

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENG. DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

LUCIAN OLIVEIRA EILERT

APLICAÇÃO DA APR EM EQUIPAMENTOS DE BENEFICIAR MADEIRA

**São Leopoldo
2016**

LUCIAN OLIVEIRA EILERT

APLICAÇÃO DA APR EM EQUIPAMENTOS DE BENEFICIAR MADEIRA

Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Segurança do Trabalho, pelo Curso de Especialização em Eng. de Segurança do Trabalho da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Esp. Narciso Ruzzarin

São Leopoldo

2016

APLICAÇÃO DA APR EM EQUIPAMENTOS DE BENEFICIAR MADEIRA

Lucian Oliveira Eilert*

Orientador: Narciso Ruzzarin **

RESUMO

No ambiente de labor de qualquer empresa do ramo moveleiro encontram-se presentes constantemente diversos perigos prejudiciais à saúde e integridade dos trabalhadores. Como os classificáveis em Riscos Físicos, Químicos, Biológicos, de Acidentes e Ergonômicos. Pesquisas setoriais apontam que os acidentes de trabalho apresentam índices de ocorrência maiores do que as doenças ocupacionais. Além disso, o acidente é um fenômeno brutal com consequências danosas para com os trabalhadores, pois acaba mutilando ou até mesmo ceifando suas vidas. A proposta deste trabalho é aplicar uma técnica de análise de perigos e riscos de baixa complexidade, porém eficaz na identificação dos perigos, classificação dos riscos e definição das recomendações que visem reduzir a frequência de acidentes no ambiente de trabalho. A técnica em questão, Análise Preliminar de Risco (APR), visa identificar preliminarmente os riscos mais comuns de acidente nos Equipamentos de beneficiar madeira e propor recomendações para que os empregados tenham um ambiente de trabalho mais seguro.

Palavras-chave: Acidentes, APR, Segurança do Trabalho.

* Engenheiro de Produção e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho

** Engenheiro Químico, Especialista em Docência para Nível Superior e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho são fenômenos antigos, surgiram a partir do momento em que o homem começou a viver em comunidade. Segundo Mattos (2011), foram encontrados em papiros egípcios, no império babilônio e em textos da civilização greco-romana abordagens sobre trabalho, saúde e doença ainda que frágeis embasadas no paradigma mágico-religioso e também no naturalista. Percebe-se que nesse período as civilizações antigas tentavam com uma visão arcaica obter o conhecimento sobre esses eventos observando a relação entre o trabalho e a saúde física.

Contudo, foi o advento da revolução industrial na Era Moderna que impulsionou os estudos mais aprimorados sobre o tema. De acordo com Mendes e Dias (1991), surgiu na Inglaterra no século XIX a medicina do trabalho, estudo do ramo da atual SST (Segurança e Saúde no Trabalho), para atender as necessidades dos empresários nas fábricas da época e pela primeira vez foi posto um profissional para intervir junto aos trabalhadores.

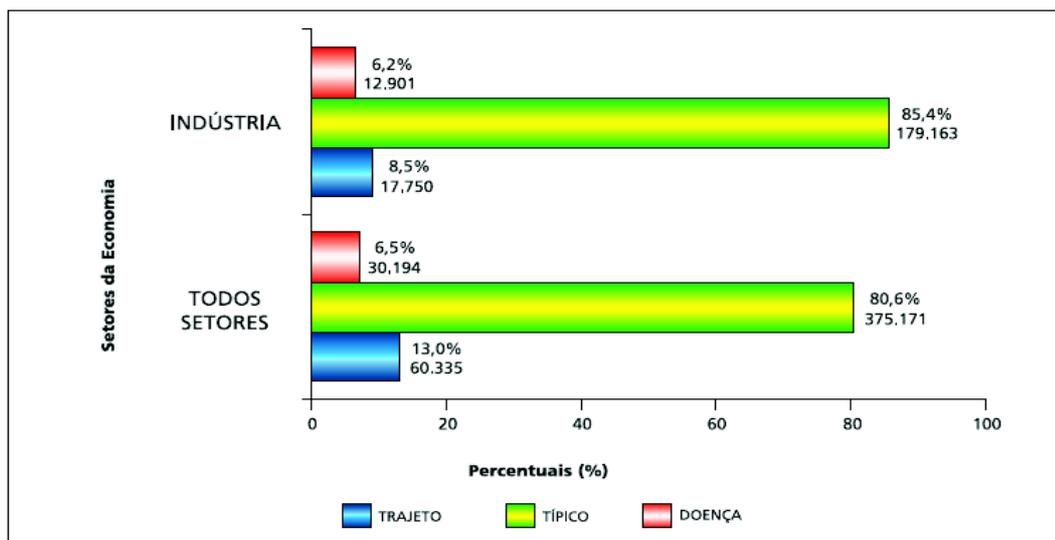
Constata-se na história que após a consolidação da revolução industrial as relações sociais tornaram-se fortemente embasadas na produção de bens, serviços e no respectivo consumo. Este tornou-se uma necessidade crescente na vida das pessoas fomentando cada vez mais a produtividade das empresas e o respectivo descontrolado no planejamento fabril maximizando os riscos nesse ambiente.

Para a produção de bens de consumo nos dias de hoje utiliza-se equipamentos industriais operados por trabalhadores. Longe de ser um objeto neutro, o equipamento é projetado pelo engenheiro em conformidade com o desejo do empresário de aumentar ao máximo seu lucro, devendo então possuir como objetivo principal a maximização da produtividade com o equipamento. Não há, na grande maioria das vezes, uma genuína consideração com a saúde e segurança do trabalhador. E desta forma, faltando às devidas proteções de segurança, ele poderá sofrer graves acidentes em consequência das operações nestas máquinas de produção (VILELA, 2000).

Dentre os riscos impostos ao trabalhador em seu ambiente de serviço pode-se afirmar que o risco de acidente é o mais impactante deles, pois pode causar dano agudo, muitas vezes levando a morte ou lesões incapacitantes permanentes nos trabalhadores envolvidos.

Conforme Silva (2011), os acidentes típicos da indústria representaram 179.163 (85,4%), os acidentes de trajeto foram 17.750 (8,5%) e as doenças relacionadas com o trabalho foram 12.901 (6,2%). Em todos os setores da economia, no Brasil, observou-se também que o principal problema foram os acidentes típicos com 375.171 (80,6%) da situação de segurança e saúde no trabalho.

Figura 1: Percentuais de Acidentes na Indústria e em todos os Setores da Economia.



Fonte: SESI/ BA.

Segundo Mattos (2011), quando se avalia a quantidade de acidentes de trabalho, o Brasil tem sido uma referência mundial negativa nesse aspecto, penalizando todo o país com esse problema. O elevado índice de acidentes de trabalho nas últimas décadas constitui-se em um dos mais importantes problemas brasileiro, com grande repercussão no exterior.

O acidente do trabalho trás consigo outros danos além daqueles ao trabalhador e sua família. Como por exemplo, danos econômicos para sociedade

gerando ônus na forma de indenizações às vítimas, custos com hospitalizações, custos para o sistema público previdenciário e reduzem a produtividade da empresa acabando a consumir parcela considerável do Produto Interno Bruto (PIB) Brasileiro. Por todos estes aspectos o acidente pode ser considerado como principal problema de saúde relacionado ao trabalho atualmente.

De acordo com Veras (2006), a indústria moveleira ocupa lugar de destaque em acidentes de trabalho nos dados coletados pelo Ministério do trabalho e Emprego (MTE) e pela Previdência Social. Sendo que, em um estudo realizado pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do trabalho (FUNDACENTRO) estima-se que os dados oficiais expressos pelos órgãos responsáveis relativos aos acidentes dos trabalhadores do ramo moveleiro representam somente um quinto das ocorrências de fato. O estudo analisou 2.598 acidentes de trabalho registrados entre janeiro de 2000 e julho de 2003 em um determinado hospital. Do total, 1.115 (42%) aconteceram do ramo moveleiro. Foram comparados com os dados da Previdência Social do local. Só 19,1% dos acidentes haviam sido informados ao governo.

A indústria moveleira, caracteriza-se por atividades de transformação da madeira onde utiliza-se equipamentos para transformação da matéria prima em produto final que possuem grande potencial de causar acidentes graves. Embora esteja acontecendo muitos avanços tecnológicos, legislativos e técnicos em Segurança e Saúde no Trabalho (SST) existem ainda ambientes pouco seguros para muitos trabalhadores onde os acidentes têm ocorrências muito impactantes.

A indústria moveleira ocupa as primeiras posições em riscos relativos à segurança dos trabalhadores, em razão disso o objetivo deste artigo é a identificação das condições perigosas dos principais equipamentos de manufatura do setor, aplicando a técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR). Utilizou-se, então, como campo de estudo a marcenaria de um Hospital X que possui os equipamentos e os mesmos riscos do ramo. Este trabalho visa também auxiliar na tomada de decisão quanto à aceitação do risco e, assim, conscientizar empresários, gestores e trabalhadores que atuam no setor da necessidade de proteção adequada

dos perigos inerentes neste contexto fabril, colaborando para a mudança de cultura e conscientização quanto às condições perigosas do setor moveleiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Indústria Moveleira

O início da produção moveleira no Brasil foi principalmente com imigrantes vindos da Europa que começaram os trabalhos em pequenas unidades fabris no início do século XX, antes deste período os trabalhos feitos na madeira eram artesanais.

Atualmente a indústria moveleira obtém um grau superior de significância possuindo abrangência em todo território brasileiro. O setor representava em 2014, só no estado do Rio Grande do Sul o montante de 42 mil trabalhadores (registrados, terceirizados, autônomos, cooperados, etc.). No Brasil há 240.144 postos de trabalho ocupados no setor sendo formados por Empregos diretos (formais) como também Empregos Indiretos (terceirizados). Houve crescimento de 11,6% na empregabilidade em todo o território nacional e de 14,0% no Rio Grande do Sul no período entre 2010 e 2014 (BEZADO, 2015).

Ainda conforme Bezado (2015), a indústria movimentou no País cerca de R\$ 37,4 bilhões de reais em 2014 com o seu faturamento. Produziu neste mesmo ano cerca de 471,7 milhões de peças acabadas, representando uma queda de 0,9% na produção comparando seus dados com o ano anterior. Sendo consideravelmente dependente das oscilações do mercado internacional, as exportações vêm passando por dificuldades com os mercados norte-americano e europeu, por causa da crescente oferta de produtos asiáticos a preços inferiores. Além desta concorrência, o desempenho foi prejudicado também pela crise internacional, onde sofreu reflexos em seus resultados.

Segundo Silva (2011), em um levantamento de dados realizado, a Unidade da Federação com maior número de trabalhadores no Setor Moveleiro era Santa

Catarina. Este setor possui em sua grande maioria trabalhadores do sexo masculino e a faixa etária predominante para trabalhadores registrados estava entre os 30 e 39 anos. O grau de instrução principal neste setor é o nível fundamental com mais da metade de trabalhadores nesta posição. A faixa salarial de 1 a 3 salários mínimos é a predominante.

De acordo com Silva (2011), pode-se verificar na Figura 2 que este é um dos setores com maiores índices de acidentes de trabalho, ocupando a segunda maior taxa de acidentes, naquele ano, ocorreram 40,2 incidentes para cada 1.000 trabalhadores e é o primeiro em mortalidade de trabalhadores, para cada 100.000 trabalhadores 32,1 morrem em suas atividades laborais. Mais que o dobro do número de mortes que o segundo colocado, sendo assim, deve ser considerado como prioritário para as interferências em segurança e saúde dos trabalhadores.

Figura 2: Setores com maior índice de Acidente e Morte por Acidente do Trabalho.

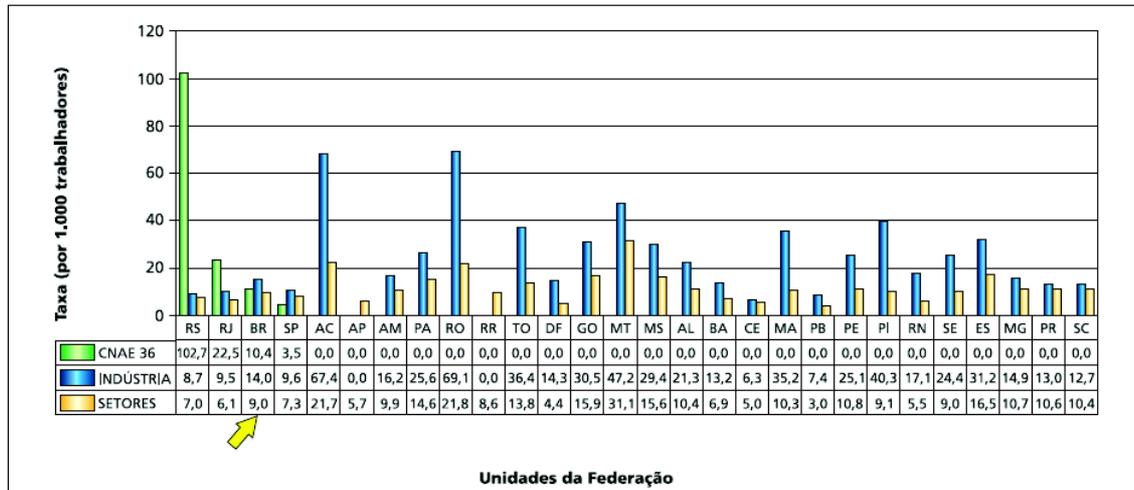
SETORES PRIORITÁRIOS COM MAIORES TAXAS DE INCIDÊNCIA DE ACIDENTES DE TRABALHO E MORTALIDADE POR ACIDENTES, 2004			
CNAE	SETOR	Acidentes*	Mortalidade**
CNAE 27	Metalurgia Básica	49,1	15,5
CNAE 20	Fabricação de Produtos de Madeira	40,2	32,1
CNAE 28, 29, 34, 35	Metal-Mecânica	38,0	9,1
CNAE 15	Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas	34,2	14,5
CNAE 25	Fabricação de Artigos de Borracha e Plástico	31,3	8,1

*Taxa de Incidência de Acidentes (1.000 trabalhadores).
 **Taxa de Mortalidade (100.000 trabalhadores).

Fonte: SESI/ DF.

Observa-se na Figura 3 que a distribuição dos índices de acidentes do trabalho por 1.000 trabalhadores no setor moveleiro apresenta o estado do Rio Grande do Sul com maior índice do País, com 102,7 acidentes para cada 1.000 trabalhadores, superando a média nacional em quase dez vezes.

Figura 3: Distribuição dos Acidentes de Trabalho pelas Unidades da Federação.



Fonte: SESI/ DF.

2.2 Legislação

No ano de 1978, o Ministério do Trabalho regulamentou a Lei 6.514/1977 com a publicação da Portaria 3.214 e aprovou as Normas Regulamentadoras (NR's) de Segurança e Saúde do Trabalho que foram recepcionadas pela Constituição Federal, promulgada em 1988 (CAMISASSA, 2015).

Conforme Saraiva (2015), as indústrias como a da Construção Civil, Mineração e Agricultura possuem regramentos específicos na legislação trabalhista com suas Normas Setoriais como a NR 18, NR22 e a NR 31 respectivamente. A indústria moveleira não possui Norma Regulamentadora do setor.

Para que se possa obter uma condição de serviço adequado, considerando o tema Segurança e Saúde do Trabalhador, o setor moveleiro obedece como baliza normativa várias Normas regulamentadoras dentre as quais pode-se destacar: A NR4 (SESMET); NR 5 (CIPA); NR 6 (EPI); NR 7 (Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO); NR 9 (Riscos Ambientais – PPRA); NR 10 (Eletricidade); NR 12 (Máquinas e Equipamentos); NR 17 (Ergonomia); e NR 24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho).

2.3 Riscos

Os riscos estão presentes nos locais de trabalho e em todas as demais atividades humanas, impactando negativamente tanto na segurança dos trabalhadores como na produtividade da empresa (ALBUQUERQUE, 1995).

Conforme Veras (2006), o setor moveleiro sofre com a falta de melhorias em Segurança e Saúde do Trabalho maximizando os riscos ocupacionais, tanto por negligência dos empregadores como também por causa da competição por produtividade.

Além disso, observa-se que as empresas do setor são em grande parte empreendimentos de pequeno porte ou até micro empresas, onde agrava-se a capacidade de se obter e manter maquinário com tecnologia mais atual e conseqüentemente mais segura para as operações de corte e manipulações na madeira (SILVA, 2011).

Para a NR 9 em seu item 9.1.5 os riscos no ambiente de trabalho são os agentes Físicos, Químicos e Biológicos que em função de sua natureza e concentração ou intensidade e tempo de exposição são capazes de causar danos à saúde dos trabalhadores.

Os agentes físicos são as diversas formas de energia às quais os trabalhadores podem estar expostos, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas (frio intenso, calor intenso), radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom (ALBUQUERQUE, 1995).

Para a indústria moveleira destaca-se o ruído como agente físico preponderante emitido por máquinas e equipamentos como serra circular, serra fita, tupia entre outras.

Os agentes químicos são as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo por meio da pele ou por ingestão. Ou seja, os agentes químicos são substâncias, produtos ou compostos químicos que penetram no organismo pela inalação, ingestão ou contato com a pele (ALBUQUERQUE, 1995).

Os agentes de risco químico comuns na indústria moveleira são decorrentes dos solventes orgânicos e dos pigmentos das tintas utilizadas para acabamento final. O contato com a poeira da madeira pode ser considerada como risco químico também, pois as substâncias químicas contidas nela podem ser absorvidas pela pele e mucosas.

Considera-se como os agentes biológicos os as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros. (ALBUQUERQUE, 1995). Os fungos podem estar presentes na madeira bruta a ser manipulada e causar contaminação no trabalhador.

Como visto anteriormente, a NR 17 dispõe sobre a temática da ergonomia onde ela preconiza que as indústrias, como a indústria moveleira, devem adequar à organização do trabalho as condições psicofisiológicas dos trabalhadores reduzindo as chances do mesmo sofrer com riscos ergonômicos como, por exemplo, uma postura viciosa de trabalho, em razão do uso de equipamentos projetados sem levar em conta os aspectos físicos do operador.

Os fatores de risco de acidentes são decorrentes de situações inadequadas nos locais de trabalho, que podem ser desde a utilização de procedimentos improvisados até problemas de arranjo físico. Estes agentes demandam o contato físico direto com a vítima para manifestar sua nocividade, se caracterizam por atuar em ponto específico no ambiente de trabalho e normalmente ocasionar lesões agudas e imediatas.

Na indústria moveleira, as partes móveis das máquinas, equipamentos e ferramentas representam a maior probabilidade de riscos de acidentes, abrangendo pontos de operação, mecanismos de transmissão de força (polias, correias, conexões de eixos, engrenagens), mecanismos de alimentação e partes auxiliares da máquina.

2.4 Análise Preliminar de Riscos (APR)

As técnicas de Análise de Riscos têm como objetivo primordial identificar os principais perigos em um ambiente fabril, analisando os riscos decorrentes destes perigos, propondo medidas de eliminação, correção, substituição ou mesmo convívio com estes riscos. Desta forma, priorizando o tratamento dos riscos mais elevados, promovendo assim uma melhora na qualidade de vida dos trabalhadores, através da redução dos potenciais acidentes de trabalho.

Dentre o conjunto de técnicas de análise de risco existentes a Análise Preliminar de Risco (APR) se mostra eficaz por ser de pouca complexidade e de não requerer muito investimento e nem mesmo elevada qualificação, possuindo objetividade na identificação dos perigos e tratamento dos riscos.

A APR nasceu da área militar onde sua aplicação inicial era na revisão do sistema de mísseis. Tinha como principio determinar os riscos e adotar as medidas preventivas antes que o processo ou produto entra-se em sua fase de operação.

Conforme Cicco e Fantazzini (1987), a Análise Preliminar de Riscos pode ser utilizada com a finalidade de revisão geral de segurança em sistemas de operação para revelar aspectos que passaram despercebidos por outras técnicas. Também é importante utilizar a APR nos casos negligenciados, onde não foram feitas análises de segurança no sistema na etapa de projeto.

Assim como as outras técnicas qualitativas de análise de risco, a APR permite previamente estimar o grau de risco associado a cada cenário acidental a partir da estimativa da frequência e da severidade da sua ocorrência.

Para que possa ser aplicada a Análise Preliminar de Risco (APR) devem-se realizar as etapas de identificação e registro dos possíveis cenários de acidentes do objeto de estudo e após, analisá-los seguindo modelos estruturados.

Etapas importantes da APR que devem ser observadas:

- Revisar problemas conhecidos: buscar analogias ou similaridades com outros sistemas.
- Revisar a finalidade do processo: atentar aos objetivos, exigências de desempenho, principais funções e procedimentos, estabelecer os limites de atuação e delimitar o sistema.
- Determinar os principais riscos: apontar os riscos com potencialidade para causar lesões diretas imediatas, perda de função, danos a equipamentos e perda de materiais.
- Revisar os meios de eliminação ou controle de riscos: Investigar os meios possíveis de eliminação e controle de riscos, para estabelecer as melhores opções compatíveis com as exigências do sistema.
- Analisar os métodos de restrição de danos: Encontrar métodos possíveis e eficientes para a limitação dos danos gerados pela perda de controle sobre os riscos.
- Indicar responsáveis pela execução de ações preventivas e/ou corretivas, designando também, para cada unidade, as atividades a desenvolver.

Após identificados os perigos/riscos, mapeadas as causas que levam a concretização destes riscos, determinados os efeitos plausíveis para cada risco, o cenário indesejado deve ser classificado de acordo com frequência esperada de concretização, tais categorias qualitativas fornecem uma indicação da frequência esperada de ocorrência do cenário identificado, conforme exemplifica a Figura 4.

Figura 4: Categorias de Frequência.

Categoria	Denominação	Descrição
A	Muito improvável	Cenários que dependam de falhas múltiplas de sistemas de proteção ou ruptura por falha mecânica de vasos de pressão. Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação.
B	Improvável	Falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos) ou rupturas de equipamentos de grande porte. Não esperado de ocorrer durante a vida útil da instalação. Sem registro de ocorrência prévia na instalação.
C	Ocasional	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
D	Provável	Esperada uma ocorrência durante a vida útil do sistema.
E	Frequente	Pelo menos uma ocorrência do cenário já registrada no próprio sistema. Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

Fonte: FEPAM.

Seguindo com a metodologia da APR, o cenário indesejado deve ser classificado em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa do grau de severidade das consequências do cenário identificado. Na Figura 5 esta descrito as categorias de severidade utilizadas para este trabalho.

Figura 5: Categoria de Severidade.

Categoria	Denominação	Descrição / Características
IV	Catastrófica	Com potencial para causar várias vítimas fatais. Danos irreparáveis ou impossíveis (custo/ tempo) às instalações.
III	Crítica	Com potencial para causar uma ou algumas vítimas fatais ou grandes danos ao meio ambiente ou às instalações. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
II	Marginal	Com potencial para causar ferimentos ao pessoal, pequenos danos ao meio ambiente ou equipamentos/instrumentos. Redução significativa da produção. Impactos ambientais restritos ao local da instalação, controlável.
I	Desprezível	Incidentes operacionais que podem causar indisposição ou mal-estar ao pessoal e danos insignificantes ao meio ambiente e equipamentos (facilmente reparáveis e de baixo custo). Sem impactos ambientais.

Fonte: FEPAM.

As categorias de frequência e severidade são combinadas para se gerar categorias de risco. Na Figura 6, têm-se as definições das categorias de risco.

Figura 6: Matriz de Classificação de Riscos

Matriz de Risco		Severidade			
		I	II	III	IV
Frequência	E	RM	RA	RA	RA
	D	RM	RM	RA	RA
	C	RB	RM	RM	RA
	B	RB	RB	RM	RM
	A	RB	RB	RB	RM

Fonte: FEPAM adaptado pelo autor.

Para a classificação do risco e priorização do mesmo foram consideradas as seguintes três classes: Risco Baixo (RB), Risco Moderado (RM) e Risco Alto (RA).

3 DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA

O Local do estudo é a unidade de marcenaria, setor que manufatura artigos em madeira fornecendo ao hospital X como produto principal móveis sob medida. Sua produção é por encomenda, ou seja, quando há necessidade utiliza-se o maquinário de manufatura para fabricar produtos novos ou reparar os móveis existentes.

Por meio de estudo “in loco” dos serviços realizados na marcenaria, referências bibliográficas e de conversas com funcionários e o supervisor do local. Optou-se por aplicar a Análise Preliminar de Riscos (APR) nas principais máquinas, por conseguinte as que mais se utiliza. Todas estas tem históricos de provocarem lesões aos trabalhadores do local: a Serra Circular de Bancada, a Serra Fita e a Tupia.

A metodologia de Aplicação da Análise Preliminar de Riscos (APR) foi executada de acordo com o que foi exposto no referencial teórico sendo analisado também os riscos descritos na NR9 e NR17 além dos causadores de acidente do trabalho.

3.1 Máquinas De Fabricação De Móveis Analisadas

3.1.1 Serra Circular de bancada

A serra circular pode ser considerada uma máquina popular entre máquinas de beneficiar madeira, seu uso é comum inclusive em canteiros de obra. Ela serve tanto para transformar pranchas de madeira em tábuas quanto para cortar madeiras e perfis. A serra circular de bancada é constituída de uma superfície fixa com uma abertura central linear sobre a bancada por onde passa o disco da serra, que é acionado pelo motor elétrico localizado na parte inferior da máquina (SOUZA, 2004).

Figura 7: Foto da Serra Circular de bancada na Marcenaria do Hospital X.



Fonte: Autor.

Figura 8: Foto da Serra Circular de bancada na Marcenaria do Hospital X.



Fonte: Autor.

3.1.2 Serra Fita

A serra fita consiste em um bastidor curvo que suporta os volantes superior e inferior colocados em um mesmo plano vertical e sobre os quais circula uma serra

sem fim. A bancada ou mesa de trabalho é usada para apoiar a madeira a ser cortada, operação efetuada pela porção descendente da serra. As guias da fita estão situadas na parte superior e inferior a bancada e, parcialmente, na zona de corte. O volante inferior recebe o impulso do motor e transmite através da fita o movimento ao volante superior, conseguindo, assim, o movimento do conjunto. Ela é utilizada para realizar cortes retos e cortes curvos na madeira, sendo especializada em cortes de madeiras com perfil redondo (SOUZA, 2004).

Figura 9: Foto da Serra Fita na Marcenaria do Hospital X.



Fonte: Autor.

3.1.3 Tupia

Segundo Souza (2004), esta máquina consiste em um eixo vertical situado no centro de uma bancada ou mesa; sobre o qual se fixa uma série de ferramentas retas ou circulares que, em seu giro em alta velocidade, vai conformando a madeira em função do perfil da ferramenta colocada. São utilizadas, geralmente, para realização de entalhes, molduras, etc.

É uma máquina de grande versatilidade. É bom salientar que para cada tipo de trabalho é escolhida a velocidade mais adequada em função da ferramenta de corte, da madeira a trabalhar, da profundidade do corte, etc.

Ainda segundo Souza (2004), existem dois tipos de trabalho claramente diferenciados:

Trabalho com guia: a peça de madeira é aproximada à ferramenta de corte apoiando-a sobre as semi-réguas da guia e sobre a própria mesa da máquina. Geralmente, com a mão esquerda se efetua a pressão contra a mesa e a semi-régua dianteira, e com a mão direita se efetua o empurre da peça até o seu contato com a ferramenta, pressionando-a até o final da operação.

Trabalho sem guia: é realizado quando a peça a trabalhar dispensa o uso das réguas guias. Para peças retilíneas, com a mão esquerda se pressiona a peça contra a mesa, deslizando-a sobre um sarrafo ou apoio. Quando as peças a serem trabalhadas são curvas, o sarrafo de apoio desaparece e somente existe um ponto de apoio. Em ambos os casos se deslizam a peça até que a mesma entre em contato com a ferramenta de corte. O trabalho sem guia é mais utilizado para peças curvas.

Figura 10: Foto da Tupia na Marcenaria do Hospital X.



Fonte: Autor.

Figura 11: Foto da Tupia na Marcenaria do Hospital X.



Fonte: Autor.

O Capítulo 3.2 a seguir apresenta os resultados alcançados com a aplicação da técnica de análise de risco para as três máquinas descritas acima, cabe salientar que conforme recomendado para qualquer técnica de análise de risco, a APR deve ser executada por um grupo multidisciplinar.

3.2 Aplicação da Análise Preliminar de Riscos (APR)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) NA SERRA CIRCULAR DE BANCADA						
<i>Risco</i>	<i>Causa</i>	<i>Efeitos</i>	<i>Cat. Freq.</i>	<i>Cat. Sev.</i>	<i>Cat. Risco</i>	<i>Procedimentos Aplicáveis</i>
Ruído	Equipamento em funcionamento	Perda auditiva e outras alterações no organismo de consequência neurossensorial.	E	I	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de protetor auricular. (Preferencialmente do tipo concha para o operador e proteção do tipo Plug para os outros colaboradores do local) - Realizar manutenção periódica na máquina. (Lubrificação, Troca de rolamentos, Troca de correias etc.) - Manter limpa e afiada a Serra de corte para redução de ruído. - Enclausurar o motor deixando-o dentro da bancada.
Poeira	Corte de Madeira	Irritações na pele e nas mucosas. (Olhos e Vias aéreas)	E	I	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de Respirador com filtro para Pó. - Utilização obrigatória de Óculos de Segurança. - Utilização obrigatória de Luva de Vaqueta ou Raspa. - Utilizar sistema para captação de poeira e serragem. - Manutenção periódica do sistema de captação de poeira e serragem.

Ergonômico	Utilização do Equipamento com postura inadequada e/ou Movimentos repetitivos.	L. E. R / D. O. T	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> - Manter a postura adequada de acordo com a atividade a ser executada. - Realizar rodízio de atividades em outros equipamentos.
Projeção de Partículas	Corte de Madeira	Lesão nos Olhos	C	II	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de Óculos de Segurança. - Manter limpa a área de trabalho. (livre de obstáculos) - Certificar-se que a madeira a ser trabalhada esta em boas condições de manuseio. (como pregos ou assemelhados) - Manter limpa e afiada a Serra de corte. - Verificar a presença da coifa protetora e se a mesma esta corretamente instalada no equipamento.

Impacto contra o dispositivo de corte	Equipamento em operação sem proteção e falta de atenção.	Cortes, Amputações e Morte	D	III	RA	<ul style="list-style-type: none"> -Instalar dispositivos de proteção coletiva no equipamento. - Realizar palestras dando ênfase nos riscos dos atos inseguros. - Utilizar todos EPI's aplicáveis à função. - Somente poderá operar a maquina profissional qualificado. - O Equipamento deverá estar em local adequado e com espaço suficiente para operar de maneira segura. - Não permitir outras operações e circulações perto do equipamento quando em funcionamento. - Jamais limpar equipamento em funcionamento. - Utilizar empurrador com guia de alinhamento na operação. - Verificar a presença da coifa protetora e se a mesma esta corretamente instalada no equipamento. - Manter o equipamento travado quando não for opera-lo.
Rejeição da Madeira	Equipamento em operação sem proteção ou falta de atenção.	Cortes, Amputações e Contusões	D	III	RA	<ul style="list-style-type: none"> -Instalar dispositivos de proteção coletiva no equipamento. - Utilizar todos EPI's aplicáveis à função. - Somente poderá operar a maquina profissional qualificado. - Utilizar empurrador com guia de alinhamento na operação. - Certificar-se que a madeira a ser trabalhada esta em boas condições de manuseio, sem pregos ou assemelhados e de ser uma madeira de qualidade sem nós ou trincas. - Verificar a presença do cutelo divisor e se o mesmo esta corretamente instalado.

Projeção do Disco de corte ou parte dele	Operação ou manutenção deficiente do equipamento.	Cortes, Amputações e Morte.	C	III	RM	<ul style="list-style-type: none"> -Instalar dispositivos de proteção coletiva no equipamento. - Somente poderá operar a maquina profissional qualificado. - Não utilizar o disco com velocidade superior a recomendada pelo fabricante do equipamento. - Inspeccionar o disco de corte mantendo ele sempre limpo, com dentes afiados e sempre bem afixado no equipamento. - Verificar a presença da coifa protetora e se a mesma esta corretamente instalada no equipamento.
--	---	-----------------------------	---	-----	----	--

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) NA SERRA FITA						
<i>Risco</i>	<i>Causa</i>	<i>Efeitos</i>	<i>Cat. Freq.</i>	<i>Cat. Sev.</i>	<i>Cat. Risco</i>	<i>Procedimentos Aplicáveis</i>
Ruído	Equipamento em funcionamento	Perda auditiva e outras alterações no organismo de consequência neurossensorial.	E	I	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de protetor auricular. (Preferencialmente do tipo concha para o operador e proteção do tipo Plug para os outros colaboradores do local) - Realizar manutenção periódica na máquina. (Lubrificação, Troca de rolamentos, Troca de correias etc.) - Manter limpa e afiada a lâmina da fita para redução de ruído. - Enclausurar o motor deixando-o dentro da bancada. - Atentar ao paralelismo correto dos eixos dos volantes e manter os volantes com absorvedor melhorando o nível de ruído.
Poeira	Corte de Madeira	Irritações na pele e nas mucosas. (Olhos e Vias aéreas)	E	I	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de Respirador com filtro para Pó. - Utilização obrigatória de Óculos de Segurança. - Utilização obrigatória de Luva de Vaqueta ou Raspa. - Utilizar sistema para captação de poeira e serragem. - Manutenção periódica do sistema de captação de poeira e serragem.

Ergonômico	Utilização do Equipamento com postura inadequada e/ou Movimentos repetitivos.	L. E. R / D. O. T	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> - Manter a postura adequada de acordo com a atividade a ser executada. - Realizar rodízio de atividades em outros equipamentos.
Projeção de Partículas	Corte de Madeira	Lesão nos Olhos	C	II	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de Óculos de Segurança. - Manter limpa a área de trabalho. (livre de obstáculos) - Certificar-se que a madeira a ser trabalhada esta em boas condições de manuseio. (como pregos ou assemelhados) - Manter limpa e afiada a lâmina da fita. - Verificar a presença da capa móvel de proteção e do anteparo e se ambos estão corretamente instalados no equipamento.

Impacto contra o dispositivo de corte	Equipamento em operação sem proteção ou falta de atenção.	Cortes Amputações e Morte.	D	III	RA	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar dispositivos de proteção coletiva no equipamento. - Realizar palestras dando ênfase nos riscos dos atos inseguros. - Utilizar todos EPI's aplicáveis à função. - Somente poderá operar a máquina profissional qualificado. - O Equipamento deverá estar em local adequado e com espaço suficiente para operar de maneira segura. - Não permitir outras operações e circulações perto do equipamento quando em funcionamento. - Jamais limpar equipamento em funcionamento. - Utilizar empurrador com guia de alinhamento na operação. - Verificar a presença da capa móvel de proteção e do anteparo e se ambos estão corretamente instalados no equipamento. - Manter o equipamento travado quando não for operá-lo. - Manter as mãos afastadas do ponto de corte.
---------------------------------------	---	----------------------------	---	-----	----	--

Ruptura da Fita e projeção da mesma	Operação ou manutenção deficiente do equipamento.	Cortes, Amputações e Morte.	D	III	RA	<ul style="list-style-type: none"> -Instalar dispositivos de proteção coletiva no equipamento. - Somente poderá operar a máquina profissional qualificado. - Realizar manutenção periódica como lubrificações. - Certificar-se que a madeira a ser trabalhada esta em boas condições de manuseio, sem pregos ou assemelhados e de ser uma madeira de qualidade sem nós ou trincas. - Inspeccionar o equipamento a fim de detectar irregularidades. - Manter limpa a banda da fita de corte. - Evitar velocidades acima do padrão. - Verificar assiduamente se a fita de corte esta em perfeitas condições para a utilização.
-------------------------------------	---	-----------------------------	---	-----	----	--

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) NA TUPIA						
<i>Risco</i>	<i>Causa</i>	<i>Efeitos</i>	<i>Cat. Freq.</i>	<i>Cat. Sev.</i>	<i>Cat. Risco</i>	<i>Procedimentos Aplicáveis</i>
Ruído	Equipamento em funcionamento	Perda auditiva e outras alterações no organismo de consequência neurossensorial.	E	I	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de protetor auricular. (Preferencialmente do tipo concha para o operador e proteção do tipo Plug para os outros colaboradores do local) - Realizar manutenção periódica na máquina. (Lubrificação, Troca de rolamentos, Troca de correias etc.) - Manter limpa e afiada a ferramenta de corte reduzindo ruído.
Poeira	Corte de Madeira	Irritações na pele e nas mucosas. (Olhos e Vias aéreas)	E	I	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de Respirador com filtro para Pó. - Utilização obrigatória de Óculos de Segurança. - Utilização obrigatória de Luva de Vaqueta ou Raspa. - Utilizar sistema para captação de poeira e serragem. - Manutenção periódica do sistema de captação de poeira e serragem.
Ergonômico	Utilização do Equipamento com postura inadequada e/ou Movimentos repetitivos.	L. E. R / D. O. T	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> - Manter a postura adequada de acordo com a atividade a ser executada. - Realizar rodízio de atividades em outros equipamentos.

Projeção de Partículas	Corte de Madeira	Lesão nos Olhos	C	II	RM	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização obrigatória de Óculos de Segurança. - Manter limpa a área de trabalho. (livre de obstáculos) - Certificar-se que a madeira a ser trabalhada esta em boas condições de manuseio. (como pregos ou assemelhados) - Manter limpa e afiada a ferramenta de corte. - Verificar a presença da capa de proteção e se a mesma esta corretamente instalada no equipamento.
Impacto contra o dispositivo de corte	Equipamento em operação sem proteção e falta de atenção.	Cortes e Amputações	D	III	RA	<ul style="list-style-type: none"> -Instalar dispositivos de proteção coletiva no equipamento. - Realizar palestras dando ênfase nos riscos dos atos inseguros. - Utilizar todos EPI's aplicáveis à função. - Somente poderá operar a maquina profissional qualificado. - O Equipamento deverá estar em local adequado e com espaço suficiente para operar de maneira segura. - Não permitir outras operações e circulações perto do equipamento quando em funcionamento. - Jamais limpar equipamento em funcionamento. - Verificar a presença da capa de proteção e se a mesma esta corretamente instalada no equipamento. - Preferencialmente usinar as peças com gabarito e com o rolamento limitador de profundidade instalado no eixo de corte. - Utilizar empurrador junto com a guia de alinhamento quando não for possível com gabarito. - Manter o equipamento travado quando não for opera-lo.

Rejeição da Madeira	Equipamento em operação sem proteção ou falta de atenção.	Cortes, Amputações e Contusões	D	III	RA	<ul style="list-style-type: none"> -Instalar dispositivos de proteção coletiva no equipamento. - Utilizar todos EPI's aplicáveis à função. - Somente poderá operar a maquina profissional qualificado. - Utilizar empurrador junto com a guia de alinhamento quando não for possível com gabarito. - Certificar-se que a madeira a ser trabalhada esta em boas condições de manuseio, sem pregos ou assemelhados e de ser uma madeira de qualidade sem nós ou trincas. - Verificar a presença da capa de proteção e se a mesma esta corretamente instalada no equipamento. - Utilizar como ferramenta de corte as de perfil circular com limitador de profundidade. - Trabalhar com a velocidade adequada na ferramenta de corte a ser utilizada, seguindo as orientações do fabricante.
---------------------	---	--------------------------------	---	-----	----	--

3.2.1 Recomendações para o trabalho com Serra Circular de Bancada:

Para a prevenção dos acidentes com o equipamento é necessário instalar dispositivos de proteção coletiva. De acordo com o modelo do equipamento existem proteções específicas. Além disso, os operadores devem ser treinados (conforme requisitos da NR12) para entender suas funções reduzindo a possibilidade de acidentes.

Coifa Protetora:

A coifa protetora é um dispositivo de segurança que tem a função de impedir o contato acidental entre o operador e a parte cortante do equipamento devendo ser dimensionada para a cobertura do disco da serra circular. É importante que siga alguns critérios:

- Deve ser resistente e com ajuste facilitado.
- Deve ter extensão suficiente e formato adequado para cobrir o disco.
- Deve ser de material que possibilite a visualização da peça.
- Preferencialmente estar acopladas a sistemas de aspiração.

Cutelo Divisor:

O cutelo divisor tem a finalidade como dispositivo de segurança de evitar o travamento da serra, provocado pelo fechamento do canal durante o corte de peças com dimensões maiores. É importante que siga alguns critérios:

- Deve ser confeccionado em aço resistente a quebra.
- Possuir faces laterais lisas e planas.
- Ter espessura máxima igual ao do disco a ser usado.
- Sua altura deve corresponder à mesma do disco de corte.
- Deve ser com arestas bisotadas.
- Ter folga mínima de 3 mm e no máximo 8 mm do disco de corte.

3.2.2 Recomendações para o trabalho com Serra Fita:

Para a prevenção dos acidentes com o equipamento é necessário instalar dispositivos de proteção coletiva. De acordo com o modelo do equipamento existem proteções específicas. Além disso, os operadores devem ser treinados (conforme requisitos da NR12) para entender suas funções reduzindo a possibilidade de acidentes.

Capa Móvel:

A capa móvel é um dispositivo de segurança que tem a função de impedir o contato acidental entre o operador e a parte cortante do equipamento. Existem dois tipos de capas móveis as manuais e as automáticas. Apesar da praticidade da capa automática onde conforme passa à peça ela vai se elevando acompanhando o perfil do objeto a ser cortado, ela não é mais segura do que a capa manual, pois poderá se elevar também para a mão do operador desprotegendo-o e podendo causar-lhe danos.

Anteparo:

O Anteparo é uma proteção suplementar a capa móvel onde fica mais próxima da peça a ser trabalhada ele é transparente para facilitar a visualização do operador. É importante alguns critérios para sua utilização:

- Deve ser de material resistente como o policarbonato cristal.
- Deve ser regulado conforme a espessura do material a ser cortado.

3.2.3 Recomendações para o trabalho com Tupia:

Para a prevenção dos acidentes com o equipamento é necessário instalar dispositivos de proteção coletiva. De acordo com o modelo do equipamento existem proteções específicas. Além disso, os operadores devem ser treinados (conforme requisitos da NR12) para entender suas funções reduzindo a possibilidade de acidentes.

Capa de Proteção:

A capa de proteção é um dispositivo de segurança que tem a função de impedir o contato acidental entre o operador e a parte cortante do equipamento, pois acaba cobrindo quase a totalidade da ferramenta de corte deixando exposto somente a região necessária de usinagem. A capa de proteção deverá ter consigo acoplado um sistema de aspiração de cavaco para facilitar o trabalho.

Guia de Alinhamento:

A guia de alinhamento é um dispositivo de segurança com a finalidade de auxiliar o operador na usinagem de peças retilíneas fornecendo uma base firme para um movimento seguro. Deve ser utilizado empurrador para afastar as mãos do operador ao ponto de corte do equipamento.

Gabarito:

Com a mesma lógica da guia de alinhamento como dispositivo de segurança o gabarito auxilia na usinagem de peças com perfis não retilíneos onde funciona como uma forma para a peça a ser usinada. Ele deve ser utilizado junto com o rolamento limitador de profundidade. O gabarito protege o operador, pois o mesmo fica com as mãos afastadas do ponto de corte do equipamento.

4 CONCLUSÃO

A indústria moveleira esta, como destacado neste estudo, entre os setores industriais que mais apresentam ~~possuem~~ casos de acidente de trabalho no país. Além do elevado número de acidentes, normalmente estes apresentam graves consequências (danos) aos trabalhadores. Trata-se de equipamentos com enorme potencial de corte por terem peças afiadas com a finalidade de cortar facilmente materiais duros de madeira.

Para mudar este paradigma de acidentes, deve-se mapear os principais riscos da atividade, suas causas e principalmente, as tratativas adequadas que visem reduzir ou eliminar o risco de acidentes. Para este fim, existem diversas ferramentas de análise de risco que podem ser aplicadas, algumas mais complexas e onerosas outras mais simples e com resultados satisfatórios sem a necessidade de grandes investimentos ou mesmo elevada capacitação de pessoas envolvidas no processo de análise.

A Análise Preliminar de Risco (APR) demonstrou-se como uma técnica trunfo para o setor, pois além de ser uma técnica generalista, podendo ser aplicada em diversos setores industriais e tipos de máquinas, é uma técnica mais simples comparada com outras técnicas específicas para estudos em máquinas industriais.

Por ser uma técnica mais simples, é normalmente adotada como primeira técnica de análise, visando identificar os cenários de risco mais elevados e assim filtrando os cenários que devem passar por uma técnica mais precisa, melhorando a assertividade das recomendações propostas.

A técnica mostrou-se eficaz neste estudo, pois evidenciou as falhas dos equipamentos analisados que podem ferir gravemente os trabalhadores. Além da identificação a APR também os classificou por ordem de priorização elucidando assim os gestores na tomada de decisão. Qualificou as informações de riscos com as medidas que deverão ser tomadas para mitigação e possível eliminação dos

mesmos, podendo ainda ser a base para os treinamentos e capacitações dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Vera G. G. **Mapa de Riscos de Acidentes do Trabalho Guia Prático**. São Paulo: FIESP, 1995.
- BEZADO, A. et al. **Relatório Setorial 2015: Polo Moveleiro do Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves: IEMI - MOVERGS, 2015.
- CAMISASSA, Mara Queiroga. **Nrs 1 A 36 Comentadas e Descomplicadas - Segurança e Saúde No Trabalho**. São Paulo: Método, 2015.
- CICCO, F.M.G.A.F.; FANTAZZINI, M.L. **A prevenção e o controle de perdas através da engenharia de segurança de sistemas**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1987.
- MATTOS, U. et al. **Higiene e Segurança no Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- MENDES, R.; DIAS, E. C. **Da Medicina do Trabalho à Saúde do Trabalhador**. São Paulo: Rev. De Saúde Pública, v. 25, n. 5,1991.
- SARAIVA, Equipe Saraiva (Ed.). **Segurança e Medicina do Trabalho**. 16ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2015. (Manuais de Legislação Saraiva).
- SILVA, M. et al. **Panorama em Segurança e Saúde no Trabalho (SST) na Indústria: Brasil e Unidades da Federação: setor moveleiro e indústrias diversas**. Brasília: SESI, 2011.
- SOUZA, T. C. **Prevenção dos Riscos Laborais nas Marcenarias e Carpintarias**. Florianópolis: DRT/SC - MTE, 2004.
- VERAS, Dauro. **Os Riscos do Trabalho: Mutilações, Assédio moral, LER e Distúrbios mentais**. São Paulo: Observatório Social em Revista n.11, 2006.
- VILELA, R. A. G. **Caderno de Saúde e Segurança do Trabalho: acidentes do trabalho com máquinas – identificação de riscos e prevenção**. Piracicaba: CUTI, 2000.