



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**NATANI DE SOUZA NASCIMENTO**

**SEGURANÇA DO TRABALHO APLICADA EM UNIDADE DE  
PROCESSAMENTO DA MADEIRA**

Prof. Dr. Alexandre Monteiro de Carvalho  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
DEZEMBRO-2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**NATANI DE SOUZA NASCIMENTO**

**SEGURANÇA DO TRABALHO APLICADA EM UNIDADE DE  
PROCESSAMENTO DA MADEIRA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. Alexandre Monteiro  
Orientador

SEROPÉDICA, RJ  
DEZEMBRO-2018

**SEGURANÇA DO TRABALHO APLICADA EM UNIDADE DE PROCESSAMENTO  
DA MADEIRA**

**NATANI DE SOUZA NASCIMENTO**

Monografia aprovada em 30 de novembro de 2018.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Alexandre Monteiro de Carvalho – UFRRJ  
Orientador

---

Eng<sup>a</sup>. Florestal MSc. Amanda Arantes Junqueira – UFRRJ  
Membro

---

Eng<sup>a</sup>. Florestal Flávia Fonseca Vinhas – UFRRJ  
Membro

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus,  
Aos meus pais Regina e Alcir  
A minha irmã Natalia e  
As minhas sobrinhas Luiza e Cecília  
E ao meu marido Douglas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por toda sabedoria e amor dados até aqui e ao dom da vida e a fiel intercessão de sua Mãe Maria Santíssima.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por me permitir viver a experiência mas intensa da minha vida, por todo conhecimento imensurável.

Ao professor Alexandre Monteiro de Carvalho, por toda paciência, amizade e ajuda dadas, e por ser esse ser humano incrível que és. Além da oportunidade de passar pelo PET Floresta que foi sem dúvida minha melhor experiência na graduação.

Aos meus pais por toda dedicação e investimentos dados, por muitas vezes acreditarem mais em mim do que eu mesma, a minha irmã por toda amizade e força durante todos estes anos e as minhas sobrinhas Luiza e Cecília por serem minha fonte de motivação e lutas diárias.

Ao meu companheiro da vida Douglas, por todo amor, dedicação, esforço e apoio ao longo destes anos, sem você este trabalho não seria possível.

Ao PET Floresta por toda amizade e crescimento pessoal e profissional construído ao longo da graduação.

E as minhas amigas de República Rita e Bárbara por todo apoio e amor.

## RESUMO

A segurança do trabalho começou a ser algo preocupante no início da Revolução Industrial, pois os trabalhadores desenvolviam, cada vez mais, suas atividades em situações insalubres e com isso acabavam prejudicando sua saúde, conseqüentemente, também a produção da empresa. Nos dias atuais esta situação está mais em foco, não apenas pelos trabalhadores conhecerem os riscos a que estão expostos, mas também pelo empregador, pois este não quer que acidentes ocorram com seus colaboradores. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar protocolos de Segurança do Trabalho para minimizar os riscos ocupacionais e de acidentes do trabalho na utilização das máquinas utilizadas no Laboratório de Processamento de Madeira do Instituto de Florestas, do Departamento de Produtos Florestais, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – LPM/DPF/IF/UFRRJ. Este levantamento foi realizado com base no funcionamento das máquinas e suas fontes de risco. Desta forma, foram citados os principais Equipamentos de Proteção Individual que devem ser utilizados pelos usuários do Laboratório bem como os cuidados para evitar e reduzir os riscos de acidentes em cada operação.

**Palavras-chave:** segurança do trabalho, processamento da madeira, EPI.

## ABSTRACT

The safety of the worked began to be something worrying at the beginning of the Industrial revolution, because the workers had their activities in unhealthy situations, and with this they ended up interfering in their health, consequently in the production of the company. Nowadays, this situation is more focused, not only by the workers knowing the risks they are exposed to, but also by the employer, because this does not want accidents to occur with their collaborators. Thus, the objective of this work was to perform safety protocols to minimize occupational risks and work accidents in the use of machines used in the wood processing Laboratory of the Forest Institute of Federal Rural University of Rio de Janeiro – UFRRJ. This survey was carried out based on the operation of the machines and their sources of risk. Thus, the main personal protective equipment that should be used by users of the Laboratory as well as care to avoid accidents.

**Keywords:** occupational safety, wood processing, IPE.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	1
2.1 Uso da Madeira .....	1
2.2 Máquinas Para o Processamento da Madeira.....	2
2.2.1 Serra Circular .....	2
2.2.2 Plaina Desempenadeira.....	3
2.2.3 Serra Fita.....	3
2.2.4 Lixadeiras .....	3
2.2.5 Plaina Desengrossadeira.....	3
2.2.6 Furadeiras .....	4
2.3 Riscos.....	4
2.3.1 Agentes Físicos.....	4
2.3.2 Agentes Químicos.....	5
2.3.3 Agentes Biológicos .....	5
2.3.4 Riscos Ergonômicos .....	5
2.3.5 Riscos de Acidentes.....	6
2.4 Equipamentos de Proteção Individual.....	6
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	7
3.1 Local e época de estudo.....	7
3.2 Levantamento dos riscos e caracterização dos equipamentos.....	8
3.3 Análise das Máquinas do Laboratório de Processamento da Madeira.....	8
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	8

4.1 Protocolo de Uso e Segurança Serra Circular .....	8
4.2 Protocolo de Uso e Segurança Serra Fita .....	10
4.3 Protocolo de Uso e Segurança Plana Desempenadeira.....	12
4.4 Protocolo de Uso e Segurança Plana Desengrossadeira .....	15
4.5 Protocolo de Uso e Segurança Furadeira Vertical e Horizontal .....	16
4.6 Protocolo de Uso e Segurança Lixadeiras.....	17
4.7 Cuidados Gerais com o Laboratório de Processamento da Madeira.....	18
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>20</b>

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pag.</b>
<b>Tabela 1.</b>	
Limites de Tolerância Para Ruído Intenso ou Intermitente Fonte : Brasil 1978	05

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
Figura 1: Serra Circular do Mesmo Modelo Laboratório de Processamento de Madeira.LPM/DPF/UFRRJ .....	09
Figura 2: Empurradores indicados para a Serra Circular.....	10
Figura 3: Serra Fita do Mesmo Modelo Laboratório de Processamento - LPM/DPF/UFRRJ.....	10
Figura 4: Empurradores para peças redondas na serra fita.....	11
Figura 5: Empurradores de Peças finas Serra Fita.....	12
Figura 6: Plaina Desempenadeira do Mesmo Modelo Laboratório de Processamento de Madeira. LPM/DPF/UFRRJ.....	13
Figura 7: Empurrador fixo a mesa para aplainar a peça sem risco para operador.....	14
Figura 8: Dispositivo empurrador para evitar o contato do operador com lâmina.....	14
Figura 9: Plaina Desengrossadeira do Mesmo Modelo Laboratório de Processamento da Madeira. LPM/DPF/UFRRJ.....	15
Figura 10: Furadeira horizontal e vertical do Mesmo Modelo Laboratório de Processamento da Madeira. LPM/DPF/UFRRJ.....	16
Figura 11: Lixadeira do Laboratório de Processamento da Madeira. LPM/DPF/UFRRJ.....	17
Figura 12: Laboratório de Processamento da Madeira Antes da Organização.....	18
Figura 13: Laboratório de Processamento da Madeira Antes da Organização.....	19
Figura 14: Laboratório de Processamento da Madeira Após a organização.....	19
Figura 15: Laboratório de Processamento da Madeira Após a organização.....	20

## **1. INTRODUÇÃO**

Desde seu aparecimento na Terra, o homem convive com situações e ou condições de risco e, por não ter controle sobre os riscos, esteve sempre sujeito a todo tipo de acidente. Com o passar do tempo e o desenvolvimento da tecnologia, ele conheceu a roda d'água, os teares mecânicos, as máquinas a vapor, a eletricidade, até chegar à era dos computadores. Foi um longo aprendizado. Se, por um lado, os progressos científicos e tecnológicos facilitaram o processo de trabalho em vários aspectos, por outro geraram novos riscos (Campos, 2006).

Conforme se passou o tempo, surgiu-se um conjunto de medidas colocadas em prática objetivando reduzir os acidentes ou mesmo riscos no trabalho, as doenças ocupacionais, cuidando assim da integridade e da capacidade de trabalho e do trabalhador, conjunto este que compõe o que pode ser entendido como segurança no trabalho (SILVA, 2008).

A segurança no trabalho foi surgindo aos poucos, devido à necessidade de se preservar a saúde física do trabalhador. De acordo com Marx (1996), “o sistema capitalista de “quanto mais produzir significa mais dinheiro”, é um exemplo que designa a Teoria da Mais-valia Absoluta. Observou-se que um trabalhador doente custa caro. A partir desta, novas ideologias foram surgindo e com elas normas de segurança do trabalho, legislações, equipamentos mais seguros e equipamento de proteção individual (EPI)”.

O processamento de madeira contempla operações pelas quais a tora é submetida fornecendo a matéria prima para geração de diversos produtos. Desta forma, o fuste da árvore gerar os diversos produtos fabricados nesse setor, dependendo de seu uso final. As principais operações realizadas no processamento primário incluem desdobro, retirada de costaneiras, esquadreamento e destopo das tábuas; e no processamento secundário as operações são de resserras, usinagem (aplainamento, lixamento, fresamento, entalhes e furações) e acabamentos para transformar a madeira serrada em produtos de mercado.

Sendo assim, o processamento de madeira utiliza maquinário com alto grau de periculosidade, mesmo com o aprimoramento das legislações e avanços nas tecnologias e técnicas de segurança do trabalho, ainda existem muitos casos de ambientes inadequados. Desta forma, muitas destas máquinas são as principais responsáveis por acidentes, com lesões permanentes com perdas de dedos e mãos, são estas a serra circular e a serra destopadeira. Um estudo feito entre 1998 e 2001 pela Secretaria da Saúde do Estado do Paraná mostra que a indústria da madeira é a que alcançou o maior número de acidentes com amputações no período, destacando-se a serra circular, responsável por 15% de todas as amputações registradas (ARAÚJO e SALGADO, 2002).

Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento dos riscos ocupacionais presentes nos processos de processamento da madeira que ocorrem no Laboratório de Processamento de Madeira, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Realizando protocolos de segurança do trabalho para a utilização das máquinas do Laboratório, para que desta forma seja minimizados os riscos ocupacionais e de acidentes do trabalho.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Utilização da Madeira**

A madeira, em função das suas características físicas e mecânicas, e sua boa trabalhabilidade por equipamentos simples e de baixo consumo energético, tornou-se um material bastante competitivo em relação a outros materiais na fabricação de móveis, esquadrias, pisos, embalagens, utensílios domésticos, estruturas e diversos outros produtos. Como material ou matéria prima, a madeira possui aspecto decorativo (com variações de

cores e desenhos que atendem aos mais diversos projetos), transmitindo a sensação de conforto que aos usuários.

Segundo Szachnowiczs (2006), “as empresas dos segmentos de chapas e painéis de madeira possuem 10% das florestas plantadas no Brasil, e o consumo desses materiais crescem mais que o PIB brasileiro, o que demonstra a grande aceitação do produto pelo mercado consumidor”.

Segundo Silva (2002), “usinar a madeira não é somente cortá-la, mas produzir uma forma desejada quanto às dimensões e à qualidade da superfície, sendo, ainda hoje, o estudo de madeiras nativas destinadas ao segmento moveleiro de fundamental importância para o setor para que consigamos melhor aproveitamento da matéria-prima, e com melhor qualidade no produto de madeira maciça, custo reduzido e avanço no manejo sustentável”.

Quando a madeira é destinada à fabricação de móveis, assoalhos, esquadrias e outros usos que demandam alta qualidade da superfície, a usinagem bem executada melhora o seu desempenho perante os processos de acabamento superficial, tornando a operação economicamente ajustada (SILVA 2005)

## **2. 2. Máquinas para o Processamento da Madeira**

Conforme Silva (2002), muitas máquinas estão envolvidas no processo de processamento da madeira e estas variam de acordo com a serraria e seu sistema de produção ressalta-se os sistemas de transmissão sem proteção adequada, de maneira que, permitem o acesso dos operadores quando em funcionamento o que pode acabar promovendo o esmagamento de partes do corpo do operador em alguns equipamentos, por exemplo, esmeris, lixadeiras e serras, quando desprovidos de proteção, podem lançar fragmentos contra os operadores, podendo atingir os olhos, quando estes não usarem equipamentos de proteção individual. Máquinas de polir, jatear e afiar – quando do contato do operador com o rebolo ou o objeto abrasivo – causam a laceração de partes do corpo, quando também estas estiverem desprovidas de proteção.

### **2.2.1. Serra Circular**

A serra circular é uma máquina utilizada para serrar madeira ou derivados em cortes retos, por meio de disco dentado, acoplado em uma mesa de corpo fixo. Constituiu um dos equipamentos mais necessários e versáteis para trabalhos em geral com madeira, pois é bastante útil nas operações de reserrar peças em diferentes larguras, esquadrear tábuas, rebaixar, abrir ranhuras e outros cortes.

A serra circular possui as seguintes partes:

- Base - corpo de ferro fundido que sustenta todo conjunto;
- Mesa- peça de ferro fundido, com face desempenada, dotada de um rasgo para a serra circular e canais para guiar o encosto transversal. As mesas das serras variam de dimensões e são inclináveis até 45° para facilitar corte em ângulos;
- Eixo Porta Serra – eixo montado em mancais com rolamentos que possuem em uma das extremidades a polia e na outra os flanges, onde se insere a porca com rosca esquerda para fixação do disco da serra.

### **2.2.2. Plaina Desempenadeira**

A plaina desempenadeira é utilizada, fundamentalmente, para aplainar e reduzir a superfície de uma peça de madeira. O equipamento é formado por uma estrutura que suporta a bancada retangular que, por sua vez, é composta por duas mesas, entre as quais está situado o rolo porta-ferramentas (porta-lâminas).

As mesas da plaina desempenadeira estão situadas em alturas diferentes. Essa diferença determina a profundidade da passada ou a porção processada em cada avanço da peça de madeira.

Uma parte importante desta máquina é a régua de topo ou guia de alinhamento, que serve de apoio às peças trabalhadas. Algumas máquinas incorporam um segundo porta-ferramentas vertical que permite trabalhar simultaneamente dois lados da madeira.

### **2.2.3 Serra de Fita**

Consiste em um bastidor curvo que suporta os volantes superior e inferior colocados em um mesmo plano vertical sobre os quais circula uma lâmina de serra sem fim (lâmina fita).

A bancada ou mesa de trabalho da serra de fita é utilizada 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.

### **2.2.4 Lixadeiras**

As lixadeiras são equipamentos que movimentam com velocidade determinada as lixas que atuarão sobre uma peça de madeira. As lixas são constituídas de material abrasivo, granulado, aglutinado sobre papel ou tecido.

O lixamento serve para o polimento de peças, acabamento de superfícies planas ou curvas, visando eliminar imperfeições e asperezas para que a peça possa receber o acabamento final.

A lixadeira de bancada possui duas colunas ligadas por uma cinta de lixa, entre as quais existe uma mesa fixa ou móvel onde é apoiada a peça de madeira a ser trabalhada.

### **2.2.5 Plaina Desengrossadeira**

A plaina desengrossadeira é um equipamento pelo que realiza-se o acabamento de superfícies planas ou curvas, com alguma empenamento, padronizando dimensões finais das peças.

A máquina elimina imperfeições e asperezas para que a peça possa receber o acabamento final e, principalmente, corrige a variação de espessura entre diferentes porções de uma peça e entre peças de uma mesmo lote.

O equipamento é composto por uma mesa móvel (para cima e para baixo), um sistema de avanço e o conjunto porta facas que realiza o processamento da porção superior da madeira.

## **2.2.6 Furadeiras**

Equipamento utilizado para fazer furos em peças de madeira possibilitado os encaixes de espigas ou cavilhas e a fixação de dobradiças.

A furadeira vertical de coluna realiza furações através de brocas helicoidais e brocas chatas e a furadeira horizontal realiza fresamentos na lateral de peças serradas através de fresas de corte lateral ou rasgos. Na furação horizontal também podem ser utilizadas brocas helicoidais, de aço rápido por exemplos, para furações específicas; brocas chatas são menos usuais nestes equipamentos.

## **2.3 Riscos**

O processamento da madeira gera diversos riscos, seja pela alta periculosidade dos equipamentos, que podem gerar acidentes causando cortes diversos em partes do corpo, principalmente mãos e dedos, muitas vezes chegando a ocorrer amputações.

Além dos riscos de acidentes, existe também os riscos ocupacionais que são os riscos em que o trabalhador fica exposto em sua jornada de trabalho como ruídos, que podem levar a perda auditiva dos trabalhadores e a inalação de pós e serragem fina, que leva a problemas respiratórios.

Neste trabalho será adotado como referência a Norma Regulamentador 9, que considera os riscos ambientais gerados por agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (BRASIL, 1978).

### **2.3.1 Agentes Físicos**

São agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom (BRASIL, 1978).

Segundo Filipe (2010), o nível de ruído do maquinário utilizado na fabricação de produtos de madeira como móveis, por exemplo, varia de acordo com o material processado, o tipo de procedimento utilizado, o modelo e a manutenção do equipamento. Porém, em geral, emitem níveis de ruído considerados altos, tornando este um risco físico que merece atenção para este tipo de indústria.

Os valores de ruídos são normatizados pela NR-15 que trata das atividades e operações insalubres. O nível de ruído a que os trabalhadores são submetidos durante a jornada de trabalho tem influência direta na quantidade de horas permitidas de trabalho, conforme o tabela 1, para ruídos de duração superior a 1 segundo (BRASIL, 1978).

**Tabela 1** : Limites de Tolerância Para Ruído Intenso ou Intermitente  
Fonte : Brasil 1978

<b>NÍVEL DE RUÍDO dB (A)</b>	<b>MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

### **2.3.2 Agentes Químicos**

São agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo, principalmente por 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 através da pele ou por ingestão (BRASIL, 1978).

No processamento de madeira é perceptível a presença de poeiras diversas e fortes odores característicos de solventes em vários ambientes de trabalho, ressaltando a importância de uma análise qualitativa e quantitativa desses agentes, para que não haja problemas na saúde do trabalhador (FILIPE, 2010).

### **2.3.3 Agentes Biológicos**

São considerados agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus e semelhantes (BRASIL, 1978), que possam prejudicar os trabalhadores e pessoas que visitem um ambiente produtivo, industrial ou fabril.

### **2.3.4 Riscos Ergonômicos**

“A ergonomia pode ser definida como um conjunto de ciências e tecnologias que procura a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e o trabalho, procurando

adaptar as condições de trabalho às características do homem. A palavra ergonomia é originada dos termos gregos “ergo” (trabalho) e “nomos” (regras), que significa: regras para organizar o trabalho “(COUTO, 1995).

Apesar de o termo ergonomia ter surgido no século XIX, a ergonomia aplicada ao trabalho é relativamente recente. O conceito moderno de Ergonomia surgiu logo após a II Guerra Mundial, no projeto da cápsula espacial norte-americana. Foi assim que pela antropometria surgiu o conceito de não adaptar o homem ao trabalho, mas sim procurar adaptar as condições de trabalho ao homem (COUTO, 1995).

Os conceitos ergonômicos podem e devem ser aplicados em todos os tipos de postos de trabalho, incluindo fábricas de móveis e serrarias que trabalham com a madeira, onde são necessários estudos do ambiente de trabalho, e do trabalhador. Segundo Silva et al. (2007) diversos trabalhos têm focado os procedimentos necessários para levantamento do perfil da ergonomia e segurança no trabalho em atividades madeireiras. Contudo, não são encontradas informações técnicas para solucionar os problemas, de forma imediata e com baixos investimentos, desestimulando o empresariado a aplicar tais conceitos.

### **2.3.5 Riscos de Acidentes**

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal perturbação funcional que cause a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho .As principais causas de acidente podem ter suas causas atribuídas a estes três fatores: homem, ambiente laboral e máquinas (COUTO, 2014).

O trabalho de Lacerda (2007) apresenta, em ordem de maior ocorrência, as principais causas de acidentes nas indústrias de processamento mecânico da madeira, como sendo:

- a. Falta de atenção ou pressa no trabalho;
- b. Procedimento errado no trabalho;
- c. Ambiente inseguro;
- d. Equipamentos e máquinas com defeitos ou inadequados;
- e. Falta de EPIs ou seu uso incorreto;
- f. Equipamentos mantidos ligados ao longo da na manutenção;
- g. Uso incorreto de ferramentas;
- h. Acidente de trajeto;
- i. Outras causas.

O autor menciona também que o primeiro local de ocorrência de acidentes são as mãos, em segundo lugar estão os olhos e o tórax, seguidos dos braços.

### **2.4. Equipamentos de Proteção Individual**

Os Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs) são de extrema importância para a integridade física dos trabalhadores em uma serraria, podendo evitar graves acidentes, como as amputações. Dependendo do tipo de atividade, os principais cuidados são com as seguintes partes do corpo: cabeça, membros superiores, membros inferiores, troncos e vias respiratórias.

Na busca por melhorias na área de segurança do trabalho, a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) e o Comitê de Boas Práticas Agrícolas (COGAP) elaboraram o Manual de Uso Correto de Equipamentos de Proteção Individual (ANDEF, 2003), que teve como principal objetivo orientar os trabalhadores da área agrícola, porém, com pequenas adaptações, os equipamentos citados a seguir podem e devem ser usados por trabalhadores em unidades de processamento de madeira. São eles:

- a) Luvas: Protege as partes do corpo com maior risco de exposição, as mãos. Existem vários tipos de luvas no mercado, e a utilização deve ser de acordo com o tipo de formulação de produto a ser manuseado. A luva no caso do processamento da madeira deve ser resistente, protegendo as mãos contra possíveis cortes;
- b) Máscaras: Têm o objetivo de evitar a inalação de poeira, partículas de serragem suspensas no ar, partículas tóxicas através das vias respiratórias. Existem basicamente dois tipos de máscaras: sem manutenção (chamados de descartáveis), que possuem uma vida útil relativamente curta e recebem a sigla PFF (Peça Facial Filtrante), e os de baixa manutenção, que possuem filtros especiais para reposição, normalmente mais duráveis;
- c) Viseira facial transparente: Protege os olhos e o rosto contra respingos durante o manuseio. A viseira deve ter a maior transparência possível e não distorcer as imagens. Deve ser revestida com viés para evitar corte. O suporte deve permitir que a viseira não ficasse em contato com o rosto do trabalhador e embace. A viseira deve proporcionar conforto ao usuário e permitir o uso simultâneo do respirador, quando for necessário;
- d) Óculos transparentes: Protege somente a área dos olhos contra poeira, serragem e partículas que ficam suspensas no ar;
- e) Protetor auricular: Protege os ouvidos contra ruídos dos equipamentos;
- f) Avental: Produzido com material resistente a solventes orgânicos e possíveis cortes, que podem acontecer com equipamentos perfurantes;
- g) Botas: devem ser impermeáveis, preferencialmente de cano alto e resistentes aos solventes orgânicos, contra possíveis quedas de objetos cortantes, perfurantes ou pesados nos pés por exemplo. É o único equipamento que não possui Certificado de Aprovação (CA).

De acordo com esse manual, os EPI's devem ser lavados, higienizados guardados corretamente, para assegurar maior vida útil e serem mantidos separados das roupas da família.

### **3.MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local e época do estudo**

O presente trabalho foi realizado no Laboratório do Processamento de Madeira - LPM, do Departamento de Produtos Florestais - DPF, do Instituto de Florestas - IF, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, localizado no Município de Seropédica, Rio de Janeiro.

O estudo dos riscos dos equipamentos de processamento da madeira foi realizado por meio do levantamento das informações no período de setembro a novembro de 2018.

### **3.2. Levantamento dos riscos e caracterização dos equipamentos**

Foi realizada uma avaliação qualitativa dos riscos ocupacionais existentes no Laboratório de Processamento de Madeira, principalmente nas máquinas nas quais os discentes, marceneiro e docentes da Instituição ficam expostos durante o período em que permanecem no LPM. Na avaliação foi realizada a caracterização das máquinas e listados/estudados os riscos existentes em cada uma.

As máquinas avaliadas foram: serra circular, serra fita, plaina desempenadeira, plaina desgrossadeira, lixadeira, furadeira vertical e furadeira horizontal.

Foram avaliadas as máquinas citadas acima em funcionamento, considerando os possíveis riscos e acidentes que podem causar, de acordo com as Normas Regulamentadoras 6,9, 12 e 15 do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL 1978).

Foram analisados um a um os riscos presentes na operação e uso de cada máquina. A partir dos resultados foi desenvolvido um protocolo de segurança para cada equipamento a fim de se minimizar os riscos e as fontes de acidentes.

### **3.3. Análise das Máquinas do Laboratório de Processamento da Madeira**

Após a avaliação do maquinário foram indicados os EPIs e dispositivos de avanço (empurradores) para utilização das máquinas, que melhor se enquadrem na condição de funcionamento do Laboratório.

Foi elaborada uma ficha individual para cada equipamento, considerando os riscos existentes em cada um. Essas fichas devem ser acopladas aos equipamentos para que, antes da utilização, seja feita a leitura do protocolo pelos operadores, bem como seja verificados os corretos EPIs e empurradores correspondentes.

## **4.RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram produzidos protocolos descrevendo os riscos, equipamentos e recomendações de segurança para cada máquina do Laboratório de Processamento de Madeira descrita abaixo:

### **4.1Protocolo de Uso e Segurança da Serra Circular**



Figura 1- Serra Circular Mesmo Modelo do Laboratório de Processamento - LPM/DPF/UFRRJ Fonte: Baldam

#### **Principais Riscos do Equipamento da Serra Circular (Figura 1):**

- Projeção de partículas e de poeiras;
- Choque elétrico;
- Rotura do disco;
- Cortes e amputações;
- Pancadas por objetos;
- Abrasões e entalhamentos;
- Sobre-esforços;
- Ruído ambiental.

#### **Equipamentos de Proteção Individual para Uso da Serra Circular:**

Os EPIs que devem ser utilizados de acordo com a Norma Regulamentadora 6 (NR 6) na Serra Circular são:

- Luva e avental de Raspa;
- Óculos de Proteção;
- Máscara PFF1;
- Protetor Facial;
- Protetor Auricular ;

#### **Dispositivo Empurrador para Uso da Serra Circular**

Para utilização de corte de peças pequenas devem ser utilizados os empurradores como elemento intermediário de acordo com a NR 18. Alguns tipos de empurradores que podem ser utilizados são mostrados na Figura 2:

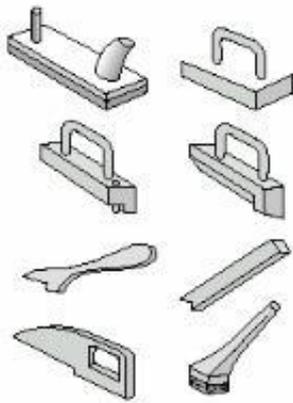


Figura 2- Empurradores indicados para a Serra Circular  
Fonte: Souza (2004)

### **Instruções de Segurança ao utilizar o equipamento Serra Circular:**

- Verifique se o protetor superior da serra está devidamente colocado;
- Evite usar pulseiras e colares, roupas com mangas compridas e largas, roupas soltas, enfim, todo o tipo de roupa ou adorno que fique pendente e possa tocar na lâmina;
- Prenda o cabelo longo com uma rede para cabelos;
- Use os empurradores para peça de madeira a ser cortada, evitando que seus dedos se aproximem da serra;
- Para fazer qualquer tipo de ajuste nas guias, réguas e no disco de serra, desligue a máquina;

### **4.2. Protocolo de Uso e Segurança da Serra de Fita**



Figura 3- Serra Fita Mesmo Modelo do Laboratório de Processamento - LPM/DPF/UFRRJ  
Fonte: Baldan

### **Principais Riscos do Equipamento Serra de Fita (Figura 4):**

- Lesão pessoal e esmagamento por partes movem;
- Cortes, mesmo quando a ferramenta de corte estiver inativa (colocar luvas quando for trocar ferramenta de corte);
- Recuo, a peça toca a serra fita e a mesma volta no trabalhador;
- Choque Elétrico;
- Projeção de partículas e de poeiras;
- Ruído.
- Ruptura da Serra

### **Equipamentos de Proteção Individual para Uso da Serra de Fita:**

Os equipamentos segurança individual a serem utilizados na operação da Serra de Fita, de acordo com a NR 6, são:

- Luva e avental de Raspa;
- Óculos de Proteção;
- Máscara PFF1;
- Protetor Facial.
- Protetor Auricular

### **Dispositivos Empurradores para Uso da Serra de Fita:**

Para utilização de corte de peças pequenas devem ser utilizados os empurradores como elemento intermediário de acordo com a NR 18. Alguns tipos de empurradores que podem ser utilizados:

Para o corte de peças redondas devem ser sempre utilizados empurradores para que seja mantida a segurança do operador, conforme a Figura 5.

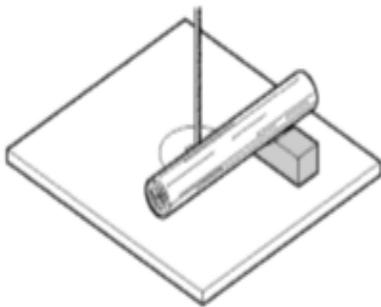


Figura 4- Empurradores para peças redondas na serra fita

Fonte: Souza (2004)

Para cortar peças finas devem ser sempre utilizados empurradores, para que seja mantida a segurança do operador, conforme a foto abaixo:

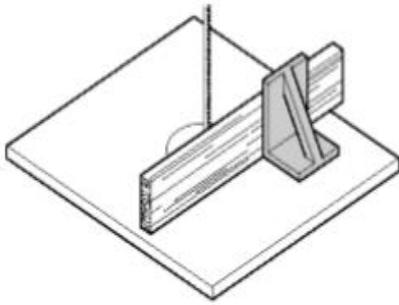


Figura 5 - Empurradores de Peças finas Serra Fita  
Fonte: Souza (2004)

#### **Instruções de Segurança ao utilizar o equipamento Serra de Fita:**

- Antes de iniciar o trabalho, verificar se os seguintes itens estão funcionando adequadamente:
  - lâmina da Serra fita;
  - protetor superior e inferior da lâmina.
- Substituir as peças danificadas apenas uma vez;
- Assuma a posição correta de trabalho (os dentes da lâmina da Serra fita devem apontar em direção ao operador);
- Nunca corte várias peças ao mesmo tempo e também não empacote muitas peças soltas;
- Não vista roupas largas, joias ou luvas que podem ficar presas nas peças da máquina;
- Prenda o cabelo longo com uma rede para cabelos;
- Nunca corte madeiras com cabos, fios e cordas anexas ou que contenham estes materiais.

#### **4.3. Protocolo de Uso e Segurança da Plaina Desempenadeira**



Figura 6 - Plaina Desempenadeira do Mesmo modelo Laboratório de Processamento de Madeira. - LPM/DPF/UFRRJ

Fonte: Baldan

#### **Principais Riscos do Equipamento Plaina Desempenadeira:**

- Choque elétrico;
- Cortes e acidentes;
- Projeção de partículas e de poeiras;
- Ruídos;
- Retrocesso de peças;
- Contato com a Lâmina de Corte;

#### **Equipamentos de Proteção Individual para Uso da Plaina Desempenadeira:**

Os equipamentos segurança individual a serem utilizados com a Plaina Desempenadeira, de acordo com a NR 6, são:

- Avental de Raspa;
- Óculos de Proteção;
- Máscara PFF1;
- Protetor Facial;
- Protetor Auricular;

#### **Dispositivos Empurradores para Uso com a Plaina Desempenadeira:**

Para utilização de corte de peças pequenas devem ser utilizados os empurradores como elemento intermediário de acordo com a NR 18:

- Para aplainar peças pequenas pode-se fazer um empurrador de uma ripa de madeira presa no extremo da mesa de saída que se desloca sobre um eixo, pra aplainar um lado da ripa sem risco para o operador. Como na Figura 8:

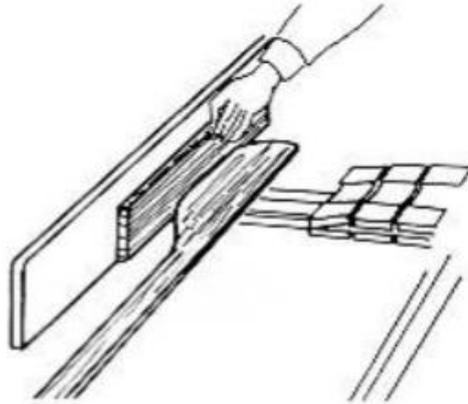


Figura 7- Empurrador fixo a mesa para aplainar a peça sem risco para operador  
Fonte: Souza 2004

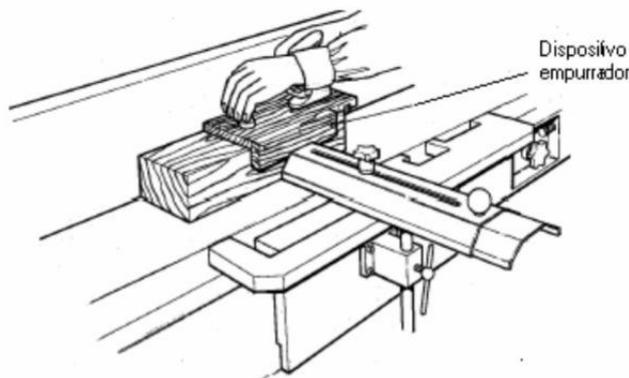


Figura 8- Dispositivo empurrador para evitar o contato do operador com a lâmina.  
Fonte: Souza 2004

### **Instruções de Segurança ao utilizar o equipamento Plaina Desempenadeira:**

- Quando não estiver em uso, antes da manutenção e quando trocar os acessórios desconecte a máquina da fonte de alimentação;
- Não use a máquina se o interruptor não ligar e desligar;
- Não use roupas soltas ou joias, elas podem ficar presas nas peças móveis;
- Prenda o cabelo longo com uma rede para cabelos;
- Onde possível use grampos fixadores ou uma morsa para segurar a peça a ser trabalhada, isto é mais seguro do que usar suas mãos;

#### 4.4. Protocolo de Uso e Segurança da Plaina Desengrossadeira



Figura 3 - Plaina Desengrossadeira Mesmo Modelo do Laboratório de Processamento da Madeira. LPM/DPF/UFRRJ

Fonte: Baldan

#### Principais Riscos do Equipamento Plaina Desengrossadeira (Figura 10):

- Choque elétrico;
- Cortes e acidentes;
- Poeira;
- Ruídos;
- Retrocesso de peças.
- Queda devido aos resíduos gerados pelo equipamento

#### Equipamentos de Proteção Individual para Uso da Plaina Desengrossadeira:

Os equipamentos segurança individual a serem na operação da Plaina Desengrossadeira, utilizados de acordo com a NR 6, são:

- Luva e avental de Raspa;
- Óculos de Proteção;
- Máscara PFF1;
- Protetor Facial;
- Protetor Auricular;

#### Instruções de Segurança ao utilizar o equipamento Plaina Desengrossadeira:

- Utilize dispositivos para empurrar as peças a serem aplainadas, evitando aproximar os dedos da lâmina;

- Evite usar pulseiras e colares, roupas com mangas compridas e largas, roupas soltas, enfim, todo o tipo de roupa ou adorno, que fique pendente e possam tocar na lâmina;
- Utilize sempre o dispositivo de proteção superior das lâminas;
- Faça todas as regulagens com a máquina desligada.

#### 4.5. Protocolo de Uso e Segurança das Furadeiras Vertical e Horizontal



Figura 10 : Furadeira Vertical e Horizontal Mesmo Modelo do Laboratório de Processamento da Madeira. LPM/DPF/UFRRJ

Fonte: Motomil e Verry

#### Principais Riscos dos Equipamentos Furadeira Vertical e Horizontal (Figura 11):

- Choque elétrico;
- Cortes e acidentes;
- Soltura da Broca;
- Retrocesso de peças;

#### Equipamentos de Proteção Individual para Uso nas Furadeiras Vertical e Horizontal:

Os equipamentos segurança individual a serem utilizados nas Furadeiras Vertical e Horizontal de acordo com a NR 6, são:

- Óculos de Proteção;
- Máscara PFF1;
- Protetor Facial.
- 

#### Instruções de Segurança ao utilizar as Furadeiras Vertical e Horizontal:

- Verifique se a broca está devidamente fixada ao mandril para que não escape durante a operação;
- Pare a máquina sem segurar o mandril;
- Fixe as peças a serem perfuradas com os dispositivos oferecidos pela máquina para este fim e não inicie até que as peças estejam bem presas nestes equipamentos.
- Ao trocar a broca sempre desligue a furadeira.

#### 4.6. Protocolo de Uso e Segurança da Lixadeira



Figura 11- Lixadeira do Mesmo Modelo Laboratório de Processamento da Madeira. LPM/DPF/UFRRJ  
Fonte : Possamai

#### Principais Riscos do Equipamento Lixadeira (Figura 12):

- Poeira;
- Aprisionamento de parte do corpo ou de roupas;
- Acidentes;
- Rotura da lixa.

#### Equipamentos de Proteção Individual para Uso da Lixadeira:

Os equipamentos segurança individual a serem utilizados de acordo com a NR 6, são estes:

- Luva e avental de Raspa;
- Óculos de Proteção;
- Máscara PFF1;
- Protetor Facial.

#### Instruções de Segurança ao utilizar a Lixadeira:

- Quando não estiver em uso, antes da manutenção e quando trocar os acessórios desconecte a máquina da fonte de alimentação;
- Não use a máquina se o interruptor não ligar e desligar;
- Não use roupas soltas ou joias, elas podem ficar presas na lixa;
- Prenda o cabelo longo com uma rede para cabelos;
- Utilize corretamente o equipamento para evitar ruptura da lixa.

#### 4.7 Cuidados Gerais com Laboratório de Processamento da Madeira

Ao começar as avaliações no Laboratório de Processamento da Madeira, observou-se que o mesmo se encontrava com várias condições de risco.

Como se apresenta na figura 12, o local se estava com resíduos espalhados próximos aos equipamentos, diminuindo assim área de útil do laboratório além de aumentar o risco de queda dos frequentadores do laboratório.



Figura 12 – Laboratório de Processamento da Madeira Antes da Organização  
Fonte - Autora

Na figura 13 nota-se que existem muitos equipamentos no chão, além do próprio equipamento servi de bancada para matérias diminuindo assim a área para o operador operar o equipamento deixando ele mais exposto ao risco ao aplainar peças, já que desta forma ficará mais próximo a lâmina de corte. Além de equipamentos que deveriam ficar guardados acabarem ficando no chão, com fios expostos aumentando assim o risco de queda dos frequentadores do laboratório.



Figura 13 – Laboratório de Processamento da Madeira Antes da Organização  
Fonte: Autora

Depois de realizar estas observações foi realizada uma organização geral do laboratório a fim de minimizar essas fontes de acidentes, além de promover uma conscientização dos frequentadores do laboratório e do marceneiro sobre a importância de deixar o local organizado. Conforme as figuras 14 e 15.



Figura 14 – Laboratório de Processamento da Madeira Após a organização



Figura 15 – Laboratório de Processamento da Madeira Após Organização  
Fonte: Autora

## 5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados e avaliações realizadas ao longo deste estudo, conclui-se que o Laboratório de Processamento da Madeira apresenta diversos riscos aos operadores e frequentadores das aulas e atividades de pesquisa. Contudo, estes riscos podem e deve ser minimizados através da utilização correta dos Equipamentos de Proteção Individual, dos empurradores descritos nos protocolos, além de manter o local sempre limpo e organizado afim de que não aumente os riscos de acidentes no laboratório.

Sugere-se que um informativo na forma de uma placa adesiva ou similar, que descreva estes protocolos, devam ser alocados nos equipamentos, em local visível e acessível, em linguagem simples e direta, com o auxílio de figuras e desenhos, desta forma diminuindo o risco de acidentes, além de diminuir a exposição do marceneiro, bem como discentes e professores ao risco ao utilizar as máquinas do Laboratório de Processamento de Madeira.

## 6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ATLAS, Manuais de Legislação. Segurança e Medicina do Trabalho.** São Paulo: Atlas, 2003. 52a Ed.

**ARAÚJO, Cristina R.; SALGADO, José Carlos. Perfil dos trabalhadores que sofreram amputações no trabalho.** Boletim Epidemiológico: Secretaria da Saúde do Estado do Paraná, ano V, n. 16, inverno, 2002.

**BRASIL. Norma Regulamentadora 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho.** 1978a. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/imagens/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>

**BRASIL. Norma Regulamentadora 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.**

1978<sup>a</sup>.Disponível:<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf><http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>

**BRASIL. Norma Regulamentadora 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.** 1978c. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/nr-06-atualizada-2018.pdf>

**BRASIL. Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.**1978e. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf>

**BRASIL. Norma Regulamentadora 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.**1978. Disponível em: <http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>

**BRASIL. Norma Regulamentadora 15 Atividades e Operações Insalubres – 1978.**Disponível em: [http://www.ccb.usp.br/arquivos/arq pessoal/1360237303\\_nr15atualizada2011ii.pdf](http://www.ccb.usp.br/arquivos/arq pessoal/1360237303_nr15atualizada2011ii.pdf)

**BRASIL. Norma Regulamentadora 17 - Ergonomia.** 1978g. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/nr-17-atualizada-2018.pdf>

**BRASIL. Norma Regulamentadora 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.** 1978h. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR-18.pdf>

**CAMPOS, A.A.M. CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes: Uma nova abordagem.** 10<sup>o</sup> ed.rev. São Paulo: SENAC-SP,2006.p.117-171

**COUTO, H.A. Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana.** Vol 1. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

**FILIPPE, A. P. Segurança no trabalho para atividades de processamento mecânico da madeira.** 2010 51p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras MG.

**LACERDA, E. A segurança do trabalho na indústria de conversão mecânica da madeira.** 3. ed. Manual. Curitiba: UFPR, 2007. 34 p.

**MARX, K. O Capital. Crítica da economia política.** Tradução de Círculo do Livro Ltda. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda., 1996. (Série Os economistas, v. 1-6, Livros 1-3).

**MONTICUCO, D.; SILVA, H.M. da. Considerações e fotos de serra circular de bancada.**São Paulo, 2014. Disponível em: [http://www.apaest.org.br/index.php/colecaomonticuco/cat\\_view/6monticuco?limit=50&limit\\_start=0&order=name&dir=ASC](http://www.apaest.org.br/index.php/colecaomonticuco/cat_view/6monticuco?limit=50&limit_start=0&order=name&dir=ASC). Acesso em: 25 de Nov 18.

**SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Belo Horizonte. Operação em marcenarias.** 1987.

**SILVA, G. M. Introdução à segurança do trabalho.** Apostila. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFT-MG), 2008. 123p.

**SILVA, J.R.M. Influência da morfologia das fibras na usinabilidade da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden.** Revista *Árvore*. v.29, n.3, p.479-487, 2005. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622005000300016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622005000300016)>. Acesso em 28 de Nov 2018.

**SILVA, J.C. Caracterização da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden de diferentes idades, visando sua utilização na indústria moveleira. 160p.** Tese (Doutorado em Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais). UFPR, Curitiba. 2002. Disponível em:< <http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/silva,jc.pdf>>. Acesso em 28 de nov, 2018

**SILVA, K. R. ;SOUZA A. P.; M. L - Avaliação do perfil de trabalhadores e das condições de trabalho em marcenarias no município de Viçosa-MG –** Revista *árvore* vol.26 nº 6 Viçosa – MG - nov - dez 2018

**SOUZA, T.C. Prevenção de riscos laborais nas marcenarias e carpintarias** 49 p. 2004. [www.segurancaetrabalho.com.br/download/marcenarias-telmo.pdf](http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/marcenarias-telmo.pdf) Acesso em : Nov a dez 18.

**SZACHNOWICZS, R. Indústria de Painéis, Madeira Sólida e Móveis.** In: Congresso Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável para a Indústria de Base Florestal e de Geração de Energia. Anais... Madeira 2006, São Paulo, 2006. Disponível em:< <http://pt.slideshare.net/loracruz/industria-de-painis-madeira-slida-e-mveis-por-roberto-szachnowicz-vice-presidente-da-satipel-minas>>. Acesso em 01 de dez 2018.