de Exposição.

d) Custo:

- Não há custo.

6. Disco sem proteção

Nível de risco: Moderado

O equipamento encontra-se mal conservado e não há nenhum tipo de proteção.

a) Medidas de controle:

- Foi proposta ao proprietário a adaptação de protetores fixos para porção posterior e inferior da serra, além da proteção em madeira isolando a serra de contatos nas partes posterior e inferior (Fotos 35 e 36).

b) Medidas administrativas:

- Até que as proteções sejam implantadas foi realizado treinamento e instrução dos riscos aos quais os trabalhadores estão expostos, ou seja conscientização dos danos que causariam se houvesse contato com a serra.

c) Equipamentos de proteção individual:

- Os EPI's são os mesmos já usados anteriormente e citados na 3^a. Etapa, em Condições de Exposição.

d) Custo:

- Até o fechamento do trabalho não havíamos recebido o orçamento para análise do proprietário.

4.6 – 6^a. Etapa – Avaliações e Conclusões

4.6.1 Avaliação dos resultados

No decorrer dos meses em que o trabalho foi realizado não tivemos nenhum acidente com a destopadeira pendular de serra circular, o último acidente com esta máquina havia ocorrido no início de 2005, cerca de dois meses antes do início dos trabalhos.

Todas as medidas de controle e administrativas foram realizadas, com exceção do empurrador que está sendo confeccionado e deverá ser instalado até o final do mês de dezembro de 2005, e dos protetores fixos para as porções posterior e inferior da serra para janeiro de 2006.

A maioria das medidas de controle e administrativas não teve custo algum ao proprietário, foram medidas simples remanejamento de *lay out* e conservação de limpeza para desobstrução da área de trabalho e principalmente conscientização dos envolvidos para uma maior atenção aos perigos e por consequência a diminuição de seus riscos.

4.6.2. Reclassificação dos riscos

Os perigos foram submetidos à mesma forma de avaliação da 4^a. Etapa do trabalho.

As tabelas utilizadas para a reclassificação dos riscos constam no anexo. (Anexo I – Tabelas XII e XIII)

Perigo	Motivo	Nível de Risco
Contato direto com a lâmina	Fadiga do operador	Tolerável
	Falta de atenção do operador	Tolerável
	Perda de equilíbrio	Tolerável
	Serragem de peças pequenas	Substancial
	Disco sem proteção	Tolerável
	Fadiga da corda do pêndulo	Moderado

Vale ainda citar que a produção mesmo com as mudanças implantadas não se alterou, como podemos ver no gráfico a seguir:

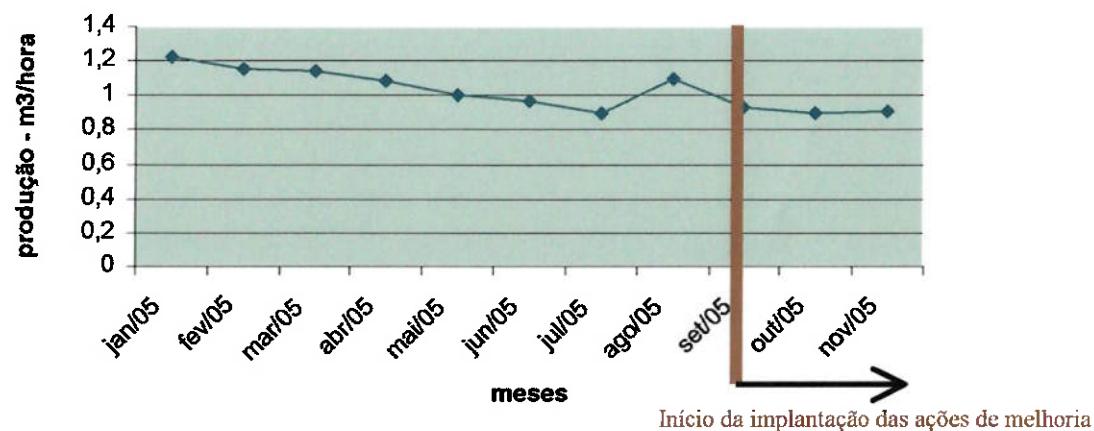


Fig. 48 – Produção da Destopadeira Pendular

Nossas medidas de segurança serão inclusas no PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - da empresa para que essas propostas de melhoria possam ser concluídas e reavaliadas.

4. BIBLIOGRAFIA

BELK, S. **A serra circular na construção civil.** São Bernardo do Campo: Instituto Brasileiro de Segurança;

EQUIPE ATLAS (Coord.). **Segurança e Medicina do Trabalho.** 52^a Edição. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003;

FANTAZZINI, M. L. **Exposição Ocupacional às Vibrações Mecânicas.** São Paulo: Especial para o PECE, 2003;

FUNDACENTRO. Divisão de segurança do trabalho. **Como operar com segurança a serra circular.** São Paulo: FUNDACENTRO, 1980.

INGLATERRA. BSI, British Standard Institute. **Sistemas de Gerenciamento em Segurança e Saúde Ocupacional – BS 8800:1996;**

LIMA, C. Q. B. **Apostila Programa de Prevenção de Riscos Ambientais,** São Paulo: 2003;

PPRA – **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – Serraria Paineira / Josias Pedrosa de Campos,** Itapeva/SP: 2004;

SENAC. **Primeiros Socorros.** 2^a. Edição. São Paulo: 1998;

SOUZA, T. C. **Prevenção dos Riscos Laborais nas Marcenarias e Carpintarias,** 2004.

TORLONI, M.; VIEIRA, A. V. **Manual de Proteção Respiratória,** São Paulo: 2003;

ANEXO I

Tabela I - Atividades da Indústria da Madeira - Número de Estabelecimentos no Município de Itapeva (2003)

Atividade	Estab.	%
Desdobramento de Madeira (Serrarias)	48	77
Fabric. De Artefatos de Tanoaria e Embalagens de Madeira (barris, tonéis e caixas)	5	8
Fabric. De Artefatos de Madeira, Palha e Cortiça	4	6
Fabric. De Madeira Laminada e Chapas de Madeira	4	6
Fabric. De Esquadrias de Madeira e Artigos de Carpintaria	1	2
Total	62	100

(Fonte: RAIS/MTE, 2003. Elaboração: SEBRAE - SP)

Tabela II - Indústria do Desdoblamento de Madeira - Número de Empregados Registrados (2003)

Porte/Região	Itapeva		São Paulo		Brasil	
	Empregos	%	Empregos	%	Empregos	%
MPEs sem empregados	-	-	-	-	-	-
MPEs com empregados	653	100	5.008	90	76.260	76
MGEs	0	0	549	10	23846	24
Total	653	100	5.557	100	100.106	100

(Fonte: RAIS/MTE, 2003. Elaboração: SEBRAE - SP)

Tabela III - Indústria do Desdoblamento de Madeira - Número de Admissões e Desligamentos durante no Município de Itapeva (2003)

	MPEs	MGEs	Total
Total de Admissões	440	0	440
Total de Desligamentos	412	0	412
Variação Líquida no Ano	28	0	28

(Fonte: RAIS/MTE, 2003. Elaboração: SEBRAE - SP)

Tabela IV
Classificação dos riscos

Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	Nível de risco
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável Provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	trivial Tolerável moderado substancial intolerável
Motivo: fadiga do operador	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	trivial Tolerável moderado substancial intolerável
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	trivial Tolerável moderado substancial intolerável
Motivo: falta de atenção operador	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	Xtrivial Tolerável moderado substancial intolerável
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	trivial Tolerável moderado substancial intolerável
Motivo: perda de equilíbrio/local de trabalho	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	trivial Tolerável moderado substancial intolerável
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	trivial Tolerável moderado substancial intolerável
Motivo: serragem de pequenas peças	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	Xtrivial Tolerável moderado substancial intolerável
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial XExtremamente prej.	Xtrivial Tolerável moderado substancial intolerável
Motivo: disco sem proteção			O disco da máquina analisada está protegido, dentro das possibilidades para a produção do produto desejado.

Tabela V
Classificação dos riscos

Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	trivial Tolerável moderado substancial X intolerável
Motivo: fadiga da corda do pêndulo	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial
Rejeição da madeira	As serras são tracadas a cada 4 dias aproximadamente.		intolerável
Motivo: dentes da lâmina presos a madeira/disco ruim	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Rejeição da madeira	Só ocorrerá por falta de afiação do disco.		
Motivo: resistência anormal provocada por "nós" da madeira	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Rejeição da madeira	O motor trabalha acima 3000 rpm, se for menos a serra não corta, ela trava com nos casos acima sitados de rejeição da madeira.		
Motivo: velocidade tang. insuficiente / prob. motor tracção			

Tabela VI
Classificação dos riscos

Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
Basculamento da tábua	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial Prejudicial X Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Motivo: peça com dimensão maior em mesa pequena ocorre quando o operador coloca mais de 20 tábuas (140mm) para serrar.	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Basculamento da tábua	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Motivo: falta de suporte adicional	Toda a mesa possui os devidos suportes para a confecção do produto.		
Projeção diversa	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Motivo: projeção de nós	Todos os operadores estão protegidos com EPI adequados.		
Projeção diversa	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Motivo: poeiras	Não usam máscaras		
Projeção diversa	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável moderado X substancial intolerável
Motivo: serragem em lascas	Todos os operadores estão protegidos com EPI adequados.		

Tabela VII
Classificação dos riscos

	Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
Ruído	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prejud.	X trivial Tolerável moderado	X X moderado
Motivo: vibração da lâmina	Ocorre quando a lâmina está desbalanceada, solta a porca, ocorre aproximadamente 1 vez por ano.			
Ruído	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prejud.	X trivial Tolerável moderado	X Tolerável moderado
Motivo: vibração da mesa				
Ruído	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prejud.	X trivial Tolerável moderado	X Tolerável moderado
Motivo: motor desbalanceado	Muito raro de acontecer.			
Incêndio	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prejud.	X trivial Tolerável moderado	X Tolerável moderado
Motivo: acúmulo de serragens e resíduos	Precisamos sempre de uma ignição.			

Tabela VIII
Classificação dos riscos

	Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
incêndio	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	X
	improvável	Prejudicial	Tolerável	
	provável	Extremamente prej.	moderado	
Motivo: instalação elétrica imprópria				
incêndio	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	X
	improvável	Prejudicial	Tolerável	
	provável	Extremamente prej.	moderado	
Motivo: imprudência com ponta de cigarros				
Contato com peças em movimento	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	X
	improvável	Prejudicial	Tolerável	
	provável	X Extremamente prej.	moderado	
Motivo: polias e correias sem proteção				
Ligaçāo intempestiva	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	X
	improvável	Prejudicial	Tolerável	
	provável	Extremamente prej.	moderado	
Motivo:chave co-mando mal local- zada e fora de alcance A chave locaiza-se em frente ao operador.				

Tabela IX
Classificação dos riscos

Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
Choques elétricos	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial X Prejudicial Extremamente prej.	trivial Tolerável moderado
Motivo: cabos de ligação sob tensão sem isolação			substancial X intolerável
Choques elétricos	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial X Prejudicial Extremamente prej.	trivial Tolerável moderado
Motivo:instalação elétrica imprópria	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial X Prejudicial Extremamente prej.	substancial X intolerável
Choques elétricos	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial X Prejudicial Extremamente prej.	trivial Tolerável moderado
Motivo:uso de chaves de acionamento/deslig. Impróprias	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial X Prejudicial Extremamente prej.	substancial intolerável
Área de trabalho obstruída	Altamente improvável improvável provável	Levemente prejudicial X Prejudicial Extremamente prej.	trivial Tolerável moderado
Motivo:falta sinalização/organi			substancial intolerável

Tabela X
Classificação dos riscos

	Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
Área de trabalho mal iluminada	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente proj.	X Tolerável moderado substancial intolerável	X trivial X Tolerável X moderado X substancial X intolerável
Motivo:falta iluminação elétrica/natural adequadas				
Quedas	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial X Extremamente proj.	X Tolerável moderado X substancial X intolerável	X trivial X Tolerável X moderado X substancial X intolerável
Motivo:piso irregular ou escorregadio				
Calor	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente proj.	X Tolerável moderado X substancial X intolerável	X trivial X Tolerável X moderado X substancial X intolerável
Motivo:ambiente térmico inadequado				
Quedas	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial X Extremamente proj.	X Tolerável moderado X substancial X intolerável	X trivial X Tolerável X moderado X substancial X intolerável
Motivo:piso irregular ou escorregadio				

Tabela XI
Classificação dos riscos

	Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
Calor	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	
	improvável	X Prejudicial	X Tolerável	
	provável	X Extremamente prej.	X moderado	
Motivo:ambiente térmico inadequado				
	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	
	improvável	X Prejudicial	X Tolerável	
Vibração	provável	X Extremamente prej.	X moderado	
Motivo:vibração do conjunto serramotor	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	
	improvável	X Prejudicial	X Tolerável	
	provável	X Extremamente prej.	X moderado	
DORT				
Motivo:movimento de carregar as ripas e acomodá-las na mesa				
DORT	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	X trivial	
	improvável	X Prejudicial	X Tolerável	
	provável	X Extremamente prej.	X moderado	
Motivo:movimento realizado para serrar				

Tabela XII
Reclassificação dos riscos

Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	Nível de risco
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	trivial
	improvável	Prejudicial	X Tolerável
	Provável	Extremamente prej.	moderado
Motivo: fadiga do operador			substancial
			intolerável
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	trivial
	improvável	Prejudicial	X Tolerável
	provável	Extremamente prej.	moderado
Motivo: falta de atenção operador			substancial
			intolerável
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável	X Levemente prejudicial	trivial
	improvável	Prejudicial	X Tolerável
	provável	Extremamente prej.	moderado
Motivo: perda de equilíbrio/local de trabalho			substancial
			intolerável

Tabela XIII
Reclassificação dos riscos

Perigo	Probabilidade do Dano	Severidade do Dano	nível de risco
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	trivial Tolerável X moderado substancial intolerável
Motivo: fadiga da corda do pêndulo			
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	X trivial Tolerável X moderado substancial intolerável
Motivo: disco sem proteção		Mesmo sem os proteções do disco implantadas, a barreira física instalada nos dá uma maior segurança para possíveis contatos.	
Contato direto com a lâmina	Altamente improvável improvável provável	X Levemente prejudicial Prejudicial Extremamente prej.	trivial Tolerável X moderado substancial intolerável
Motivo: serragem de pequenas peças		Pelo motivo de ainda não termos o empurrador instalado, não há como mensurar essa melhora.	X

ANEXO II

Anexo D – BS 8800:1996

Avaliação de risco

1. Introdução

1.1 Objetivos

As organizações devem adaptar a abordagem aqui descrita aos seus próprios requisitos, levando em conta a natureza do seu trabalho (estabelecimentos fixos e nas obras) e a gravidade e complexidade dos seus riscos. Ou seja, devem ser feitas em todos os lugares de trabalho.

1.2 Termos chaves

Os termos chaves são:

a) um **perigo** é uma fonte de dano potencial ou avaria, ou uma situação com potencial para dano ou avaria;

b) **risco** é a combinação da probabilidade de acontecimento e das consequências de um evento perigoso específico (acidente ou incidente). Um risco, então, sempre tem dois elementos:

1) A probabilidade de que um perigo possa ocorrer;

2) as consequências do evento perigoso.

1.3 Quando utilizar o procedimento de avaliação de risco

Todos os empregadores e pessoas que trabalham por conta própria têm o dever legal de avaliar os riscos do seu trabalho. O procedimento de avaliação de risco descrito neste anexo tem a intenção de ser usado:

- a) Em situações em que os perigos parecem constituir uma ameaça significante e é incerto se os controles planejados ou existentes são adequados, em princípio, ou na prática;
- b) Por organizações que buscam aperfeiçoamento contínuo nos seus sistemas de gerenciamento de Segurança e Saúde Ocupacional (S&SO), além dos requisitos mínimos legais.

O procedimento completo descrito não é necessário ou econômico quando for bem claro, a partir de estudos preliminares, que os riscos são triviais, ou quando uma avaliação anterior tenha mostrado que os controles existentes ou planejados:

- 1) são conformes requisitos ou normas legais bem determinados;
- 2) são apropriados para as tarefas;
- 3) são ou serão compreendidos e utilizados por todos envolvidos.

Neste caso, nenhuma ação anterior é necessária, além de assegurar, quando apropriado, que os controles continuem a ser utilizados. Organizações pequenas, de baixo risco, em particular, devem ser altamente seletivas nos riscos que escolhem para avaliar em detalhe.

O esforço dedicado à avaliação de riscos triviais ou para a avaliação de controles padronizados levam à coleta de mais informações do que é possivelmente capaz de ser usado, e há situações em que os fatos importantes são perdidos numa massa de

documentação supérflua.

2. O que é a avaliação de risco de S&SO e por que fazê-la?

A avaliação de risco envolve três passos básicos:

- a) identificar os perigos;
- b) estimar o risco a partir de cada perigo - a probabilidade e a gravidade do perigo;
- c) decidir se o risco é tolerável.

2.1 Por que a avaliação de risco é importante?

Os empregadores são legalmente obrigados a realizar avaliações de risco de S&SO. O objetivo principal é determinar se os controles planejados ou existentes são adequados. A intenção é que os riscos sejam controlados antes do perigo ocorrer.

Por muitos anos as avaliações de risco de S&SO têm sido realizadas, em geral, numa base informal. É agora reconhecido que as avaliações de risco são fundamentais para um gerenciamento de S&SO pró-ativo e que procedimentos sistemáticos são necessários para assegurar seu sucesso.

Uma avaliação de risco com base numa abordagem participativa proporciona uma oportunidade para que a gerência e a força de trabalho concordem que os procedimentos de S&SO da organização:

- a) tenham por base percepções compartilhadas de perigos e riscos;
- b) são necessários e praticáveis;
- c) serão bem sucedidos na prevenção de acidentes;

2.2 Problemas e soluções

Avaliações mal planejadas, feitas na crença em que são imposições burocráticas, desperdiçarão tempo e nada mudarão. Além do mais, as organizações podem ver-se assoberbadas com detalhes, onde a preparação de formalidades de avaliação tornar-se-ão um objetivo em si mesmo. A avaliação de risco deve proporcionar um inventário para a ação e formar a base para implementação de medidas de controle.

Os avaliadores de risco, potencialmente, podem ter-se tornado complacentes. As pessoas que estão muito próximas de situações podem não mais “enxergar” os perigos, ou, talvez, julguem os riscos como triviais, porque, que seja do seu conhecimento, ninguém foi prejudicado. O objetivo deve ser que todos vejam as avaliações de risco com novos olhos e uma atitude de questionamento.

As avaliações de risco devem ser realizadas por pessoas competentes, com conhecimento prático das atividades de trabalho, preferivelmente com colegas de outra parte da organização que possam ter maior objetividade. Uma abordagem útil, sempre que possível, é treinar pequenas equipes para fazer as avaliações.

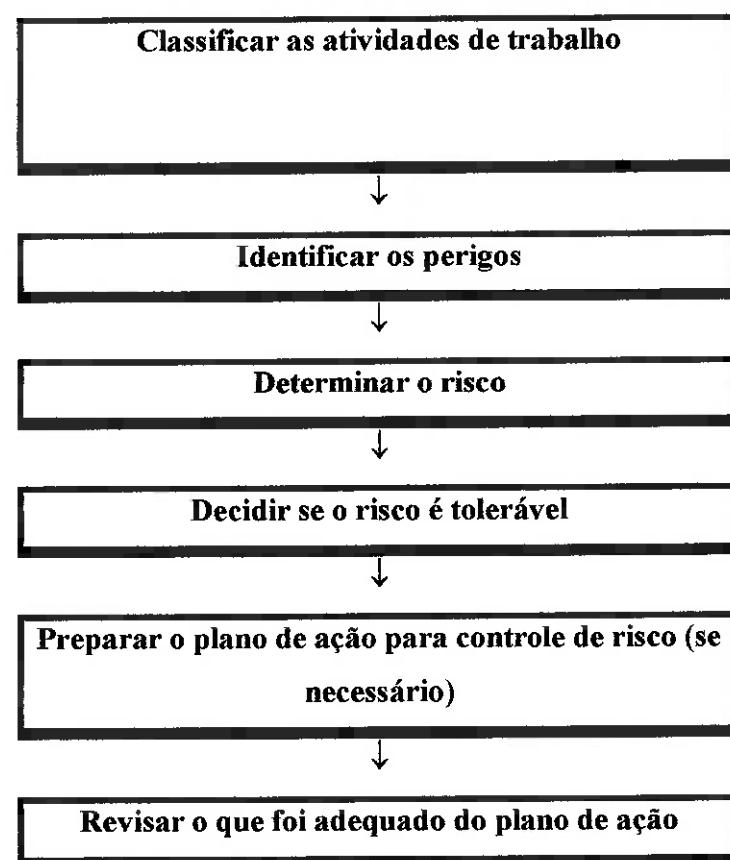
Idealmente, cada um deve contribuir para as avaliações que se relacionam consigo. Por exemplo, devem dizer aos avaliadores o que pensam a respeito da necessidade e da praticabilidade de controles de risco em particular. Em organizações maiores, uma pessoa competente, geralmente de dentro da organização, deve coordenar e guiar o trabalho dos avaliadores. O aconselhamento com especialistas pode ser necessário.

3. O processo de avaliação de risco

3.1 Os passos básicos na avaliação de risco

A figura 1 mostra os passos básicos na avaliação de risco. Os passos são mostrados abaixo e descritos por completo na figuras 5 e 6.

Figura 1 O processo de avaliação de risco



Os seguintes critérios são necessários para as organizações executarem uma avaliação de risco eficaz:

- a) classificar as atividades de trabalho: preparar uma lista das atividades de trabalho

cobrindo os recintos, a fábrica, as pessoas e procedimentos, e coletar informações a respeito deles;

b) identificar os perigos: identificar todos os perigos significativos relacionados com cada atividade de trabalho. Considerar quem pode ser prejudicado e como;

c) determinar o risco: fazer uma estimativa subjetiva do risco associado com cada perigo, assumindo que os controles planejados ou existentes estão a postos. Os avaliadores devem também considerar a eficácia dos controles e as consequências de suas falhas;

d) decidir se o risco é tolerável: julgar se as precauções existentes ou planejadas de S&SO (se houver) são suficientes para manter os perigos sob controle e se atendem a requisitos legais;

e) preparar um plano de ação de controle de risco (se necessário); preparar um plano para lidar com quaisquer assuntos encontrados pela avaliação que requeiram atenção. As organizações devem assegurar que os controles novos e existentes permanecem a postos e são eficazes;

f) revisar o que foi adequado do plano de ação: reavaliar os riscos com base nos controles revisados e verificar se os riscos são toleráveis.

NOTA: A palavra “tolerável” significa, aqui, que o risco foi reduzido ao nível mais baixo que é razoavelmente praticável.

3.2 Requisitos da avaliação de risco

Se a avaliação de risco tem de ser útil, na prática, as organizações deverão:

- a) designar um membro graduado da organização para promover e chefiar a atividade;
- b) discutir com todos os envolvidos; discutir o que é planejado para ser feito e obter os seus comentários e compromisso;
- c) determinar as necessidades de treinamento de avaliação de risco e para o pessoal ou equipes de avaliação e implementar um programa de treinamento adequado;
- d) revisar o que foi adequado na avaliação; determinar se a avaliação é adequada e suficiente; ou seja, adequadamente detalhada e rigorosa;
- e) documentar os detalhes administrativos e as conclusões significativas da avaliação.

Geralmente, não é necessário fazer cálculos numéricos precisos do risco. Os métodos complexos para quantificar os riscos são normalmente exigidos, apenas, quando as consequências ou falhas podem ser catastróficas. A avaliação de risco em indústrias que oferecem riscos importantes relaciona-se com a abordagem necessária em outros locais de trabalho, mas, na maioria das organizações, métodos subjetivos muito mais simples são apropriados.

A avaliação de riscos à saúde, associados com a exposição a substâncias tóxicas e energias prejudiciais podem exigir, por exemplo, medições de concentrações de pó no ar ou a exposição ao ruído.

4. A avaliação de risco na prática

4.1 Generalidades

Esta sub-cláusula descreve os fatores que uma organização deve considerar ao planejar a avaliação de risco. Chama-se atenção para a necessidade de considerar os regulamentos e orientações relevantes, a fim de assegurar que os requisitos legais específicos sejam atendidos.

O processo de avaliação de risco aqui descrito cobre todos os perigos de S&SO. É melhor integrar as avaliações para todos os perigos, e não executar avaliações separadas para os perigos à saúde, manuseio, perigos de máquinas e assim por diante. Se as avaliações forem executadas separadamente, usando-se diferentes métodos, graduar as prioridades de controle de risco se torna mais difícil. Avaliações separadas podem também levar à duplicação desnecessária.

Os seguintes aspectos da avaliação de risco precisam ser considerados cuidadosamente desde o início:

- a) a concepção de um formulário de avaliação de risco simples (veja fig.4);
- b) critérios para classificar as atividades de trabalho e as informações necessárias acerca de cada atividade de trabalho (veja 4.3 e 4.4);
- c) métodos para identificar e categorizar os perigos (veja 5.1);
- d) procedimentos para fazer uma determinação informada dos riscos (veja 5.2);
- e) palavras para descrever os níveis estimados de risco (veja as tabelas 1 e 2);
- f) critérios para decidir se os riscos são toleráveis: se as medidas de controle planejadas ou existentes são adequadas (veja 6.1);
- g) cronogramas para implementação e ações reparadoras (quando necessário) (veja a tabela D.2);
- h) métodos preferíveis para o controle de risco (veja 6.2);

i) critérios para revisar a adequacidade do plano de ação (veja 6.3)

4.2 Formulário para a avaliação de risco

As organizações devem preparar um formulário simples que possa ser utilizado para registrar as conclusões de uma avaliação, cobrindo, tipicamente:

- a) atividade de trabalho;
- b) perigo(s);
- c) controles disponíveis;
- d) pessoal sob risco;
- e) probabilidade de dano;
- f) gravidade do dano;
- g) níveis de risco;
- h) ação a ser empreendida em seguida à avaliação;
- i) detalhes administrativos, como, por exemplo, o nome do avaliador, data, etc.

As organizações devem desenvolver seu procedimento global de avaliação de risco e podem necessitar realizar experiências e revisar continuamente o sistema.

4.3 Classificar as atividades de trabalho

Classificar as atividades de trabalho

Uma preliminar necessária para a avaliação de risco é preparar uma lista das atividades de trabalho, agrupá-las numa forma prática e racional e obter as informações necessárias sobre elas. É vital incluir, por exemplo, tarefas de manutenções não freqüentes, assim como o trabalho de produção do dia-a-dia.

Modos possíveis de classificar as atividades de trabalho incluem:

- a) áreas geográficas dentro ou fora do recinto da organização;

- b) estágios no processo de produção ou na provisão de um serviço;
- c) trabalho planejado e reativo;
- d) tarefas definidas (por exemplo, dirigir veículos).

4.4 Os requisitos de informação para as atividades de trabalho

As informações requeridas para cada atividade de trabalho podem incluir itens dentre o seguinte:

- a) tarefas sendo executadas: a sua duração e freqüência;
- b) os locais onde o trabalho é executado;
- c) quem normalmente, ou ocasionalmente, executa as tarefas;
- d) outros que possam ser afetados pelo trabalho (por exemplo, visitantes, empreiteiros, o público);
- e) o treinamento que o pessoal recebeu acerca dos riscos;
- f) sistemas escritos de trabalho e/ou procedimentos de autorização para trabalhar preparadas para as tarefas;
- g) as plantas e máquinas que possam vir a ser utilizadas;
- h) ferramentas manuais motorizadas que possam vir a ser usadas;
- i) instruções de fabricantes ou de fornecedores para a operação e manutenção de plantas, máquinas e ferramentas manuais motorizadas;
- j) tamanho, forma, característica superficial e peso dos materiais que devem ser manipulados;
- k) as distâncias e alturas a que os materiais têm de ser movidos à mão;
- l) as utilidades empregadas (por exemplo, ar comprimido);
- m) as substâncias usadas ou encontradas durante o trabalho;
- n) a forma física das substâncias usadas ou encontradas (fumaça, gás, vapor, líquido, poeira/pó, sólidos);
- o) o teor e as recomendações em folhas de dados sobre perigos relacionados com substâncias usadas ou encontradas;

- p) os requisitos de atos relevantes, regulamentos e normas importantes para o trabalho sendo feito, a planta e as máquinas sendo utilizadas e as substâncias empregadas ou encontradas;
- q) medidas de controle que se acredita estarem disponíveis;
- r) dados reativos de monitoração: a experiência sobre acidentes, incidentes e problemas de saúde, em associação com o trabalho sendo feito, os equipamentos e substâncias utilizados, adquiridos como resultado das informações oriundas de dentro e de fora da organização;
- s) as conclusões de quaisquer avaliações existentes relacionadas com a atividade de trabalho.

5. A análise de risco

5.1 Identificar os perigos

5.1.1 Generalidades

Classificar as atividades de trabalho



Identificar os perigos

Três perguntas possibilitam a identificação de perigos:

- a) há uma fonte de dano?
- b) quem (ou o que) poderia sofrer o dano?
- c) como o dano poderia ocorrer?

Os perigos que, claramente, possuem um potencial desprezível para causar danos não devem ser documentados nem receber maior consideração.

5.1.2 Categorias amplas de risco

Para ajudar no processo de identificar os perigos, é útil categorizá-los em diferentes maneiras, por exemplo, por tópico, como:

- a) mecânico;
- b) elétrico;
- c) radiação;
- d) substâncias;
- e) incêndio e explosão.

5.1.3 Lista de referência sobre riscos

Uma abordagem complementar é desenvolver uma lista de referência com perguntas como:

Durante as atividades de trabalho os seguintes perigos podem existir?

- a) escorregões ou quedas no piso;
- b) quedas de pessoas de alturas;
- c) quedas de ferramentas, materiais, etc., de alturas;
- d) pé direito inadequado;
- e) perigos associados com o manuseio ou levantamento manual de ferramentas, materiais, etc.;
- f) perigos da planta e de máquinas associadas com a montagem, comissionamento, operação, manutenção, modificação, reparo e desmontagem;
- g) perigos de veículos, cobrindo tanto o transporte no local e os percursos em estrada;
- h) incêndio e explosão;
- i) violência contra o pessoal;
- j) substâncias que podem ser inaladas;
- k) substâncias ou agentes que podem causar danos aos olhos;
- l) substâncias que podem causar danos ao entrar em contato ou sendo absorvidas pela

- pele;
- m) substâncias que podem causar danos sendo ingeridas (i.e., penetrando no corpo através da boca);
 - n) energias prejudiciais (por exemplo, eletricidade, radiação, ruído, vibração);
 - o) disfunções dos membros superiores associadas com o trabalho e resultantes de tarefas freqüentemente repetidas;
 - p) ambiente térmico inadequado, como muito quente;
 - q) níveis de iluminação;
 - r) superfícies de piso escorregadias e não uniformes;
 - s) guardas inadequadas ou corrimãos inadequados em escadas;
 - t) atividades de empreiteiros.

A lista acima NÃO é exaustiva. As organizações devem desenvolver a sua própria “lista de referência” de perigos, levando em conta as características das suas atividades de trabalho e os locais onde o trabalho é executado.

5.2 Determinar o risco

5.2.1 Generalidades

Classificar as atividades de trabalho



Identificar os perigos



Determinar o risco

O risco oriundo do perigo deve ser determinado pela estimativa da gravidade potencial de perigo e da probabilidade de que este venha a ocorrer.

5.2.2 A gravidade do perigo

As informações obtidas acerca das atividades de trabalho (veja 4.3) é uma fonte vital para a avaliação de risco. Ao buscar estabelecer a gravidade potencial do perigo, o seguinte deve também ser considerado:

- a) as partes do corpo que podem ser afetadas;
- b) a natureza do dano, desde o levemente prejudicial ao extremamente prejudicial:

1) levemente prejudicial, por exemplo:

- ferimentos superficiais; pequenos cortes e contusões; irritação dos olhos pela poeira;
- incômodo e irritação (por exemplo, dores de cabeça); problema de saúde levando a um desconforto temporário;

2) prejudicial, por exemplo:

- lacerações; queimaduras; concussão; torções sérias; pequenas fraturas;
- surdez, dermatite; asma; disfunções dos membros superiores relacionadas com o trabalho; problema de saúde levando a uma incapacidade permanente de pequeno porte;

3) extremamente prejudicial, por exemplo:

- amputações; fraturas importantes; envenenamento; ferimentos múltiplos; ferimentos fatais;
- câncer ocupacional; outras doenças graves que diminuem a vida; doenças agudas fatais.

5.2.3 A probabilidade de dano

Ao buscar estabelecer a probabilidade de dano, a adequacidade de medidas de controle já implementadas e que atendem às necessidades precisam ser consideradas. Neste ponto, os requisitos legais e os códigos de prática são boas orientações que cobrem os controles dos perigos específicos. Os seguintes aspectos devem ser então considerados, além das informações sobre as atividades de trabalho dadas em 4.3:

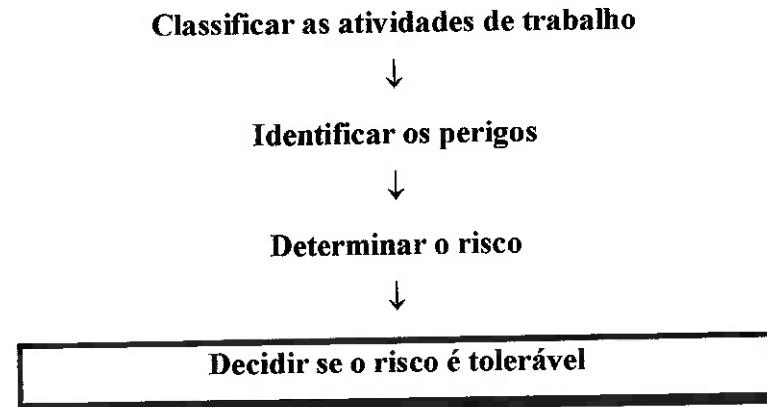
- a) o número de pessoas expostas;
- b) a freqüência e duração da exposição ao perigo;
- c) a falha de utilidades, como eletricidade e água;
- d) a falha de componentes da planta e de máquinas e de dispositivos de segurança;
- e) a exposição aos elementos;
- f) a proteção proporcionada pelos equipamentos de proteção individual e a taxa de uso desses equipamentos;
- g) atos inseguros (erros não intencionais ou violações intencionais de procedimentos) cometidos por pessoas, como, por exemplo, quem:
 - 1) podem-se desconhecer quais são os perigos;
 - 2) pode não ter o conhecimento, a capacidade física ou as capacidades para fazer o trabalho;
 - 3) subestimar os riscos aos quais estão expostos;
 - 4) subestimar a praticabilidade e utilidade de métodos de trabalhar seguros.

É importante levar em conta as consequências de eventos não planejados.

Essas estimativas subjetivas de risco devem, normalmente, levar em conta todas as pessoas expostas a um perigo. Assim, qualquer perigo dado é mais grave se afetar um número maior de pessoas. Porém, alguns dos riscos maiores podem estar associados com uma tarefa ocasional executada por apenas uma pessoa, como, por exemplo, a manutenção de partes inacessíveis de equipamentos de levantamento de peso.

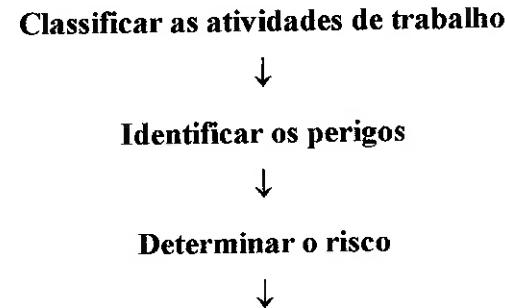
6 Avaliação de risco: decidindo se o risco é tolerável e a ação sobre os resultados

6.1 Decidir se o risco é tolerável



A Tabela 1 mostra um método simples de estimar os níveis de risco e de decidir se os riscos são toleráveis. Os riscos são classificados segundo as suas probabilidades estimadas e a gravidade potencial de dano. Algumas organizações poderão desejar desenvolver abordagens mais sofisticadas, mas este método é um ponto de partida razoável. Números poderão ser empregados para descrever tarefas, ao invés dos termos “risco moderado”, “risco substancial”, etc. A utilização de números não confere maior precisão a essas estimativas.

6.2 Preparar o plano de ação para controle de risco



Decidir se o risco é tolerável



Preparar o plano de ação para controle de risco (se necessário)

As categorias de risco mostradas como exemplo na Tabela 1 formam a base para decidir se controles aperfeiçoados serão necessários e o cronograma para agir. Uma abordagem, novamente sugerida como ponto de partida, é mostrada na Tabela 2. Esta tabela mostra que o esforço de controle e a urgência devem ser proporcionais ao risco.

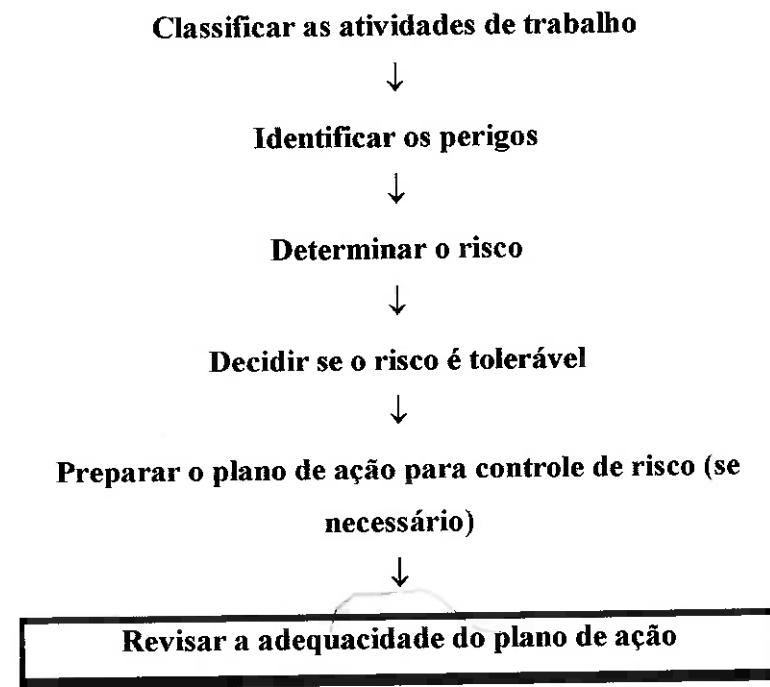
O desfecho de uma avaliação de risco deve ser um inventário de ações, em ordem de prioridade, para conceber, manter ou melhorar os controles. Os controles devem ser escolhidos levando em conta o seguinte:

- a) se possível, elimine todos os perigos ou combatá os riscos na fonte; por exemplo, use uma substância segura no lugar de uma perigosa;
- b) se a eliminação não for possível, tente reduzir o risco; por exemplo, usando um equipamento de baixa voltagem elétrica;
- c) sempre que possível, adapte o trabalho ao indivíduo; por exemplo, levando em consideração as capacitações individuais, mentais e físicas;
- d) tome partido do progresso técnico para melhorar os controles;
- e) medidas que protejam a todos;
- f) uma mistura de controles técnicos e de procedimento é em geral necessária;
- g) a necessidade de introduzir a manutenção planejada de, por exemplo, guardas de máquinas;
- h) adote equipamentos de proteção individual apenas como um último recurso, depois de todas as outras opções terem sido consideradas;
- i) a necessidade de dispositivos para emergências;
- j) indicadores pró-ativos de medição são necessários para monitorar o atendimento com

os controles.

Também devem ser considerados o desenvolvimento de planos de emergência e de evacuação, e a provisão de equipamentos de emergência relevantes para os perigos da organização.

6.3 Revisar a adequacidade do plano de ação



O plano de ação deve ser revisado antes da implementação, tipicamente, perguntando-se:

- a) os controles revisados levam a níveis de risco toleráveis?
- b) novos perigos foram criados?
- c) a solução mais econômica foi escolhida?
- d) o que as pessoas afetadas pensam a respeito da necessidade e da praticabilidade de medidas preventivas revisadas?

e) os controles revisados serão usados na prática, e não ignorados em face de, por exemplo, as pressões para executar o trabalho?

6.4 Mudando as condições e revisando

A avaliação de risco deve ser vista como um processo contínuo. Assim, a adequacidade de medidas de controle devem ser submetidas à revisão contínua e revisadas, se necessário. Analogamente, se as condições mudarem a ponto de que os perigos e riscos sejam significativamente afetados, então as avaliações de risco devem também ser revisadas.

Tabela 1 Um modo simples de estimar riscos

	Levemente prejudicial	Prejudicial	Extremamente prejudicial
Altamente improvável	RISCO TRIVIAL	RISCO TOLERÁVEL	RISCO MODERADO
Improvável	RISCO TOLERÁVEL	RISCO MODERADO	RISCO SUBSTANCIAL
Provável	RISCO MODERADO	RISCO SUBSTANCIAL	RISCO INTOLERÁVEL

Tabela 2 Um plano simples de controle com base no risco

NÍVEL DE RISCO	AÇÃO E CRONOGRAMA
TRIVIAL	Nenhuma ação é requerida e nenhum registro documental precisa ser mantido
TOLERÁVEL	Nenhum controle adicional é necessário. Pode-se considerar uma solução mais econômica ou a aperfeiçoamento que não imponham custos extras. A monitoração é necessária para assegurar que os controles são mantidos.
MODERADO	<p>Devem ser feitos esforços para reduzir o risco, mas os custos de prevenção devem ser cuidadosamente medidos e limitados. As medidas de redução de risco devem ser implementadas dentro de um período de tempo definido.</p> <p>Quando o risco moderado é associado a consequências extremamente prejudiciais, uma avaliação ulterior pode ser necessária, a fim de estabelecer, mais precisamente, a probabilidade de dano, como uma base para determinar a necessidade de medidas de controle aperfeiçoadas.</p>
SUBSTANCIAL	<p><u>O trabalho não deve ser iniciado até que o risco tenha sido reduzido.</u></p> <p><u>Recursos consideráveis poderão ter de ser alocados para reduzir o risco.</u></p> <p><u>Quando o risco envolver trabalho em execução, ação urgente deve ser tomada.</u></p>
INTOLERÁVEL	<p><u>O trabalho não deve ser iniciado nem continuar até que o risco tenha sido reduzido.</u></p> <p><u>Se não for possível reduzir o risco, nem com recursos ilimitados, o trabalho tem de permanecer proibido.</u></p>

NOTA: Tolerável, aqui, significa que o risco foi reduzido ao mais baixo nível que é razoavelmente praticável.