

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

FABIANA ROSA DE LIRIO

ANÁLISE DE RISCOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA – ESTUDO DE CASO

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2013

FABIANA ROSA DE LIRIO

ANÁLISE DE RISCOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA – ESTUDO DE CASO

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

CURITIBA

2013

FABIANA ROSA DE LIRIO

**ANÁLISE DE RISCOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA – ESTUDO DE
CASO**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2013

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

DEDICATÓRIA

À DEUS que é o responsável por todas as minhas conquistas, iluminando meus caminhos, protegendo e orientando os meus passos.

A minha família, que sempre estiveram ao meu lado apoiando as minhas decisões.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os riscos referentes à execução das etapas do processo de fabricação de móveis. Para isto foi utilizada a ferramenta de gerenciamento de riscos denominada APR (Análise Preliminar do Risco). O material para esta análise foi embasado em uma amostragem de 20 indústrias, situadas nos principais pólos moveleiros do Brasil, visitadas durante o período de 2006 a 2012. Nas visitas técnicas foi possível observar que as etapas do processo de fabricação de móveis, mesmo nos casos onde existem investimentos tecnológicos, envolvem grande número de trabalhadores executando tarefas manuais e repetitivas. Sendo assim, o levantamento preventivo dos riscos poderá contribuir para melhoria da saúde e segurança dos trabalhadores da indústria moveleira. O estudo de caso foi focado no processo industrial de fabricação de móveis que tem como principal característica, a pintura das peças com tintas e vernizes (produção de móveis seriados). A técnica APR foi aplicada em cada etapa do processo de fabricação desde a armazenagem da matéria prima, tais como painéis de MDF (Medium Density Fiberboard) e MDP (Medium Density Particleboard), até a etapa final correspondente a embalagem das peças prontas. Os resultados apresentados mostraram que os principais riscos presentes nas etapas do processo de fabricação de móveis podem ser minimizados com uso de EPIs adequados a cada atividade, bem como o estabelecimento de procedimentos de trabalho, específico para cada setor, pode contribuir para a organização e controle na gestão de riscos. Portanto conclui-se que os riscos do processo de fabricação de móveis classificaram-se, em sua maioria, como moderados. As recomendações sugeridas foram a execução constante de treinamentos para orientar o trabalhador quanto aos riscos e cuidados necessários, o uso de EPIs adequados a cada tarefa, sinalização gráfica e sonora, definição de espaços para circulação de pessoas com segurança, instalação de sistema de ventilação efetivo.

Palavras-chave: Análise Preliminar de Risco; Segurança e Saúde Ocupacional; Indústria de Móveis

ABSTRACT

The present study has the goal an analysis of risks in the steps of furniture process. For this was used the managing of risks tool, named APR (Preliminary Analysis of Risk). The context for this analysis was based in a sample of the 20 furniture industries, located in the main regions of furniture industry in the Brazil, visited between the years 2006 to 2012. In the technical visits it was possible observed the steps of manufacturing process of furniture, even in cases were exist technological investments, involve large number of workers performing manuals and repetitive activities. In this case the preliminary analysis of risk can contribute to improving conditions of health and safety of workers in the furniture industry. The case study was focused in the industrial process of furniture that has main characteristic the painting of wood samples with paint sand varnishes (production of serial furniture). The APR technique was applied in each stages of the manufacturing process, from the storage of raw materials, like that MDF (Medium Density Fiberboard) and MDP (Medium Density Particleboard) to ending stage, that corresponding the packing of prompt samples. The results showed that the main risks present in the stages of manufacture of furniture can be minimized by use of appropriate PPE (Personal Protective Equipment) for each activity as well as the establishment of working procedures, specific to each sector, can contribute to the organization and control risk management. Therefore it is concluded that the risks of furniture manufacturing process were classified mostly as moderate. The recommendations suggested were running constant to guide the worker about the risks and necessary precautions, use of appropriate PPE for each task, signage graphics and sound, defining spaces of circulation of people with security, installation of ventilation system effective.

Keywords: Preliminary Analysis of Risk; Occupational Safety and Health; Serial Furniture Industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Expedição: chegada da carreta de chapas descarregamento dos <i>pallets</i>	29
Figura 2 – <i>Pallets</i> empilhados e calços alinhados	29
Figura 3 – Alimentação automática da seccionadora	30
Figura 4 – Manuseio manual das peças cortadas sobre rolinhos com saída de ar	31
Figura 5 – Pilhas de peças desalinhadas, risco de tombamento	32
Figura 6 – Pilha de peças envolvidas com cintas para maior segurança no transporte.	32
Figura 7 – Furadeira com transporte automático	33
Figura 8 – Furadeira com regulagem e alimentação manual	33
Figura 9 – O operador alimenta as peças na coladeira de bordo	34
Figura 10 – Outro operador recebe as peças com o bordo colado	34
Figura 11 – Lixamento para aplicação de massa UV e primeiro túnel de secagem	35
Figura 12 – Recebimento das peças pintadas na saída da linha de pintura UV	37
Figura 13 – Desenhos da usinagem na superfície das peças	37
Figura 14 – Centro de usinagem alimentação para duas peças simultaneamente	37
Figura 15 – Tipo de desenho usinado na borda da peça de MDF	38
Figura 16 – Pintura PU (Poliuretano) após usinagem	38
Figura 17 – Alguns tipos de perfis com diferentes encaixes	39
Figura 18 – Aplicação de perfil plástico com uso de martelo pneumático	39
Figura 19 – Setor de limpeza e inspeção de qualidade final	40
Figura 20 – Embalagem das peças para posterior acomodação em caixas de papelão	40
Figura 21 – Ajustes manuais de cargas, riscos de queda e lesões	41
Figura 22 – Embalagem avariada podendo causar tombamento do equipamento	42
Figura 23 – Descarregamento sem EPIs (fabrica de móveis).....	43
Figura 24 – Empilhamento de <i>pallets</i> desalinhados podendo ocasionar queda da pilha	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 25 – <i>Pallets</i> encostado à parede, presença de fiação elétrica e umidade.....	45
Figura 26 – Empilhamento inadequado de entulhos	45
Figura 27 – Ajustes e inspeções com equipamento em movimento	46
Figura 28 – Transitar sobre equipamento sem uso de EPIs adequados	47
Figura 29 – Operadores da seccionadora sem os EPIs adequados a tarefa	48
Figura 30 – Pilhas de peças desalinhadas, podendo causar acidente.	49
Figura 31 – Alta concentração de pó de madeira no setor de usinagem	50
Figura 32 – Operador da furadeira realizando ajuste manual do equipamento	51
Figura 33 – Operadores da coladeira sem óculos de proteção e luvas	53
Figura 34 – Trabalhadores realizando o processo de pintura PU sem uso de EPIs	54
Figura 35 – Operadores da linha de pintura UV, falta de EPIs adequados	56
Figura 36 – Armazenagem das peças pintadas próximo às latas de tinta UV	57
Figura 37 – Pintura UV para ripas, uso inadequado do EPI	57
Figura 38 – Uso de objeto cortante com luvas inadequadas para prevenção de corte	59
Figura 39 – Trabalhadora realiza limpeza de peças em ponto de apoio baixo	60
Figura 40 – Trabalhador posicionando peças no setor de embalagem	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Nível de frequência de ocorrência do evento	22
Tabela 2 – Nível de sereridade associado à ocorrência do evento.....	22
Tabela 3 – Nível de risco e gerenciamento de ações a serem tomadas	23
Tabela 4 – Composição do SESMT	24
Tabela 5 – Composição da CIPA	25
Quadro 1 – APR para o setor de expedição e recebimento	43
Quadro 2 – APR aplicada aos setores de armazenagem e corte	48
Quadro 3 – APR aplicada ao transporte de peças e usinagem	50
Quadro 4 – APR aplicada ao setor de furação	52
Quadro 5 – APR aplicada ao setor de colagem de fita de bordo	53
Quadro 6 – APR aplicada ao setor de pintura PU	55
Quadro 7 – APR aplicada ao setor de pintura UV	58
Quadro 8 – APR aplicada ao setor de limpeza	60
Quadro 9 – APR aplicada ao setor de embalagem	61

LISTA DE SIGLAS

APR – Análise Preliminar dos Riscos

MDF – Medium Density Fiberboard (Painel de Fibra de Média Densidade)

MDP – Medium Density Particleboard (Painel de Partícula Aglomerada)

EPI – Equipamento de Proteção Individual

PPE – Personal Protective Equipment

FSC – Forest Stewardship Council

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

dB(A) – Decibéis e operando no circuito de compensação A

NBR ISO 14001 – Norma Brasileira International Organization for Standardization 14001 – sistema de gestão

OSHAS 18001 – Occupation Health and Safety Management Systems – Specification 18001 – Sistema de Gestão, Saúde e Segurança Ocupacional

NEN – Nível de Exposição Normalizado

Lavg – Nível de pressão Sonora contínuo

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

PVC – Policloreto de Vinila

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler

NR – Norma Regulamentadora

SSO – Segurança e Saúde Ocupacional

SSST – Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho

DRT – Delegacia Regional do Trabalho

CLT – Consolidação de leis do Trabalho

SESMT – Serviço Especializado em Engenharia e Medicina do Trabalho

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

FIFO – da Logística, “primeiro que entra, primeiro que sai”

UV – Ultravioleta

PU – Poliuretano

CNC – Controle Numérico Computadorizado

Hot Melt – Cola quente, adesivo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. OBJETIVOS	15
1.1.1. Objetivo Geral	15
1.1.2. Objetivos Específicos.....	15
1.2. LIMITAÇÃO DA PESQUISA	15
1.3. JUSTIFICATIVAS	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA MOVELEIRA NO BRASIL	17
2.2. GESTÃO DE RISCOS – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS.....	20
2.3. NORMAS DE CERTIFICAÇÕES	23
3. METODOLOGIA	28
3.1. ENTENDENDO O PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MÓVEIS.....	28
3.1.1 Descarregamento e armazenamento de matéria prima.....	28
3.1.2 Corte das chapas.....	30
3.1.3 Setor de furação.....	33
3.1.4 Setor de colagem de fita de bordo.....	34
3.1.5 Linha de pintura	35
3.1.6 Pintura com pistola.....	36
3.1.7 Setor de embalagem	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
4.1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS.....	41
4.1.1. APR aplicada ao setor de expedição e recebimento.....	41
4.1.2. APR aplicada ao setor de armazenamento e corte	43
4.1.3. APR aplicada ao transporte de peças e setor de usinagem.....	49
4.1.4. APR aplicada ao setor de furação.	51
4.1.5. APR aplicada ao setor de colagem de fita de bordo.....	52
4.1.6. APR aplicada ao setor de pintura PU	53
4.1.7. APR aplicada ao setor de pintura UV.	55
4.1.8. APR aplicada ao setor de limpeza das peças prontas.....	58

4.1.9. APR aplicada ao setor de embalagem.....	61
4.2. Soluções propostas aos riscos levantados.....	62
5. CONCLUSÕES	63
REFERÊNCIAS	64

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros processos de fabricação de móveis surgiram a partir do momento em que o homem parou de ser nômade para fixar-se em residências. No antigo Egito os móveis já representavam o estilo, cultura e características sociais. Segundo Soalheiro (2006), por volta de 1500 a.c, surgiram às camas, porém sem colchões, as quais representavam luxo e eram conhecidas e desfrutadas por poucos. Somente a partir de 1800, na Europa, as roupas que eram guardadas em cestos passaram a ser colocadas em baús de madeira, que além de proteger contra poeira, ainda podiam servir como lugar para sentar. Os armários verticais foram produzidos, por volta do século XVII, com a função de guardar espingardas, daí a origem do seu nome, somente após o século XX, começou a ser utilizado para armazenagem de roupas, recebendo então o nome de “guarda-roupas”.

Os primeiros profissionais que produziam móveis eram chamados artífices, os quais eram tidos pela sociedade como artistas e trabalhavam de maneira artesanal produzindo móveis exclusivamente para a classe burguesa. A partir da Revolução Industrial, os móveis passaram a ser utilizados por todas as classes sociais, sendo assim, a necessidade aumentou dando origem ao processo de fabricação denominado carpintaria e na sequência, a grande demanda resultou na produção em série, ou seja, industrial. No Brasil, as pequenas marcenarias podem ser consideradas como a origem da industrialização de móveis, portanto através de conhecimentos tradicionais, começaram a fabricar móveis utilizando os processos artesanais. Contudo, existiam outras marcenarias que já trabalhavam com máquinas à vapor trazidas da Europa, responsáveis pelo início da mecanização do setor (BUHLER, 2000).

As primeiras indústrias de móveis foram estabelecidas no Brasil a partir do século XVIII, mas precisamente em 1890, na cidade do Rio de Janeiro. A matéria-prima, a priori, utilizada para fabricação de móveis era a madeira maciça. Os primeiros móveis eram produzidos com madeiras nobres, estando algumas espécies atualmente em extinção. No início da década de 1960, buscando alternativas para substituição da madeira maciça, iniciou-se o uso de painéis de madeira reconstituída denominado Aglomerado (MDP) e MDF, cujos processos de fabricação utilizam madeiras provenientes de reflorestamento conforme fiscalização dos órgãos ambientais, bem como certificação FSC (*Forest Stewardship Council*) e ISO 14001 (SONAE, 2005).

Atualmente, apesar da tecnologia disponível, o setor industrial de móveis envolve grande contingente operacional nas etapas do processo. Estes trabalhadores podem estar expostos a riscos relacionados às determinadas atividades. Sendo assim é de extrema importância o levantamento preventivo dos riscos envolvidos em cada etapa do processo de fabricação de móveis, bem como as propostas para solução ou minimização dos mesmos com objetivo de colaborar com a gestão de segurança do trabalho aplicada a indústria moveleira e consequentemente com a saúde e segurança dos trabalhadores.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Levantar os principais riscos envolvidos nas etapas do processo de fabricação de móveis por meio de uma ferramenta de gestão de riscos denominada APR (Análise Preliminar dos Riscos), bem como propor soluções para eliminação ou redução dos mesmos, buscando auxiliar a gestão da segurança do trabalho nestas indústrias.

1.1.2. Objetivos Específicos

Este trabalho tem como objetivos específicos:

- Apresentar a matriz APR como metodologia de avaliação preventiva dos perigos e riscos referente às atividades desenvolvidas pelos operadores em cada etapa do processo;
- Listar as ações sugeridas para prevenção e/ou minimização dos riscos apontados.

1.2. Limitação da Pesquisa

Esta pesquisa está limitada ao uso da ferramenta de análise preliminar de risco (APR), técnica conhecida referente ao gerenciamento e análise de riscos, a qual será aplicada as etapas do processo de fabricação de móveis seriado com base em uma amostragem de aproximadamente 20 empresas do setor, tomadas como estudo de caso.

1.3. Justificativas

O setor industrial moveleiro é um segmento que está em pleno crescimento, contando ainda com os programas de incentivo do governo como, por exemplo, minha casa minha vida, programas de incentivos bancários para compra de móveis, isenção do IPI para compra de móveis, entre outros (MARTELLO, 2012). Conforme Ferreira et al. (2008), dentre os 60 maiores produtores de móveis do mundo, o Brasil foi classificado em sétimo lugar, alcançando o percentual de 11,5% das exportações e 2,3% destinados ao mercado interno (CSIL Milano – Market & Industry Research Institute, 2005). O aumento da procura gera necessidade de maior e melhor capacidade produtiva, bem como a preocupação com a qualidade do produto, meio ambiente e segurança e saúde dos trabalhadores são fatores primordiais em prol do crescimento sustentável.

A proposta desta monografia é realizar um estudo sobre os principais riscos presentes nas etapas do processo de fabricação de móveis utilizando a ferramenta APR de gestão de riscos e tem como justificativa analisar e propor soluções que possam contribuir para a gestão da segurança do trabalho na indústria moveleira. O estudo das técnicas de análise de riscos se faz necessário porque permite avaliar detalhadamente um objeto com a finalidade de identificar perigos e analisar os riscos associados. O objeto pode ser uma área, sistema, processo, atividade ou operação. O presente estudo poderá ainda ser utilizado como referência a novos trabalhos sobre gerenciamento e análise de riscos na indústria moveleira.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caracterização da indústria moveleira no Brasil

Segundo Rosa et al. (2007), foi a indústria da construção naval, por volta dos séculos XVII e XVIII, que impulsionou o aparecimento de outras manifestações manufatureiras na época da colonização. Portanto além das atividades diretamente ligadas ao segmento naval, como por exemplo, produção de cordas, velas, cabos, óleos, pode-se citar ainda os produtos alimentícios, fumo de corda, extração de sal, confecção de móveis, entre outros.

Ferreira et al. (2008) escreveram que a indústria moveleira pode ser considerada uma das mais antigas do mundo, pois deriva dos carpinteiros e artesãos produtores de móveis, que com a Revolução Industrial passaram a utilizar máquinas e ferramentas visando minimizar esforços e ganhar tempo. O avanço industrial então contribuiu para a padronização do setor o que fez com que os móveis até então considerados produtos artesanais passassem a categoria de produtos industrializados. Sendo assim, a indústria moveleira pode ser atualmente classificada como uma indústria tradicional, com tecnologia de produção consolidada e amplamente difundida, sendo o dinamismo tecnológico determinado pelo aprimoramento do design, pelas máquinas e equipamentos utilizados no processo produtivo e pela introdução de novos materiais.

Rosa et al. (2007) caracterizaram a indústria moveleira como sendo parte dos chamados setores tradicionais da economia, apresentando os seguintes aspectos comuns: reduzido dinamismo tecnológico, intensidade de mão de obra relativamente elevada e utilização relativamente alta de materiais de origem animal ou vegetal. Ou seja, os autores consideram a indústria de móveis como sendo uma das mais conservadoras da atual estrutura produtiva. Outro fator é que a produção de móveis envolve diferentes tipos, modelos e tamanho de peças de acordo com o desenho do móvel, o que dificulta a automação e estabelecimento de processo contínuo de fabricação. Sendo assim, uma das soluções encontradas pelo setor foi à transferência de determinadas operações para o varejo (montagem) e a preparação da matéria-prima (acabamento dos painéis). As principais inovações técnicas das últimas décadas, referente ao setor de fabricação de móveis, originam-se dos fornecedores de matéria prima, principalmente fabricantes de painéis.

Ferreira et al. (2008, p. 4) apresentaram um fluxograma da cadeia produtiva da indústria de móveis, onde é possível verificar que a principal matéria prima é a madeira ou,

atualmente representando o maior uso, os painéis de madeira reconstituída. Com relação ao mercado a que se destina, a indústria moveleira pode ser segmentada em móveis residenciais, móveis para escritório e móveis institucionais. Referente ao processo produtivo pode ser seriado ou sob encomenda (planejado).

Para Teixeira et al. (2001), o profissional de Design pode contribuir com a indústria moveleira por meio da elaboração de modelos e materiais inovadores com vistas a competitividade frente a concorrência, bem como melhoria da qualidade aparente e funcional dos móveis. Os autores enfatizam sobre a competitividade do mercado moveleiro, que o setor é usuário de inovação gerada fora dele e que os bens de capital e insumos não diferenciam estas empresas, as quais têm baixas barreiras à entrada de novos concorrentes, bem como as práticas produtivas de menor custo e maior adequação ao uso das matérias primas são instrumentos para o crescimento.

Silva e Santos (2005) também revelaram em seu estudo que a maioria das indústrias de móveis produz linhas retilíneas de móveis com estilo tradicional, observaram que a comercialização ocorre em um mercado amplo, com pouca ou nenhuma diferenciação, caracterizando a estratégia competitiva de menor custo, podendo proporcionar a prática de menores preços. Sendo assim, as prioridades competitivas da estratégia de produção são predominantemente qualidade e custo. Os autores observaram ainda que a maior parte das máquinas instaladas nas empresas era do tipo automação fixa, caracterizando um processo de produção com pouca diversificação (móveis populares e de linhas retas) e que os ambientes necessitam de sistema adequado de exaustão devido à presença excessiva de pó de madeira que além de gerar problemas de qualidade no estágio de pintura, coloca em risco a saúde dos trabalhadores.

Com relação aos riscos ocupacionais na indústria moveleira pode-se citar o trabalho de Tsuchiya (2009) que apresenta uma análise da organização do trabalho e presença de dor em funcionários de uma indústria moveleira, pesquisa realizada num grupo de 158 participantes pertencentes a setores diferentes. Os resultados apresentados mostraram que 58,9% dos funcionários relataram sintomas de dor muscular, com predominância no sexo feminino, dependendo do setor, da função desempenhada e da jornada de trabalho semanal. O autor relata que para sanar a dor, a maioria dos funcionários, utilizam medicamentos ou adotam a atitude de ignorá-la, portanto foi constatada a necessidade da intervenção fisioterapêutica preventiva. Ainda segundo Tsuchiya (2009), as queixas de dores musculares foram

classificadas como fortes, mas suportáveis, porém apontadas principalmente nas regiões da coluna, pernas, ombros e em alguns casos braços, bem como quanto maior a jornada semanal de trabalho, maior o risco de lesão ocupacional musculoesquelética e/ou cardiovascular.

Girardi e Sellitto (2011) relatam sobre a questão do ruído, risco ocupacional, em uma indústria moveleira, aplicado aos setores de corte (serra circular), centro de usinagem (CNC) e lixadeiras (linha de pintura). Neste estudo os autores identificaram e quantificaram a magnitude do risco físico ruído como potencial causador de doença profissional utilizando como base a norma regulamentadora NR-15, anexo 1. Os resultados obtidos, projetando a exposição para oito horas diárias, foram: valor da dose de 406,4%, valor médio (Lavg) de 95,1 dB(A) e nível de exposição normalizado (NEN) de 87,9 dB(A), ou seja, ruído considerado excessivo necessitando identificação das fontes geradoras, buscando solucionar ou minimizar o problema e implementação de medidas de controle para assegurar que o trabalhador possa dar continuidade as suas atividades sem prejuízo adicional a sua saúde.

A exposição à poeira de madeira é outro risco ocupacional presente na indústria moveleira que pode atingir a pele, as mucosas e vias aéreas superiores podendo causar dermatoses e diversos sintomas respiratórios (rinites, asma, câncer nos seios paranasais, pneumonite, etc). Conforme levantamento realizado no estudo de Rodrigues et al. (2010), nas indústrias de móveis do Estado de Alagoas foi constatado que das vinte e nove amostras coletadas e analisadas, vinte e três apresentaram valores acima do limite de exposição conforme ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), ou seja, foi confirmada a exposição dos trabalhadores a alta concentração de poeira (valores entre 2,6 a 50 mg/m³) e realizada a sugestão coletiva de implantar sistema de exaustão eficiente e se necessário utilizar óculos de proteção e máscara respiratória.

Silvani et al. (2013) estudaram o perfil respiratório dos trabalhadores da indústria moveleira de Santa Catarina onde realizaram testes espirométricos obtendo uma amostra de 120 exames, destes apenas 1,67% apresentaram valores acima da faixa de normalidade, nos quais observou-se que o tempo de exposição à poeira de madeira foi em média de 8,57 anos, porém houve casos em que o tempo de exposição variou de 10 a 13 anos e não houve alteração na capacidade respiratória. Os autores concluíram que a metodologia utilizada pode não ter sido eficiente na detecção das alterações ocupacionais e recomendam o controle e implantação de medidas preventivas visando minimizar o risco de futuras patologias devido à exposição à poeira de madeira.

A questão ambiental na indústria moveleira é focada principalmente quanto à geração de resíduos. Hillig (2009) fez uma análise para calcular, por meio de modelo matemático, a quantidade de resíduo gerado por cada classe de matéria-prima proveniente no processo de fabricação de móveis das fabricas localizadas na serra gaúcha. O autor concluiu que a maior quantidade de resíduo gerada provém do uso da madeira serrada, seguida do aglomerado, do MDF e do compensado respectivamente, bem como a maior parte deste resíduo é destinada para queima, não havendo aproveitamento. Porém vale salientar que os fabricantes de painéis de madeira reconstituída alertam que o MDF ou aglomerado e seus resíduos/derivados – revestidos e/ou nus - não podem ser utilizados como combustível em processos de geração de calor por combustão de atividades de indústrias alimentícias, padarias, churrascarias, fornos em geral e demais atividades nos quais haja contato direto dos produtos da queima com produtos alimentares. Recomenda-se que esses resíduos sejam queimados em fornos industriais onde a temperatura mínima da zona de queima esteja acima de 750 °C, sejam destinados a coprocessamento ou aterro industrial devidamente licenciado para esse fim. É possível a utilização de pó e resíduos de MDF e Aglomerado na fabricação de *pallets*, desde que a queima desse material atenda à recomendação apresentada acima. O material que porventura tenha sido tratado com produtos halogenados, antifúngicos, tintas, vernizes, adesivos e revestidos de plásticos e/ou PVC (Policloreto de Vinila) não deve ser queimado em nenhum tipo de processo de combustão, exceto o coprocessamento. Alternativamente, pode ser destinado em aterros industriais devidamente licenciados para esse fim. Em todos os casos, devem ser observadas as respectivas normativas legais vigentes. As peças de MDF ou aglomerado, resultantes de corte do produto, podem ser reaproveitadas na elaboração de novos produtos, (FEPAM, 2012).

2.2. Gestão de riscos - A técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR)

Antes de falar sobre o gerenciamento de riscos vale salientar sobre a mentalidade prevencionista. Souza (2003) comenta que grande parte das indústrias não compreende quanto realmente custam os acidentes e outros acontecimentos que ocasionam perdas, ou seja, poucos são os que entendem que os mesmos fatores que ocasionam acidentes, também geram perdas de eficiência, problemas de qualidade, custos variados, bem como podem comprometer a imagem da empresa. O autor cita que a mentalidade preventiva é o primeiro passo para o gerenciamento dos riscos, pois nenhum evento começa grande, porém a análise dos grandes

acidentes, em alguns casos, mostraram que as empresas não dispunham de uma rotina diária de trabalho, de um serviço de segurança apoiado pela diretoria e que fosse adequado para atuar, corrigir e sugerir medidas de prevenção a ocorrência de acidentes.

Simon et al. (2011) definem o gerenciamento de risco como sendo uma prática que visa administrar, tentar identificar e tratar os possíveis acontecimentos que surgirão durante a execução de um projeto. Os autores definem riscos como sendo acontecimentos que surgem durante todo o momento, seja em projetos (instalações) ou no cotidiano das pessoas. Ou seja, o gerenciamento de riscos pode ser definido como uma ciência que visa à proteção dos recursos humanos, materiais e financeiros de uma empresa buscando alternativas economicamente viáveis (SOUZA, 2003).

Várias são as ferramentas de análise de riscos, porém neste trabalho foi utilizada a técnica APR (Análise Preliminar de Riscos) para levantamentos dos riscos presente nas etapas do processo de fabricação de móveis. Portanto, conforme Muniz (2011), o estudo foi baseado em análise qualitativa que visa identificar os riscos associáveis às instalações e seus potenciais desdobramentos em cenários acidentais com danos a pessoas, patrimônios e meio ambiente.

Faria (2010) mostrou que o cruzamento de diferentes probabilidades e consequências na matriz, delimita as áreas de risco de acordo com critérios de tolerabilidade da empresa, indústria e da sociedade. Portanto, a autora apresenta a matriz de risco obtida da relação entre ocorrência de um evento (frequência) versus o resultado ou consequências associadas à ocorrência do evento (severidade):

$$R \text{ (matriz de riscos)} = \text{Frequência} \times \text{Severidade}$$

A Tabela 1 apresenta o nível de frequência que visa mensurar a frequência do cenário acidental. A identificação das categorias frequência devem ser atribuídas considerando a atuação das salvaguardas existentes ou previstas no projeto (FARIA,2010).

Tabela 1 – Nível de frequência/probabilidade de ocorrência do evento.

GRAU	OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	FREQUÊNCIA
1	Improvável	Baixíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 02 anos
2	Possível	Baixa probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 01 ano
3	Ocasional	Moderada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada semestre
4	Regular	Elevada probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez a cada 03 meses
5	Certa	Elevadíssima probabilidade de ocorrer o dano	Uma vez por mês

Fonte: FARIA (2010).

A Tabela 2 apresenta as categorias de severidade buscando permitir uma avaliação da magnitude das consequências dos efeitos físicos. A classificação desta categoria deve ser atribuída sem considerar as salvaguardas existentes ou previstas em projeto (FARIA, 2010).

Tabela 2 – Nível de severidade associada à ocorrência do evento.

GRAU	EFEITO	DESCRIÇÃO	AFASTAMENTO
1	Leve	Acidentes que não provocam lesões (batidas leves, arranhões).	Sem afastamento.
2	Moderado	Acidentes com afastamento e lesões não incapacitantes (pequenos cortes, torções leves).	Afastamento de 01 a 30 dias.
3	Grande	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, sem perdas de substâncias ou membros (fraturas, cortes profundos)	Afastamento de 31 a 60 dias.
4	Severo	Acidentes com afastamentos e lesões incapacitantes, com perdas de substâncias ou membros (perda de parte do dedo).	Afastamento de 61 a 90 dias.
5	Catastrófico	Morte ou invalidez permanente.	Não há retorno à atividade laboral.

Fonte: FARIA (2010).

Ainda conforme definido por Faria (2010), o risco pode ser classificado de acordo com critérios de tolerabilidade em: tolerável, moderado, relevante e intolerável. Na Tabela 3 os tipos de riscos foram identificados conforme resultado da matriz de risco e grau de severidade para maior detalhamento quanto às ações propostas.

Tabela 3 – Nível de risco e gerenciamento de ações a serem tomadas.

INDICE DE RISCO	Tipo de risco	NÍVEL DE AÇÕES
até 03 (severidade < 03)	Riscos Triviais	Não necessitam ações especiais, nem preventivas, nem de detecção.
de 04 a 06 (severidade < 04)	Riscos Toleráveis	Não requerem ações imediatas. Poderão ser implementadas em ocasião oportuna, em função das disponibilidades de mão de obra e recursos financeiros.
de 08 a 10 (severidade < 05)	Riscos Moderados	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para a implementação das ações.
de 12 a 20	Riscos Relevantes	Exige a implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidades. O trabalho pode ser liberado p/ execução somente c/ acompanhamento e monitoramento contínuo. A interrupção do trabalho pode acontecer quando as condições apresentarem algum descontrole.
> 20	Riscos Intoleráveis	Os trabalhos não poderão ser iniciados e se estiver em curso, deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção.

Fonte: FARIA (2010).

2.3. Normas e Certificações

As normas regulamentadoras também chamadas de NRs foram publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego através da portaria 3.214/79 para estabelecer os requisitos técnicos e legais sobre os aspectos mínimos de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), (FAQ, 2013). Atualmente existem 36 NRs publicadas, sendo a Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho (SSST) responsável por coordenar, orientar, controlar e supervisionar as atividades relacionadas com a segurança e medicina do trabalho. A Delegacia Regional do Trabalho (DRT) tem por responsabilidade adotar medidas necessárias a fiel observância dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho, impor as penalidades cabíveis nos casos de não cumprimento das leis e normas, embargar, interditar estabelecimentos, notificar empresas estipulando prazos para eliminação ou neutralização da insalubridade, atender requisições judiciais para realização de perícias, conforme estabelecido na NR1 (BRASIL, 2013a).

Neste trabalho foram listadas, de forma resumida, algumas normas regulamentadoras que relacionam as atividades da indústria moveleira.

A norma regulamentadora NR1 define as obrigações do empregador e do empregado, principalmente com relação ao uso de EPIs, meios de prevenir e limitar os riscos profissionais nos locais de trabalho (BRASIL, 2013a).

A NR4 fala sobre a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas, que possuam empregados regidos pela CLT, de organizarem e manterem em funcionamento, serviços

especializados em engenharia de segurança e medicina do trabalho (SESMT). No Quadro I da NR4, pode-se verificar que o grau de risco para o processo de fabricação de móveis é 3 referente ao CNAE 31.0. No Quadro II da mesma NR, é possível constatar que o dimensionamento do SESMT para o processo de fabricação de móveis deve ser composto, conforme número de funcionários, de acordo com a Tabela 4 (BRASIL, 2013b).

Tabela 4 - Composição do SESMT.

Funcionários	Téc. Seg. Trab.	Eng. Seg. Trab.	Médico Trab.	Aux. Enf. Trab.
50 a 100	1			
101 a 250	1			
251 a 500	2			
501 a 1.000	3	1*	1*	
1.001 a 2.000	4	1	1	1
2.001 a 3.500	6	1	1	2
3.501 a 5.000	8	2	2	2
> 5.000, a cada 2.000	3	1	1	1

*Tempo parcial (mínimo de 3 horas).

Fonte: BRASIL (2013b).

O Quadro I da NR5 define sobre o dimensionamento da CIPA conforme grupo e número de funcionários. No caso da indústria moveleira, o Quadro III da NR5 define o grupo C-6, portanto a Tabela 5 apresenta a composição dos membros da CIPA em relação ao número de funcionários (BRASIL, 2013c).

Tabela 5 – Composição da CIPA.

Funcionários	Efetivos	Suplentes
20 a 50	1	1
51 a 80	2	2
81 a 120	3	3
121 a 140	4	3
141 a 500	5	4
501 a 1.000	6	4
1.001 a 2.500	8	6
2.501 a 5.000	10	8
5.001 a 10.000	12	10
>10.000 a cada 2.500	2	2

Fonte: BRASIL (2013c).

A NR6 esclarece sobre as responsabilidades do empregado e empregador quanto ao uso de EPI, bem como execução de treinamentos com objetivo de orientar quanto ao uso, função e conservação dos EPIs, cabendo ao empregado cumprir as orientações quanto ao uso adequado (BRASIL, 2013d).

A NR7 orienta quanto à obrigatoriedade, por parte das instituições empregadoras que admitam trabalhadores como empregados, da elaboração do PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, o qual deverá conter os exames admissionais, demissionais, periódicos, de mudança de função, de retorno ao trabalho entre outros, tendo como objetivo promoção e preservação da saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2013e).

A NR9 orienta quanto à obrigatoriedade, por parte das instituições empregadoras que admitam trabalhadores como empregados, da elaboração do PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, tais como ruído, vibração, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes ou não ionizantes, gases ou vapores, poeiras, fumos, neblinas entre outros fatores que possam vir a prejudicar a saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2013f).

A NR11 alerta quanto ao transporte, manuseio e armazenamento de materiais, valendo salientar os seguintes pontos: atenção à carga máxima suportada pelos equipamentos, o operador do equipamento deverá receber treinamento específico, os equipamentos devem possuir sinal de advertência sonora, manter os equipamentos em perfeitas condições para uso, quando em locais fechados, necessário o controle quanto a emissão dos gases tóxicos provindos dos equipamentos. A mesma NR alerta ainda que no processo de armazenagem o

peso das pilhas de cargas não pode exceder a capacidade calculada para o piso, o material deverá ser armazenado de forma a evitar a obstrução de saídas de emergência, equipamentos de incêndio, entre outros, as pilhas de material deverão ficar a uma distância de pelo menos 50 metros das paredes laterais do prédio (BRASIL, 2013g).

A NR12 informa quanto à segurança no trabalho com máquinas e equipamentos, alertando sobre a necessidade de definição de áreas de circulação onde existe o trânsito de equipamentos de forma a prevenir a ocorrência de acidentes, bem como os cuidados com relação às operações de manutenção e uso para os operadores dos equipamentos (BRASIL, 2013h).

A NR15 define o limite de tolerância para exposição a determinados riscos. No caso deste estudo vamos salientar apenas aos riscos relacionados ao processo de fabricação de móveis, como por exemplo, o ruído que é estabelecido como máximo de 85 dB (A) para 8 horas de exposição e que conforme citado no trabalho de Girardi e Sellitto (2011) foi mensurado o valor médio de 87,9 dB(A) no ambiente fabril, excedendo portanto o limite estabelecido pela norma. Importante verificar os anexos 11 e 12 que falam sobre a exposição a agentes químicos e poeiras (BRASIL, 2013i).

A NR 17 estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho e as características psicofisiológicas dos trabalhadores. Esta norma trata a questão da ergonomia definindo cargas máximas para transporte manual levando em consideração capacidade física, sexo, idade, bem como a adequação das dimensões dos mobiliários e posição de equipamentos, condições ambientais (temperatura, umidade, etc), condições sanitárias, organização, aspectos psicossociais, presentes nos postos de trabalho de forma a proporcionar conforto e segurança ao trabalhador (BRASIL, 2013j).

Pazzeto (2006) elaborou um dossiê técnico onde apresenta as principais normas técnicas ABNT para o processo de fabricação de móveis, seja na linha residencial, escritório, escolar, entre outros. As normas técnicas tem a função de designar padrões de qualidade estabelecidos pela indústria de bens e serviços, quanto a apresentação, construção, instalação e funcionamento dos produtos. Pazzeto (2006) cita ainda a norma regulamentadora NR17 do ministério do trabalho e emprego, que apresenta orientações sobre ergonomia referente ao mobiliário.

As NRs 23, 24 e 26 estabelecem sobre proteção e combate a incêndio, condições sanitárias nos postos de trabalho e sinalização de segurança, fatores importantes para

aplicação em qualquer tipo de indústria e ou instituições onde existam grupos de trabalhadores de forma a garantir a segurança e saúde (BRASIL, 2013k; BRASIL, 2013l; BRASIL 2013m). A NR 25 trata sobre a questão dos resíduos industriais, os quais devem ser destinados de forma adequada (BRASIL, 2013n). Para a indústria moveleira os resíduos são compostos principalmente de retalhos de madeira, seguido pelos resíduos líquidos (tintas e vernizes) e sólidos como, por exemplo, restos de cola *hot-melt*.

Além das normas regulamentadoras temos as normas certificadoras, que no caso das questões de segurança e saúde é nomeada OSHAS 18001. Assim como as normas regulamentadoras sofrem fiscalização, as indústrias certificadas também são auditadas por empresas responsáveis pelo monitoramento e cumprimento das regras estabelecidas, sobre pena de perder a certificação. As questões ambientais são representadas na certificação ISO 14001, bem como selos florestais como FSC e Cerflor (Certificação Florestal).

Alves (2009) estudou a inserção da certificação florestal no mercado moveleiro nacional e constatou que a certificação mostrou-se presente principalmente nas indústrias ligadas a exportação, já as indústrias voltadas para o mercado interno não demonstraram maior interesse na certificação florestal em função da não exigência do mercado interno. A certificação FSC (Forest Stewardship Council) tem sido aplicada em várias indústrias do setor florestal, no caso da indústria moveleira os fabricantes de painéis de madeira reconstituída foram os primeiros a possuírem a certificação, porém o estudo aponta que nos últimos anos as empresas moveleiras têm buscado a certificação florestal de suas unidades e demonstram tendência de crescimento nesta indústria. Para o consumidor final a certificação constitui uma garantia de que o produto é proveniente de uma floresta ou plantação que foi manejada de acordo com critérios ambientais e sociais.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste estudo foi embasada em pesquisa qualitativa, a qual Dalfovo et al. (2008) citam Ramos; Ramos; Bunello (2005) que definiram a pesquisa qualitativa, como um tipo de abordagem não traduzida em números, na qual pretende-se verificar a relação da realidade com o objeto de estudo, obtendo várias interpretações de uma análise indutiva por parte do pesquisador. Os autores citam também Diehl (2004), que esboça a pesquisa qualitativa como uma descrição da complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuindo no processo de mudança e possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades do objeto de estudo.

Dalfovo et al. (2008) salientam ainda que a pesquisa qualitativa é embasada em alguns métodos de coleta e análise de dados diferenciados, tais como entrevistas abertas, observação participante, análise documental (cartas, diários, impressos, relatórios, etc), estudos de caso, história de vida, entre outros. Sendo assim, este trabalho tem como base as visitas técnicas realizadas a fábricas de móveis seriados, situadas nos principais pólos moveleiros do Brasil. Portanto se trata de uma análise qualitativa, exploratória, com uso de metodologia de pesquisa não estruturada, considerando o entendimento do processo como essencial para posterior aplicação da ferramenta de gerenciamento de riscos APR.

O uso da APR, ferramenta da gestão de riscos, tem por objetivo analisar o que pode acontecer de errado, com que frequência pode ocorrer, qual a severidade caso ocorra e o que deve ser feito para reduzir o risco da ocorrência. Sendo assim, é uma técnica importante que permite identificar, analisar e controlar os riscos.

3.1 Entendendo o processo de fabricação de móveis

3.1.1 Descarregamento e armazenamento da matéria prima

O processo de fabricação de móveis tem início com a chegada, descarregamento e armazenagem da matéria prima, que consiste principalmente de painéis de madeira reconstituída, MDF e MDP. Os caminhões são descarregados por meio de empilhadeiras, porém em algumas pequenas fabricas o descarregamento é manual. Na Figura 1 observa-se

achegada de uma carga de painéis de madeira reconstituída e o processo de descarregamento com uso de empilhadeira.



Figura 1 – Expedição: chegada da carreta de chapas descarregamento dos *pallets*.

Fonte: A autora (2008; 2010).

Os *pallets* são posteriormente armazenados em forma de pilhas, que segundo, recomendado pelos fabricantes de painéis, devem ser de no máximo 10 *pallets*, dependendo da espessura do painel de madeira reconstituída, preservando uma distância de 2 metros em relação ao teto da instalação. A Figura 2 mostra a forma de empilhamento, onde podemos notar a inexistência de espaçamento entre pilhas, porém os *pallets* estão alinhados evitando deformação do material e possível risco de tombamento.



Figura 2 – *Pallets* empilhados e calços alinhados.

Fonte: A autora, (2006).

O tempo de estoque é determinado conforme necessidade de produção e data de fabricação, devendo ser utilizado primeiramente o material mais antigo, operação denominada FIFO (First In, First Out – primeiro a entrar, primeiro a sair).

3.1.2 Corte das chapas

Os *pallets* são então encaminhados para alimentar a linha de corte, como mostra a Figura 3, composta por seccionadora onde será efetuado o plano de corte, conforme programado para cada módulo ou tipo de móvel a ser fabricado. A maioria das atuais seccionadoras são automatizadas, contendo dispositivos e sensores de segurança, porém o manuseio e empilhamento das peças após corte é realizado manualmente. Para facilitar o manuseio das peças cortadas existe na saída da seccionadora, uma mesa com pequenos roletes de ar comprimido, os quais fazem com que as peças flutuem diminuindo o peso das mesmas, verificar a Figura 4.



Figura 3 – Alimentação automática da seccionadora.

Fonte: A autora, (2006; 2007).



Figura 4 - Manuseio manual das peças cortadas sobre rolinhos com saída de ar.

Fonte: A autora, (2006; 2010).

As pilhas de peças cortadas são impulsionadas manualmente e seguem, por meio de esteiras com roletes metálicos, até o setor de furação. A principal função destas esteiras é facilitar o transporte das pilhas de peças, estando às mesmas posicionadas de forma a seguir o *layout* do processo de fabricação. Nas Figuras 5 e 6 pode-se observar que as peças cortadas são posicionadas sobre uma rampa que serve como apoio para facilitar o transporte sobre as esteiras e não causar danos às peças. Dependendo da altura das pilhas de peças, o que não é padronizado, existe o risco de tombamento do material, portanto algumas fabricas utilizam cintas para tracionar a pilha de peças e evitar este problema, conforme pode-se observar na Figura 6.

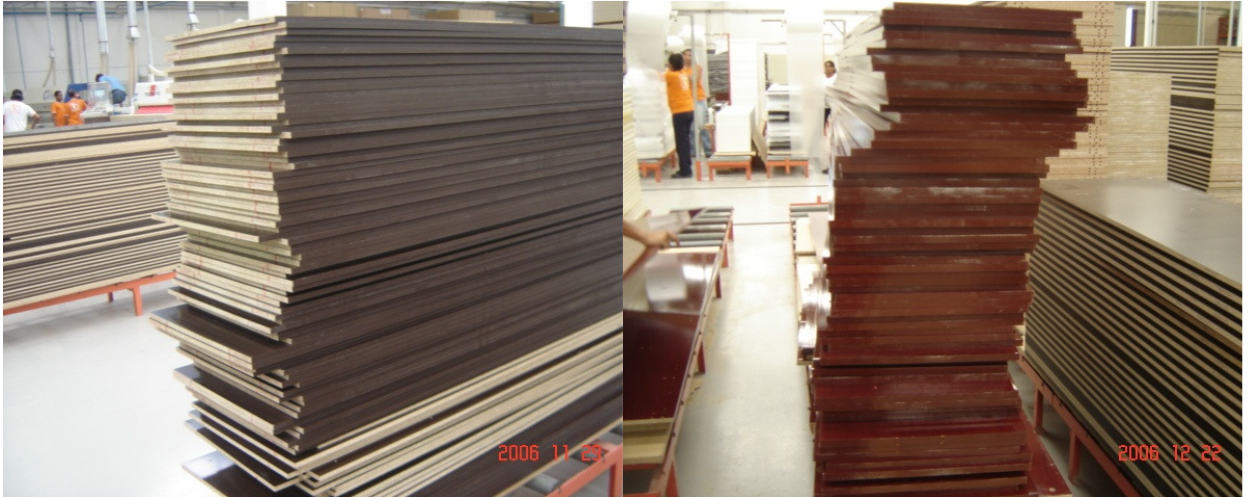


Figura 5 - Pilhas de peças desalinhasdas, risco de tombamento.

Fonte: A autora, (2006).



Figura 6 - Pilha de peças envolvidas com cintas para maior segurança no transporte.

Fonte: A autora, (2007).

Sobre o cintamento das pilhas vale salientar que é possível somente após a última etapa do processo, que é a pintura, isto porque do corte até a linha de pintura as pilhas de peças sofrem movimentação manual em cada etapa e o cintamento pode ocasionar atrasos no processo de fabricação.

3.1.3 Setor de furação

Após corte as peças seguem para furação, onde furadeiras automáticas realizam os diversos furos simultaneamente, conforme se pode observar na Figura 7. Na Figura 8 o operador da furadeira realiza o ajuste do equipamento para posterior posicionamento manual das peças, uma a uma, para que as sapatas possam prender e as brocas da furadeira perfurem automaticamente. Quando terminado o processo de furação a peça é novamente retirada e empilhada sobre rampas de madeira para transporte nas esteiras de roletes.

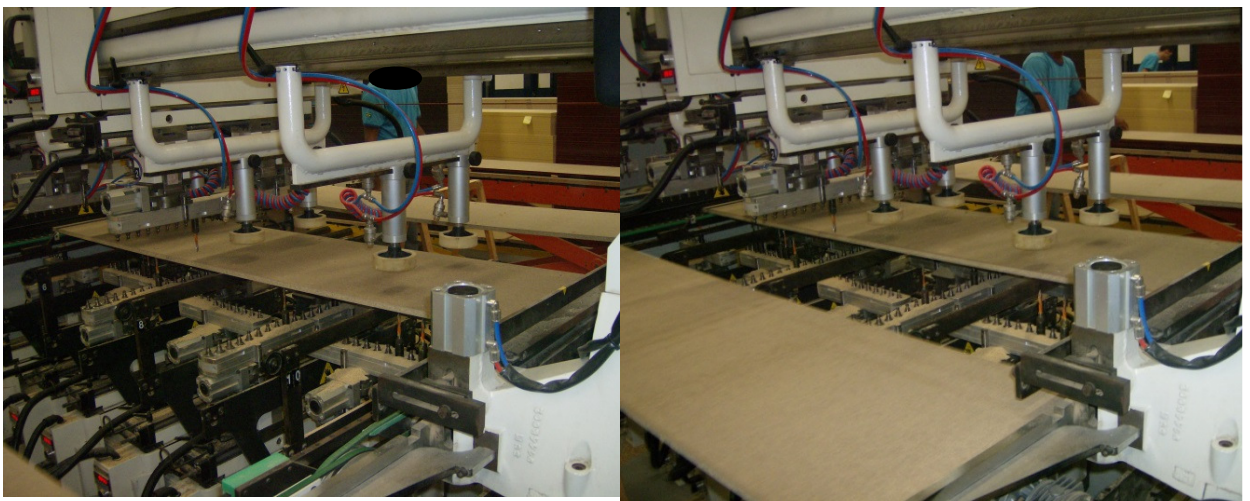


Figura 7 – Furadeira com transporte automático, porém posicionamento manual das peças.

Fonte: A autora, (2006).



Figura 8 – Furadeira com regulagem e alimentação manual.

Fonte: A autora, (2012).

3.1.4 Setor de colagem de fita de bordo

Na sequência do processo, as peças furadas seguem para o setor de colagem de bordo. A principal função da fita de bordo é proteger o material contra o contato com intempéries, evitando a variação dimensional indesejada, bem como a ocorrência de mofo ou outros tipos de contaminação externa. A alimentação e saída das peças na coladeira de bordo também são realizadas manualmente, peça a peça, conforme pode ser observado nas Figuras 9 e 10.



Figura 9 – O operador alimenta as peças na coladeira de bordo.

Fonte: A autora, (2007; 2012).

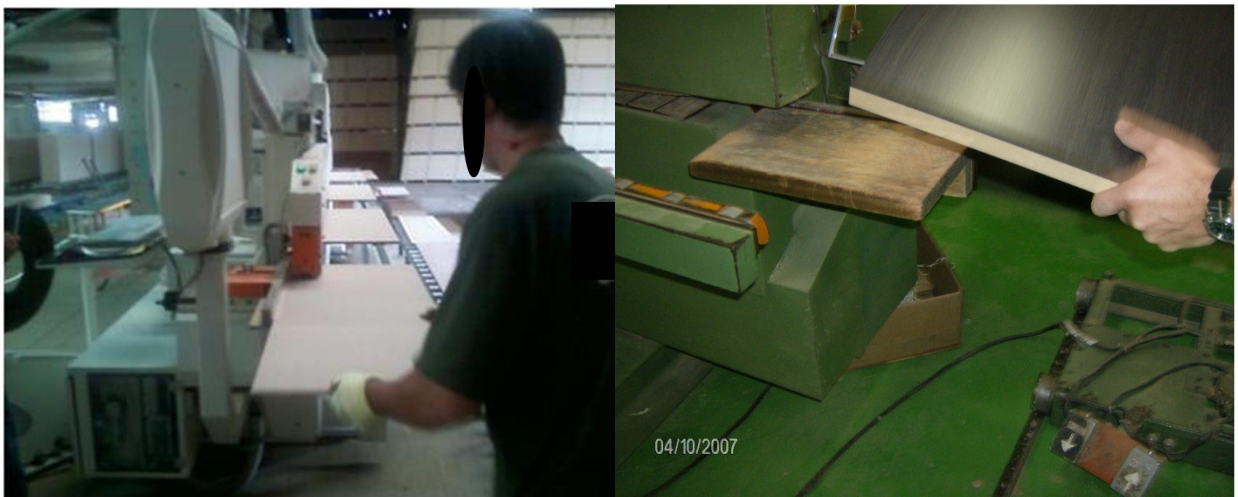


Figura 10 – Outro operador recebe as peças com o bordo colado.

Fonte: A autora, (2007; 2012).

3.1.5 Linha de pintura

As peças bordeadas seguem para o setor de pintura, conforme Figura 11, onde recebem o acabamento conforme modelo do móvel referente à ordem de produção. As linhas de pintura utilizam tintas e vernizes que são produzidos à base de resinas sintéticas e outros componentes voláteis, denominado pintura UV, ou ainda com produtos químicos a base de água. As linhas de pintura base de água exigem maior investimento para o tratamento de água, ou seja, para sua operação a empresa deve possuir uma estação para tratamento da água que provem deste processo, bem como este tipo de linha deve ser mais extenso, ou seja, possui maior quantidade de máquinas para atingir o resultado final do acabamento. Sendo assim quase 100% das linhas de pintura da indústria moveleira no Brasil são do tipo UV.

As linhas de pintura UV não necessitam de estação de tratamento e os resíduos geralmente são destinados pelo próprio fornecedor dos produtos ou ainda empresas que terceirizam este trabalho. A alimentação e saída das peças, na linha de pintura são realizadas manualmente, em pico de produção as peças são posicionadas de forma a ocupar pelo menos 90% do espaço no tapete transportador do equipamento. Os colaboradores que recebem as peças pintadas na saída da linha de pintura fazem o controle visual de qualidade, retirando as peças que necessitam retrabalho ou apresentam outros desvios, processo representado na Figura 12.

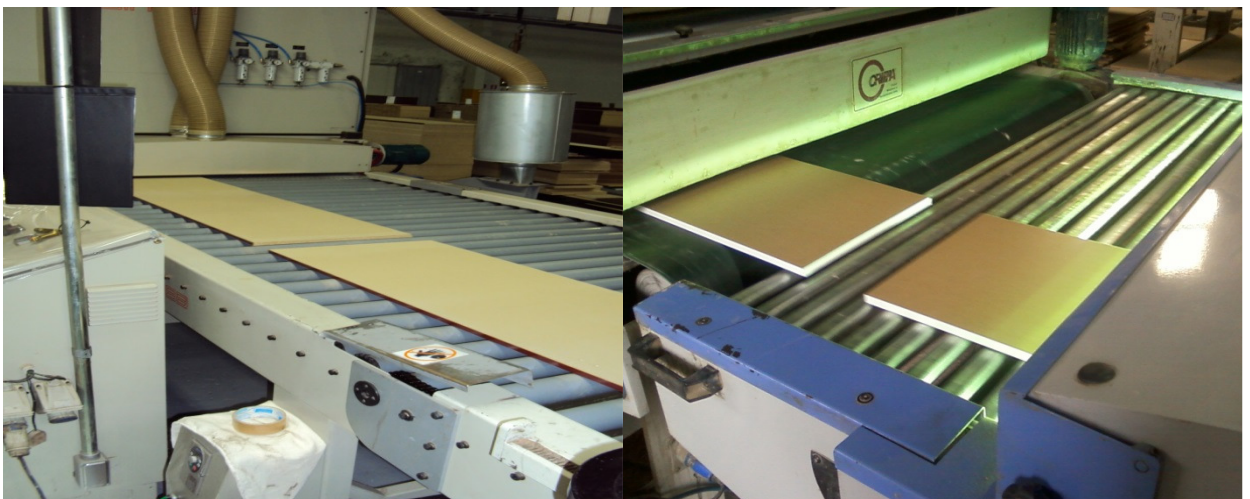


Figura 11 – Início do processo de pintura, lixamento para aplicação de massa UV e primeiro túnel de secagem.

Fonte: A autora, (2012).



Figura 12 – Recebimento das peças pintadas na saída da linha de pintura UV.

Fonte: A autora, (2010; 2012).

3.1.6 Pintura com pistola

Algumas peças, por exemplo, tampos, portas, entre outras, recebem um acabamento diferenciado nas bordas ou ainda em sua superfície, adquirindo diferentes tipos de desenhos e formas como pode ser observado na Figura 13. A Figura 14 mostra o centro de usinagem, equipamento que permite fazer acabamentos diferenciados, o qual também é chamado de CNC (Controle Numérico Computadorizado), o mesmo possui um *software* onde são gravados vários tipos de desenhos e então transferidos para as peças com elevado nível de detalhes.



Figura 13 – Desenhos da usinagem na superfície das peças.

Fonte: A autora, (2007).



Figura 14 – Centro de usinagem alimentação para duas peças simultaneamente.

Fonte: A autora, (2007).

Após usinagem, as bordas são lixadas manualmente, recebem um primeiro acabamento e são novamente lixadas para posterior pintura denominada PU (Poliuretano), sendo este o acabamento final. Este tipo de pintura é aplicado em câmaras de pintura com uso de pistola pneumática. Nas figuras 15 e 16 pode ser verificado o perfil e a aplicação do acabamento PU.



Figura 15 – Tipo de desenho usinado na borda da peça de MDF.

Fonte: SONAE (2005); a autora, (2007).



Figura 16 – Pintura PU (Poliuretano) após usinagem.

Fonte: A autora, (2007; 2012).

A Figura 17 mostra outro acabamento de bordo utilizado, trata-se de perfis que podem ser de material plástico, de MDF ou ainda metálico, porém neste caso, não necessita usinagem trabalhada, somente é feito um sulco na lateral da peça (bordos) para encaixe do perfil. No caso do perfil plástico, para facilitar o encaixe, o mesmo é aquecido em uma câmara térmica e, em seguida, fixado por meio do uso de martelo pneumático, submetendo o trabalhador ao efeito da vibração, conforme mostra a Figura 18.

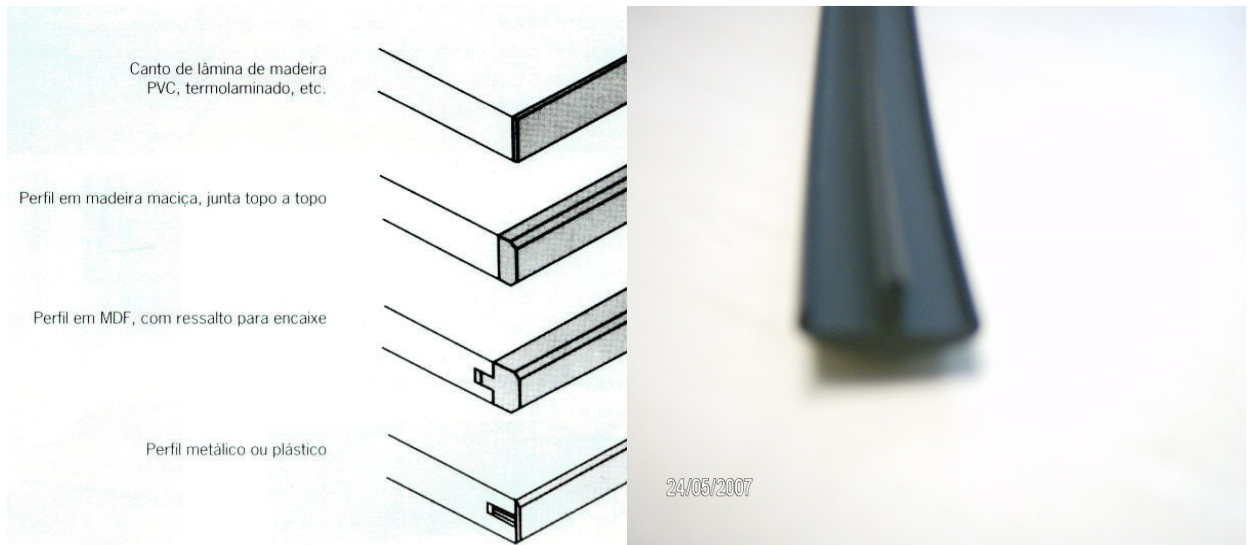


Figura 17 – Alguns tipos de perfis com diferentes encaixes.

Fonte: SONAE (2005) e a autora, (2007).



Figura 18 – Aplicação de perfil plástico com uso de martelo pneumático.

Fonte: A autora, (2007).

3.1.7 Setor de Embalagem

O setor de embalagem, representado na Figura 19, é a última etapa do processo de fabricação de móveis. A maioria das peças que saem da linha de pintura (item 3.1.5) segue diretamente para o setor de limpeza e embalagem. A limpeza é realizada manualmente e as

peças limpas seguem para as esteiras onde serão embaladas e acomodadas em caixas conforme tipo de móvel fabricado, como mostra a Figura 20.



Figura 19 – Setor de limpeza e inspeção de qualidade final.

Fonte: A autora, (2006).

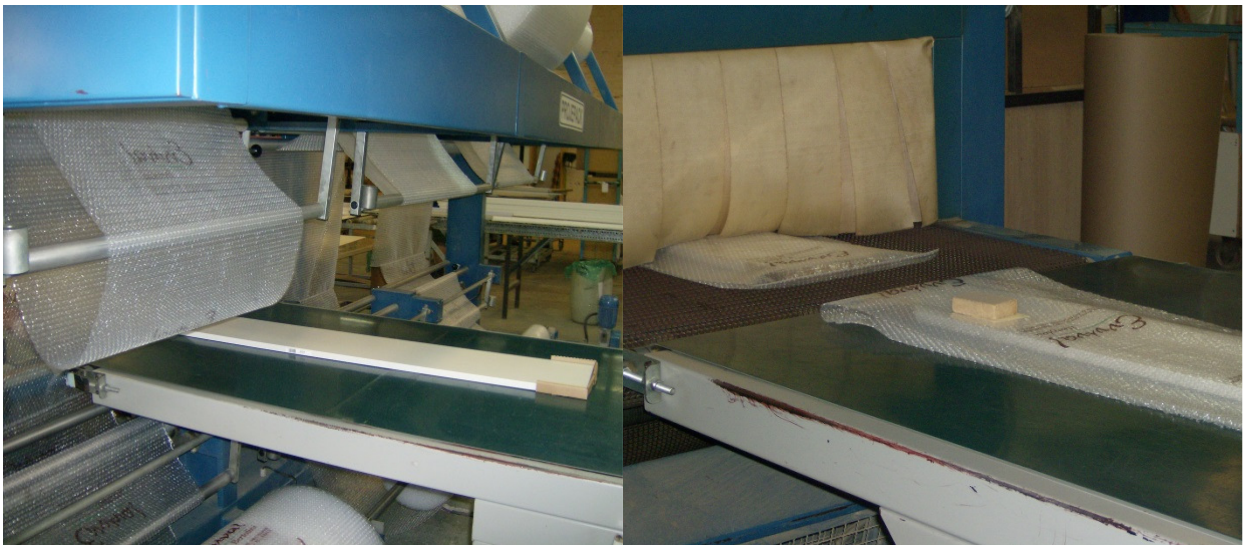


Figura 20 – Embalagem das peças para posterior acomodação em caixas de papelão.

Fonte: A autora, (2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Identificação e avaliação dos riscos

A ferramenta de gestão de risco APR foi então aplicada em todas as etapas do processo de fabricação de móveis, buscando levantar os principais riscos e as recomendações para minimizar os riscos que possam prejudicar as condições de trabalho e consequentemente a saúde dos colaboradores.

As ferramentas de gerenciamento de risco contribuem para estabelecer procedimentos e definir ações de forma a prevenir a ocorrência de acidentes. O levantamento foi realizado com base na amostragem de 20 empresas situadas nos grandes pólos moveleiros do Brasil, bem como conhecimento do processo adquirido pela experiência de 6 anos atuando junto as fabricas de móveis.

4.1.1 APR aplicada ao setor de expedição e recebimento

O setor de expedição devido à circulação de empilhadeiras, processos de descarga ou carregamento de materiais e a própria disposição do material em armazém faz com que se percebam diversos riscos a serem levantados. A Figura 21 mostra uma situação de risco onde o operador da empilhadeira subiu no caminhão para ajustar manualmente a carga, porém com ferramentas inadequadas e sem uso de EPIs que possam proteger em caso de queda ou lesões e apresenta ainda o risco de cair sobre os garfos da empilhadeira posicionados próximo do local onde esta sendo realizado o trabalho.



Figura 21 - Ajustes manuais de cargas, riscos de queda e lesões.

Fonte: A autora, (2010).

Outra situação de risco do setor de expedição apresenta-se na Figura 22, onde a carga foi retirada do caminhão com dificuldade devido ao pallet estar com as cintas arrebitadas e as chapas corridas, desalinhadas, provocando risco de tombamento da empilhadeira, corte ou lesões caso ocorra à queda do material sobre pessoas que circulam próximas desta área e até mesmo sobre o motorista da empilhadeira. Ainda na Figura 22, pode-se observar a circulação de pessoas próximas ao caminhão onde a carga encontra-se desalinhada com risco de queda do material.



Figura 22 – Embalagem avariada podendo causar tombamento do equipamento e acidentes envolvendo pessoas.

Fonte: A autora, (2007).

Outro risco presente no setor de recebimento é quando o caminhoneiro sobe na carga para tirar a lona e desamarrar a carga, pois o mesmo executa esta tarefa sem os EPIs adequados, bem como na maioria dos casos sem treinamento para esta tarefa. Enquanto que no fornecedor do painel de madeira reconstituída a mesma operação não é executada pelo motorista do caminhão e sim por funcionários devidamente treinados para o trabalho em altura, bem como utilizando os EPIs adequados. Este comparativo pode ser observado na Figuras 23.



Figura 23 – Retirada da lona no descarregamento sem EPIs (fabrica móveis) e carregamento com os EPIs adequados (fornecedor).

Fonte: A autora, (2005; 2007).

No Quadro 1 apresenta-se a APR para o setor de expedição e recebimento.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Atropelamento	Uso de empilhadeiras	Lesões	2	4	8	Boa sinalização do veículo e definição das rotas seguras para transito de pessoas.
Tombamento	Carga com peso superior ao especificado para a empilhadeira	Fraturas e cortes	2	4	8	Treinamento para uso do veículo e atenção as especificações do fabricante.
Ajustes manuais de cargas	Falta de treinamento, ferramentas inadequadas	Lesões	2	4	8	Treinamento, ferramentas e EPIs necessários para evitar queda.
Queda da carga	Carga corrida, pallets desalinhados ou embalagens avariadas	Cortes com perda de membros	2	4	8	Elaboração de procedimento para check list de cargas na recepção.
Queda de altura (retirada de lona)	Falta de treinamento, ferramentas inadequadas	Fraturas e cortes	3	4	12	Treinamento, ferramentas e EPIs necessários para evitar queda.

Quadro 1 - APR para o setor de expedição e recebimento.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.2 APR aplicada ao setor de armazenagem e corte

A forma de armazenagem dos *pallets* pode vir a ocasionar riscos desde que não siga corretamente as orientações apresentadas nas NRs correspondentes. Na Figura 24 pode-se observar um exemplo de situação de risco relacionada ao empilhamento de *pallets* desalinhados com risco de queda da pilha, podendo causar danos a pessoas e equipamentos que estejam próximos ao local.



Figura 24 – Empilhamento de *pallets* desalinhados podendo ocasionar queda da pilhasobre pessoas e/ou equipamentos.

Fonte: A autora, (2010).

A má disposição das pilhas de *pallets* no armazém pode ocasionar riscos, pois conforme disposto na NR 11, os materiais empilhados deverão ficar afastados das estruturas laterais a uma distância de pelo menos 0,50 m (BRASIL, 2013g). Na Figura 25, têm-se duas condições de risco envolvendo materiais dispostos, próximo a parede. A primeira situação mostra os *pallets* encostados na parede onde passa uma fiação elétrica, enquanto que a segunda situação mostra os *pallets* encostados à parede úmida e apresentando contaminação por mofo (pode causar sintomas graves de alergia por meio das vias respiratórias e contato com a pele). Vale salientar ainda que, em caso de incêndio, as pilhas encostadas as paredes dificultam o combate ao fogo.

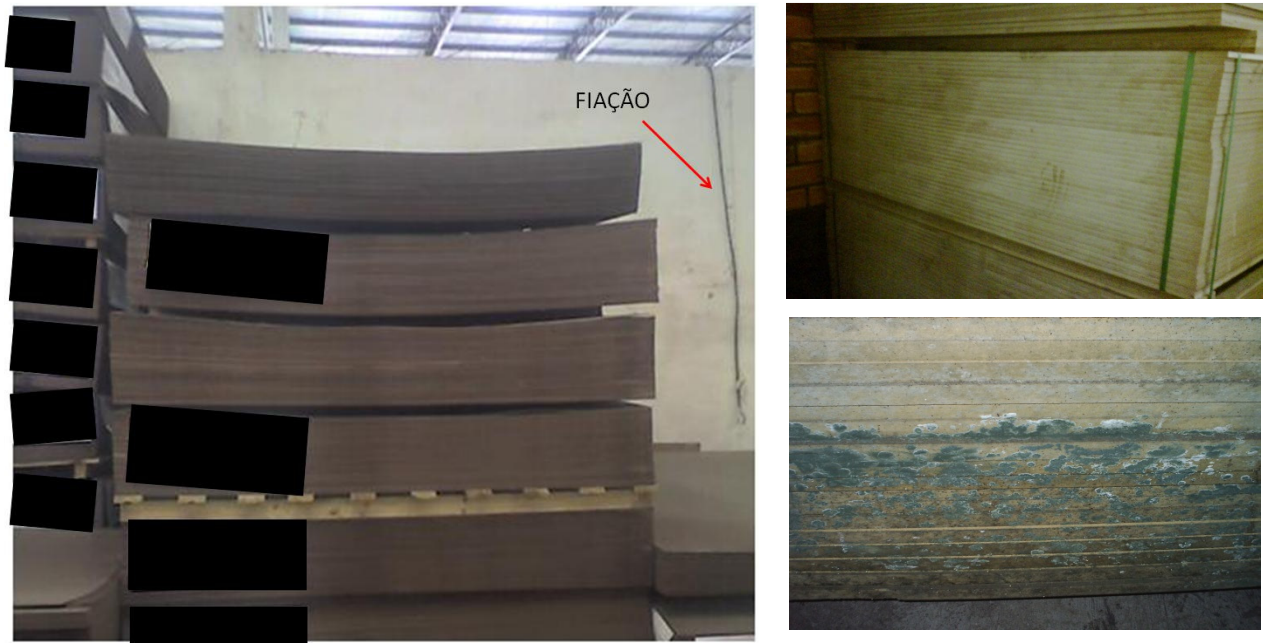


Figura 25 – Empilhamento de *pallets* encostado à parede, presença de fiação elétrica e umidade.
 Fonte: A autora, (2009; 2010).

O empilhamento de resíduos provindos do processo de corte entre outros, é outro fator de risco em casos de mau armazenamento, pois a queda da pilha de entulhos pode ocasionar acidentes envolvendo equipamentos e pessoas. A Figura 26 apresenta uma situação onde a pilha de entulhos esta totalmente desalinhada e localizada próxima a equipamentos.



Figura 26 – Empilhamento inadequado de entulhos podendo causar acidentes envolvendo equipamentos ou pessoas.

Fonte: A autora, (2009).

Na sequência do processo os pallets são retirados do armazém para alimentação das seccionadoras. No setor de corte as chapas são processadas conforme explicado no item 3.1.2, sendo assim, nas Figuras 27 e 28 apresentam-se algumas situações de risco envolvendo o setor em questão.

Na Figura 27 pode-se observar uma situação de risco onde o operador da seccionadora faz ajustes no equipamento enquanto o mesmo permanece em funcionamento, correndo risco de um acidente grave, com cortes, fraturas. A Figura 27 mostra que a chapa movimentada sobre os roletes, próximo a cabeça do trabalhador que está sem capacete, luvas ou óculos de proteção.



Figura 27 – Ajustes e inspeções com equipamento em movimento.

Fonte: A autora, (2009).

Na Figura 28 pode-se observar outra situação de risco quando o operador da seccionadora sobe no equipamento para inspeção e ajuste, uma vez que o material apresentava ondulações que faziam com que os sensores desligassem parando a máquina. Esta atividade foi realizada sem EPIs adequados.



Figura 28 – Transitar sobre equipamento sem uso de EPIs adequados.

Fonte: A autora, (2009).

A Figura 29 mostra os operadores da seccionadora trabalhando sem nenhum ou com apenas alguns EPIs, correndo risco de machucar as mãos e partes superiores do corpo com ferras, lesões, bem como a falta de óculos de proteção pode ocasionar irritação por contaminação com pó e outras sujeiras. Existe ainda o risco de lesões, na região dos olhos, podendo ser ocasionadas por ferras que venham a ser arremessadas durante o processo de corte. O uso de máscaras adequadas é recomendado, uma vez que o ambiente fabril apresenta concentração de poeira de madeira acima do limite especificado, conforme comprovado em trabalhos de pesquisa sobre o assunto (RODRIGUES et al., 2010; SILVANI et al., 2013).

Na Figura 29, os operadores estão sem luvas, protetor auricular, sem camisa (expondo membros superiores), sem óculos de proteção e não utilizam sapato de segurança para proteger contra possíveis quedas das peças sobre os pés. A Figura 29 apresenta o operador da seccionadora utilizando apenas um protetor auricular do tipo *plug* e o mesmo está calçado com sapato de segurança, porém não utiliza luvas e óculos de proteção.



Figura 29 – Operadores da seccionadora sem os EPIs adequados a tarefa.

Fonte: A autora, (2008; 2012).

No Quadro 2 apresenta-se a APR para os setores de armazenagem e corte.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Queda das pilhas de <i>pallets</i> ou entulhos	Empilhamento inadequado dos <i>pallets</i> e entulhos (resíduos de processo) formando pilhas altas e desalinhadas	Acidentes com ocorrência de fraturas e lesões caso venha a cair sobre pessoas, bem como danos materiais	2	4	8	Treinamento para esclarecimento do risco e monitoramento com aplicação de procedimentos.
Proliferação de mofo no material armazenado	Ocorrência de mofo (bolor) devido a contato do material com parede (umidade)	Doenças do sistema respiratório, infecções e alergias	2	2	4	Afastar o material das paredes laterais em pelo menos 0,5 m conforme NR 11 e promover a circulação de ar.
Ruído contínuo ou intermitente	Ambiente da fábrica e funcionamento da seccionadora	Dor de cabeça leve ou intensa, podendo ocasionar perda auditiva	2	4	8	Uso de protetor auricular.
Corte e perfurações (ferpas e estilhaços)	Manuseio das peças para posicionamento no corte e empilhamento	Corte e escoriações	4	2	8	Uso de luvas adequadas, blusas de mangas longas e calça comprida.
Derrubar as peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro.
Projeção de partículas nos olhos	Falha ou ineficiência da exaustão durante corte, verificações inadequadas com o equipamento em funcionamento, ou ato de esfregar os olhos	Lesões ou inflamações oculares	3	3	9	Uso de óculos de segurança adequado para a função.
Concentração de pó de madeira	Ineficiência do sistema de exaustão do equipamento de corte e do ambiente, quando existente	Dermatoses, alergias respiratórias, pneumotites, entre outros	3	3	9	Instalação de sistema de exaustão eficiente, caso contrário, uso de máscara adequada.
Postura inadequada	Durante a manipulação, pega e empilhamento das peças	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral.
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.
Queda do funcionário	Subir no equipamento para verificação de paradas e ajustes. Não existência ou desligamento de sensores de segurança.	Lesões e fraturas	2	4	8	Treinamento para esclarecimento do risco e monitoramento com aplicação de procedimentos. Uso de EPIs adequados.
Cortes ou lesões na cabeça	Inspeção inadequada com equipamento em movimento. Não existência ou desligamento de sensores de proteção	Lesões e fraturas	2	4	8	Treinamento para esclarecimento do risco e monitoramento com aplicação de procedimentos. Uso de EPIs adequados.

Quadro 2 – APR aplicada aos setores de armazenagem e corte.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.3 APR aplicada ao transporte de peças e setor de usinagem

As pilhas de peças são transportadas, em todas as etapas do processo, sobre rampas acomodadas em trilho de roletes metálicos. O mau posicionamento das peças na pilha pode ocasionar o tombamento da mesma, podendo gerar acidentes envolvendo trabalhadores. Na Figura 30 observam-se algumas pilhas inclinadas e com peças desalinhadas, bem como quanto mais alta a pilha maior o risco (não existe procedimento ou padrão que especifique o limite máximo para altura das pilhas de peças).



Figura 30 – Pilhas de peças desalinhadas, podendo causar acidentes as pessoas e danos materiais.

Fonte: A autora, (2006; 2007).

No setor de usinagem, como o equipamento é automatizado, o operador precisa apenas posicionar as peças e apertar o botão de comando para que o carro mecânico empurre-as até o suporte onde são realizados os desenhos nas bordas ou superfícies. Um risco a ser enfatizado é com relação à elevada quantidade de pó de madeira conforme pode-se observar na Figura 31 (detalhamento da Figura 14). Ainda na Figura 31 têm-se uma fábrica de urnas mortuárias onde existe um trabalho artesanal de usinagem, os funcionários trabalham com mascarões para evitar respirar no ambiente com excesso de pó de madeira, um exemplo positivo de prevenção.



Figura 31 – Alta concentração de pó de madeira no setor de usinagem, necessário o uso máscaras de proteção respiratória.

Fonte: A autora, (2007; 2008).

No Quadro 3 apresenta-se a APR para o transporte de peças e setor de usinagem.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Tombamento da pilha de peças	Disposição inadequada das peças sobre a prancha de transporte, falta de suportes laterais para alinhar e prender o material	Corte e escoriações bem como danos materiais	3	2	6	Treinamento para esclarecimento do risco e monitoramento com aplicação de procedimentos.
Ruido contínuo ou intermitente	Ambiente da fabrica e funcionamento do centro de usinagem	Dor de cabeça leve ou intensa, podendo ocasionar perda auditiva	2	4	8	Uso de protetor auricular
Corte e perfurações (ferpas e estilhaços)	Manuseio das peças para posicionamento na maquina e empilhamento	Corte e escoriações	4	2	8	Uso de luvas adequadas , blusas de mangas longas e calça comprida
Derrubar as peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro
Projeção de partículas nos olhos	Falha ou ineficiência da exaustão, verificações inadequadas com o equipamento em funcionamento, ou ato de esfregar os olhos	Lesões ou inflamações oculares	3	3	9	Uso de óculos de segurança adequado para a função
Postura inadequada	Durante a manipulação, pega e empilhamento das peças	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral
Concentração de pó de madeira	Falha ou inexistencia de aspiração eficiente da maquina e ambiente	Alergias respiratórias, pneumoconioses	3	3	9	Instação de sistema de exaustão eficiente, uso de máscara de proteção adequada
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.

Quadro 3 – APR aplicada ao transporte de peças e usinagem.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.4 APR aplicada ao setor de Furação

O setor de furação, assim como o centro de usinagem, geralmente é automatizado. No entanto, sempre existem algumas situações de risco quando não se utiliza os EPIs adequados. A Figura 32 mostra o operador realizando ajuste manual do equipamento, processo que é repetido a cada troca de produção, porém o mesmo não utiliza luvas de proteção e as mãos estão em contato com brocas pontiagudas, bem como pedaços de madeira que podem soltar ferpas. O operador não utiliza óculos de proteção quando realizando o processo de furação, correndo risco de que ferpas ou estilhaços possam ser arremessados em direção aos olhos, o mesmo também não utiliza o protetor auricular, portanto está exposto ao ruído do equipamento e ambiente fabril.

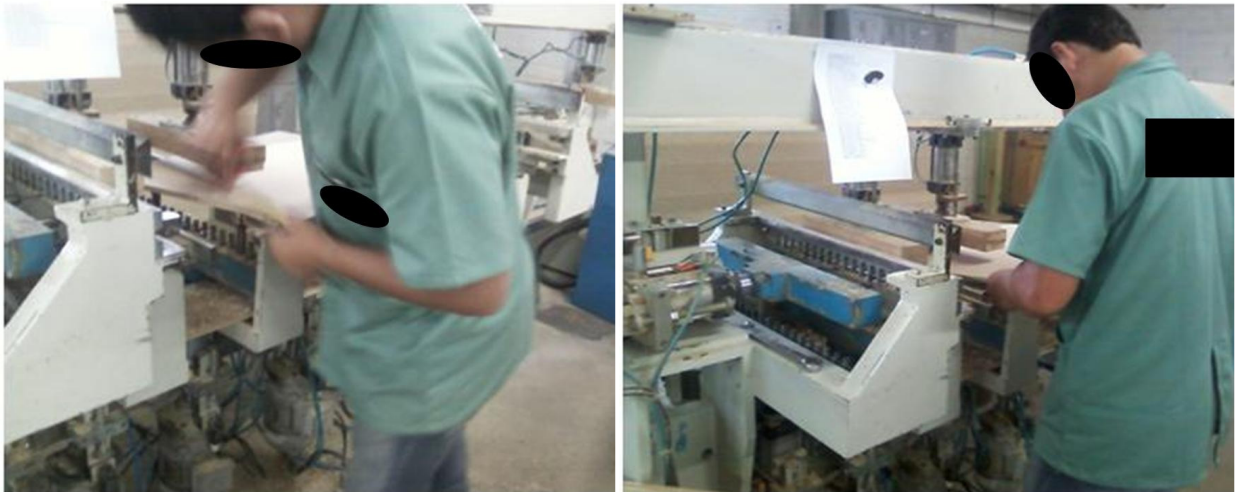


Figura 32 – Operador da furadeira realizando ajuste manual do equipamento, ausência de EPIs adequados.

Fonte: A autora, (2012).

No Quadro 4 apresenta-se a APR para o setor de furação.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Ruído contínuo ou intermitente	Ambiente da fábrica e funcionamento da furadeira	Dor de cabeça leve ou intensa, podendo ocasionar perda auditiva	2	4	8	Uso de protetor auricular
Corte e perfurações (ferpas e estilhaços)	Manuseio das peças ao posicionar na furadeira e empilhamento das mesmas	Corte	4	2	8	Uso de luvas adequadas, blusas de mangas longas e calça comprida
Derrubar as peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro
Projeção de partículas nos olhos	Falha ou ineficiência da exaustão, verificações inadequadas com o equipamento em funcionamento, ou ato de esfregar os olhos	Lesões ou inflamações oculares	3	3	9	Uso de óculos de segurança adequado para a função
Postura inadequada	Durante a manipulação, pega e empilhamento das peças	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral
Concentração de pó	Falha ou inexistência de aspiração eficiente da máquina e ambiente	Alergias respiratórias, pneumoconioses	3	3	9	Uso de máscara de proteção adequada
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.

Quadro 4 – APR aplicada ao setor de furação.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.5 APR aplicada ao setor de colagem de fita de bordo

No processo de colagem da fita de bordo os operadores precisam abastecer o reservatório de cola *hot melt*, a qual é um polímero que deve ser derretido em temperatura acima de 100⁰C. Portanto, conforme ficha de segurança do produto, os riscos existentes são respingar, quando fundido, podendo causar queimaduras em olhos e pele. Os vapores e fumos liberados durante processo de colagem da fita podem causar irritação no trato respiratório. Sendo assim, é recomendado o uso de óculos de segurança, luvas de couro, roupas adequadas e, se em exposição prolongada, recomendado a máscara respiratória como prevenção (QUIMICRYL, 2008). A Figura 33 apresenta o sistema de encolagem onde pode-se constatar um ponto de exaustão acima do aplicador de cola e operadores trabalhando sem óculos de proteção.



Figura 33 – Operadores da coladeira sem óculos de proteção e luvas

Fonte: A autora, 24/02/2012.

No Quadro 5 apresenta-se a APR para o setor de colagem da fita de bordo.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Ruído contínuo ou intermitente	Ambiente da fábrica e funcionamento da coladeira	Dor de cabeça leve ou intensa, podendo ocasionar perda auditiva	2	4	8	Uso de protetor auricular
Corte e perfurações (ferpas e estilhaços)	Manuseio das peças na entrada e saída da coladeira e empilhamento das mesmas	Corte e lesões	4	2	8	Uso de luvas adequadas, blusas de mangas longas e calça comprida
Derrubar as peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro
Contaminação química	Respirar vapores e fumos quando na verificação ou abastecimento da coladeira com cola hot melt	Irritação no trato respiratório	2	4	8	Uso de máscara (quando próximo a alimentação da cola), luvas e uniforme de manga longa
Queimaduras com cola fundida	Respingos provindos do abastecimento do reservatório de cola ou necessidade de manipulação do produto fundido	Lesões e escoriações	2	4	8	Uso de óculos de proteção adequado, luvas e roupas de proteção.
Postura inadequada	Durante a manipulação, pega e empilhamento das peças	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.

Quadro 5 – APR aplicada ao setor de colagem de fita de bordo.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.6 APR aplicada ao setor de pintura PU (Poliuretano alifático)

A pintura PU é realizada com pistola e em geral, em cabines de pintura com sistema de ventilação, conforme detalhado no item 3.1.6. Portanto, forma-se uma nuvem ou neblina

de tinta, cujas partículas são mais pesadas que o ar e tendem a ficar próximas do chão, porém o trabalhador deste setor está em contato direto com o produto químico, e na maioria dos casos, durante cerca de 8 horas de exposição. Portanto o trabalhador deve evitar inalar os vapores, bem como não deve ocorrer o contato com a pele. Vale salientar que os vapores deste produto são inflamáveis, sendo assim é necessário que o ambiente seja provido de sistema de exaustão eficiente e mesmo assim o uso de EPIs adequados, pois a exposição a altas concentrações pode causar irritação das mucosas e vias respiratórias, danos do sistema nervoso central, rins e fígado. Pode ainda ocorrer fadiga, sonolência e perda de consciência, bem como o contato com a pele pode provocar ressecamento, dermatite e alergia. Os EPIs indicados pelo fabricante são roupas (camisa e calça de algodão), capacete, óculos de proteção, calçado de segurança com sola antiestática, máscaras panorâmicas (com filtro para gases orgânicos), luvas resistentes a solventes (REALFIX, 2007). Na Figura 34 têm-se operadores realizando o trabalho de pintura PU sem uso de todos os EPIs adequados para proteger sua saúde e segurança, portanto os mesmos encontram-se em situação de risco. A Figura 34 mostra que um dos operadores está trabalhando em posição inadequada em relação ao ponto de apoio da peça localizada, na altura do seu joelho, o que faz com que fique com as costas curvadas para alcançar o objeto (postura inadequada).

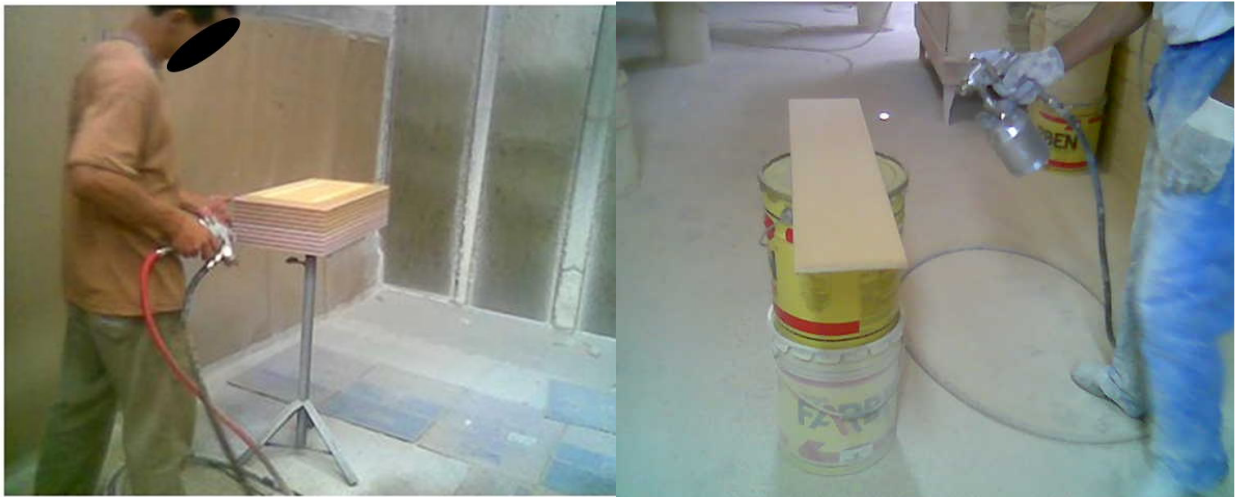


Figura 34 – Trabalhadores realizando o processo de pintura PU sem uso de EPIs adequados.

Fonte: A autora, (2007; 2012).

No Quadro 6 apresenta-se a APR para o setor de pintura PU.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Ruido contínuo ou intermitente	Ambiente da fábrica e funcionamento da pistola pneumática	Dor de cabeça leve ou intensa, podendo ocasionar perda auditiva	2	4	8	Uso de protetor auricular
Derrubar as peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro
Contaminação química	Respirar gases e vapores quando na execução da pintura com pistola base poliuretano alifático	Alergias respiratórias, cutâneas e dependendo do tempo de exposição pode causar danos ao sistema nervoso devido a presença de voláteis (solventes)	2	4	8	Instalação de ventilação eficiente, chuveiros de emergência. Uso de máscara adequada, luvas, capacete, óculos de proteção e uniforme de manga longa.
Postura inadequada	Durante a manipulação da pilha de peças e execução da pintura	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.

Quadro 6 – APR aplicada ao setor de pintura PU.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.7 APR aplicada ao setor de pintura UV (ultravioleta)

O setor de pintura UV é o responsável pelo acabamento final das peças, o item 3.1.5 apresenta o detalhamento do processo. A linha de pintura UV é composta por máquinas abastecidas com produtos químicos que curam em quando em contato com a luz ultravioleta transmitida por uma sequência de lâmpadas situadas em túneis de secagem fechados. A linha possui sistema de exaustão para retirada de pó, pois este é o principal vilão que interfere na qualidade do acabamento, porém este sistema não é suficiente, as partículas de pó podem ser visualizadas principalmente nas peças de cores escuras. Sendo assim alguns riscos presentes neste setor é a concentração de pó de madeira, bem como a inalação de solventes que são utilizados para limpeza dos rolos (a cada troca de cor) e diluição das tintas. Tanto o pó de madeira quanto os solventes químicos podem causar danos à saúde do trabalhador, agravados pelo tempo de exposição.

Os principais perigos em relação ao uso de tintas e vernizes UV, produtos classificados como tóxicos e inflamáveis, são a irritação aos olhos, pele e vias respiratórias. Em contato com a pele pode causar queimaduras quando exposto a radiação ultravioleta. O controle de exposição e uso de EPIs recomendados são: máscara facial com filtro para vapores orgânicos, luvas de PVC, óculos de segurança, vestuário de proteção completo, bem como deve ser promovido sistema de ventilação que mantenha a concentração ambiente abaixo dos limites de tolerância (SILVA, 2008).

A radiação ultravioleta é considerada não ionizante, no entanto os riscos do processo de pintura são mínimos devido aos túneis UV possuírem defletores de entrada e saída do cabeçote irradiante evitando a difusão de luz para o ambiente em 90%. O fabricante do equipamento afirma que a sinalização adequada é suficiente para evitar que os operadores e pessoas que circulam na área, olhem diretamente na luz residual, mas existe risco caso os operadores focalizem, por tempo prolongado, o túnel de passagem do substrato. Os sintomas para a pele são queimaduras ou inflamação, febre, ardência, vermelhidão, escamação, entre outros. Nos olhos pode causar inflamação da retina, dor intensa do globo ocular e febre (IMAH, 2009).

A Figura 35 apresenta trabalhadores da linha de pintura sem uso dos EPIs adequados, observa-se que um dos operadores esta em contato direto com produto químico (massa UV) realizando o retrabalho das peças para cobrir falhas nos cantos e bordas quebrados.

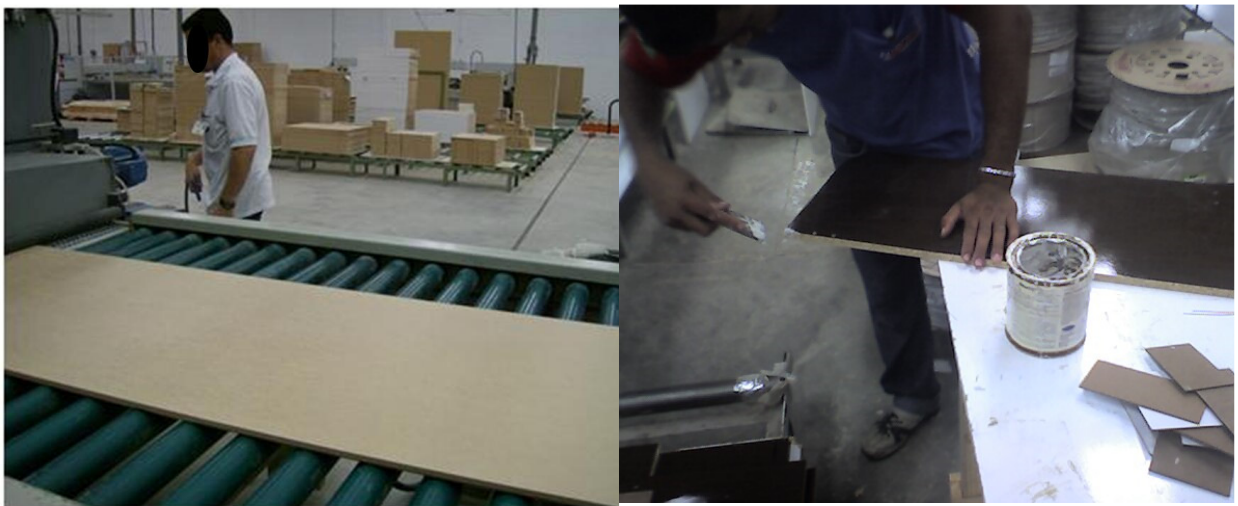


Figura 35 – Operadores da linha de pintura UV, falta de EPIs adequados.

Fonte: A autora, (2006; 2009).

Na Figura 36 observa-se uma situação de risco onde as tintas UV são armazenadas junto com peças e sobras de madeira reconstituída. Outro processo de pintura UV é a secagem dos acabamentos em ripas de madeira, conforme apresentado na Figura 37, onde o operador fica exposto à situação de risco, porém o mesmo utiliza o EPI de maneira inadequada, ausência de luvas e óculos de proteção adequado.



Figura 36 – Armazenagem das peças pintadas próximo às latas de tinta UV.
Fonte: A autora, (2007).



Figura 37 – Pintura UV para ripas, uso inadequado do EPI.
Fonte: A autora, (2007).

No Quadro 7 apresenta-se a APR para o setor de pintura UV.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Ruido contínuo ou intermitente	Ambiente da fábrica e funcionamento da linha de pintura	Dor de cabeça leve ou intensa, podendo ocasionar perda auditiva	2	4	8	Uso de protetor auricular
Derrubar peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro
Contaminação química	Inalar gases e vapores (solventes), contato com produtos químicos	Alergias respiratórias, cutâneas e dependendo do tempo de exposição pode causar danos ao sistema nervoso central	2	4	8	Sistema de ventilação eficiente, presença de chuveiros de emergência. Uso de máscara adequada, óculos de proteção, luvas, uniforme adequado.
Postura inadequada	Durante a manipulação da pilha de peças e execução da pintura	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral
Exposição a radiação ultravioleta	Contato com olhos ou pele	Queimaduras, vermelhidão, inflamação, escoriações, febre	3	3	9	Sinalização adequada e sensores de segurança, proteção de pele e mãos, treinamento para esclarecimento
Inalação de ozônio	Reação da radiação ultravioleta com o ar	Dor de cabeça, tontura, ressecamento das vias respiratórias e olhos	3	3	9	Sistema de exaustão eficiente e na falta deste uso de máscara adequada
Concentração de pó de madeira	Falha ou inexistência de aspiração eficiente da máquina e ambiente	Alergias respiratórias, pneumoconioses	3	3	9	Instalação de sistema de exaustão eficiente, uso de máscara de proteção adequada
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.

Quadro 7 – APR aplicada ao setor de pintura UV.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.8 APR aplicada ao setor de limpeza de peças prontas

O setor de limpeza é responsável pela qualidade final do produto, ou seja, a última etapa de controle de qualidade das peças prontas. Os riscos associados a este setor são principalmente com relação a postura inadequada e possíveis dores musculares devido ao esforço repetitivo. O uso de objetos cortantes para reparos de rebarbas ou excessos de cola nas bordas das peças representa risco de corte. No caso dos acabamentos de pintura, a limpeza das peças é geralmente realizada com pano limpo e seco, porém quando o produto é revestido com papéis melamínicos (denominados BP), utiliza-se principalmente pano umedecido em solução de álcool. A inalação, por tempo prolongado de vapores de álcool etílico pode causar vômitos, sudorese, excitação nervosa ou depressão, falta de coordenação, coma, podendo levar a morte. O produto é irritante aos olhos e pele, bem como altamente inflamável.

Nas Figuras 38 e 39 observam-se trabalhadoras realizando a limpeza de peças em situação de risco. Na Figura 38 observa-se a colaboradora efetuando a retirada do excesso de cola (fio de cola) com uso de um estilete (objeto cortante), porém tem as mãos cobertas com um tipo de luva que não promove proteção ao risco de corte.



Figura 38 – Uso de objeto cortante com luvas inadequadas para prevenção de corte.

Fonte: A autora, (2007).

A Figura 39 mostra uma colaboradora trabalhando na limpeza e inspeção de peças, porém apresentando postura inadequada devido à base onde as pilhas de peças estão localizadas apresentar altura baixa em relação à altura da colaboradora quando em pé, sendo assim, a mesma precisa abaixar-se repetidas vezes para limpeza e manuseio das peças.



Figura 39 – Trabalhadora realiza limpeza de peças em ponto de apoio baixo, promovendo a postura inadequada.

Fonte: A autora, (2009).

No Quadro 8 apresenta-se a APR para o setor de limpeza.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Ruído contínuo ou intermitente	Ambiente da fábrica	Dor de cabeça leve ou intensa	2	4	8	Uso de protetor auricular
Queda das peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro
Contaminação química	Contato e inalação de álcool etílico	Alergias respiratórias, cutâneas e dependendo do tempo de exposição pode causar dor de cabeça intensa	2	4	8	Uso de máscara adequada, luvas e uniforme de manga longa e deve existir sistema eficiente para extração dos vapores de solvente
Postura inadequada	Durante a manipulação das peças e dependendo da altura da mesa onde é executado o trabalho	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.
Corte das mãos	Uso de objetos cortantes para acabamento final de cantos e bordas das peças	Cortes	4	2	8	Uso de ferramentas cortantes com sistema de proteção e luvas adequadas.
Corte e perfurações (ferpas e estilhaços)	Manuseio das peças para posicionamento no corte e empilhamento	Corte e escoriações	4	2	8	Uso de luvas adequadas, blusas de mangas longas e calça comprida.

Quadro 8 – APR aplicada ao setor de limpeza.

Fonte: A autora, 2013.

4.1.9 APR aplicada ao setor de embalagem

A embalagem é a etapa final do processo antes da chegada aos magazines e lojas. Apesar da existência de linhas automatizadas, o trabalho manual ainda é intenso devido a grande variedade de peças que são posicionadas dentro da caixa de um determinado produto. Na falta de determinada peça é o setor de embalagem que solicita ao setor de corte as reposições. Neste processo, portanto, existem principalmente os riscos de postura inadequada e doenças por esforços repetitivos. Na Figura 40 observa-se o trabalhador realizando a separação e posicionamento das peças para embalagem, tensionamento da musculatura quando curvado, podendo lesionar a região lombar.



Figura 40 – Trabalhador posicionando peças no setor de embalagem – postura inadequada.

Fonte: A autora, (2006).

No Quadro 9 apresenta-se a APR para o setor de embalagem.

Riscos	Causa	Consequencia	Freq.	Sev.	Risco	Recomendação
Ruido contínuo ou intermitente	Ambiente da fabrica	Dor de cabeça leve ou intensa	2	4	8	Uso de protetor auricular
Derrubar as peças	Erro de pega, distração	Lesões e contusão	4	3	12	Uso de botas de segurança com biqueira de ferro
Postura inadequada	Durante a manipulação das peças e dependendo da altura da esteira que pode contribuir	Entorse	3	2	6	Ginástica laboral
Dort ou LER	Movimentos repetitivos durante manipulação e empilhamento das peças	Dores nos músculos, nervos e tendões	4	3	12	Ginástica laboral e fisioterapia preventiva.

Quadro 9 – APR aplicada ao setor de embalagem.

Fonte: A autora, 2013.

4.2 Soluções propostas aos riscos levantados

Os principais riscos encontrados nas etapas do processo de fabricação de móveis foram classificados principalmente como moderados, porém foram identificados também alguns riscos relevantes e toleráveis. As soluções propostas para eliminação ou redução dos riscos identificados foram:

Riscos relevantes – Treinamento e capacitação para o trabalho em altura, uso de EPIs adequados a cada tarefa (equipamentos de trabalho em altura, protetor auricular, sapato de segurança, capacete, óculos de proteção), para prevenção ou minimização de ocorrência de Dort ou Ler é recomendada a fisioterapia preventiva e ginástica laboral.

Riscos moderados – Instalação de sistema de exaustão eficiente para retirada de pó, vapores e gases, treinamento e capacitação para esclarecimento dos riscos em cada atividade (armazenagem da matéria-prima, inspeção em equipamentos, dentre outros), uso de EPIs adequados (protetor auricular, capacete, sapato de segurança, óculos de proteção, luvas adequadas a tarefa, máscara respiratória quando a concentração de pó for excessiva e o sistema de exaustão não for suficiente, EPIs para trabalho em altura no caso de ajuste de carga), sinalização de segurança (gráfica e sonora), capacitação para dirigir empilhadeiras e procedimentos internos que possam minimizar as situações de risco.

Riscos toleráveis – Seguir as orientações da norma NR11, depositando as cargas com uma distância mínima das paredes laterais evitando proliferação de mofo (patrocinando a circulação de ar) e deixando a passagem livre para facilitar em caso de combate a incêndio. A queda das peças no transporte sobre trilhos pode ser evitada por meio de treinamento e esclarecimento quanto ao risco ou ainda solução de engenharia para resolver o problema. Quanto ao cuidado com a postura recomenda-se avaliar o posto de trabalho e a aplicação da ginástica laboral.

Em resumo, foram detectados vários riscos nas empresas analisadas, os quais foram classificados desde toleráveis até relevantes, portanto as sugestões aqui relatadas têm a função de fazer com que as empresas, se as implementarem, consigam se enquadrar nas especificações das normas regulamentadoras elaboradas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

5. CONCLUSÕES

Conforme levantamento e classificação dos riscos, segundo a técnica da APR (Análise Preliminar de Riscos), foi possível verificar que os principais riscos levantados com relação ao processo de fabricação de móveis, classificaram-se como moderados. Sendo assim os principais riscos apontados foram:

Riscos toleráveis

- Queda das pilhas de peças desalinhadas, durante transporte em trilhos;
- Postura inadequada;
- Proliferação de mofo nos *pallets* armazenados (contaminação biológica).

Riscos moderados

- Projeção de partículas nos olhos (poeira, estilhaços, entre outros);
- Inalação do pó de madeira devido a concentração do mesmo no ambiente;
- Ruído (ambiente fabril e equipamentos);
- Cortes e perfurações causados por ferpas de madeira ou objetos cortantes;
- Carga desalinhada (*pallets* com chapas corridas), risco de queda do material no descarregamento e armazenagem;
- Inalação de solventes (contaminação química);
- Queimaduras por cola *hot melt* fundida (coladeira de bordo);
- Queda de funcionário ao subir em equipamentos;
- Cortes e lesões ao realizar inspeções inadequadas em equipamentos;
- Queda ao realizar ajustes manuais na carga do caminhão;
- Tombamento da empilhadeira devido a carga maior que a capacidade do equipamento;
- Exposição a radiação ultravioleta;
- Inalação de gases de ozônio (O₃);
- Atropelamento devido ao trânsito de empilhadeiras.

Riscos relevantes

- Queda de cima do caminhão quando na colocação ou retirada da lona;
- Derrubar as peças sobre membros inferiores, durante manuseio e carregamento das mesmas;
- Dort ou Ler por esforço repetitivo e postura inadequada.

REFERÊNCIAS

SOALHEIRO, Bárbara. **Como fazíamos Sem.** *Panda Books*. 2006, 1ª Edição, São Paulo, pp. 58-61.

BUHLER, Maíra Santi. **O artesão da memória no Vale do Jequitinhonha.** *Rev. Antropol.* [online]. 2000, vol.43, n.2, pp. 245-250. ISSN 0034-7701.

SONAE Indústria, Tafisa. **Chapa de Fibras de Madeira de Média Densidade.** Livro técnico, 2005.

FERREIRA M. J. B, GORAYEB D. S. G, ARAÚJO R. D. A., MELLO C. H. e BOEIRA J. L. F. **Relatório de Acompanhamento Setorial – Indústria Moveleira.** Parceria ABDI e Núcleo de Economia Industrial da Unicamp, 2008, vol. 01, pp. 01 – 25.

ROSA S. E. S., CORREA A. R., LEMOS M. L. F., BARROSO D. V. **O Setor de Móveis na Atualidade: Uma Análise Preliminar.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 2007, n. 25, pp. 65 – 106.

MARTELLO, A. **Governo prorroga IPI mais baixo para carros, linha branca e móveis.** Site "O GLOBO". Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/12/governo-prorroga-ipi-mais-baixo-para-carros-linha-branca-e-moveis.html>>. Acesso em: 09/10/2013.

FAQ. Normas Regulamentadoras. Site “FAQ”. Disponível em: <<http://www.normaregulamentadora.com.br/duvidas-frequentes/faq-normas-regulamentadoras>>. Acesso em 09/10/2013.

FEPAM, **Destinação de resíduos sólidos.** 2012 - Portaria 009/2012 – Publicado no Diário Oficial – DOE de 15/02/12 p. 65.

TEIXEIRA, Joselena de Almeida; CANDIDO, Gesinaldo Ataíde and ABREU, Aline França de. **A utilização dos materiais no *Design* e a competitividade da indústria moveleira da**

região metropolitana de Curitiba: um estudo de caso. *Prod.* [online]. 2001, vol.11, n.1, pp. 27-41. ISSN 0103-6513.

SILVA, Eliciane Maria da and SANTOS, Fernando César Almada. **Análise do alinhamento da estratégia de produção com a estratégia competitiva na indústria moveleira.** *Prod.* [online]. 2005, vol.15, n.2, pp. 286-299. ISSN 0103-6513.

TSUCHIYA, Hugo Zenji Costa; MENDONCA, Cintia Sabino Lavorato and CESAR, Ana Cristina Gobbo. **Associação entre características pessoais, organização do trabalho e presença de dor em funcionários de uma indústria moveleira.** *Fisioter. Pesqui.* [online]. 2009, vol.16, n.4, pp. 294-298. ISSN 1809-2950.

GIRARDI G. e SELBITTO M. A. **Medição e reconhecimento do risco físico ruído em uma empresa da indústria moveleira da serra gaúcha.** *Estudos Tecnológicos*, 2011, vol. 7, n.1, pp. 12 – 23. ISSN 1808 – 7310.

RODRIGUES G. L., BON A. M. T, MELO L. A. **Levantamento Preliminar da Exposição à Poeira de Madeira nas Indústrias Moveleiras do Agreste Alagoano.** *Fundacentro*, 2010, p. 01 – 13.

SILVANI I. O. F. D. M., GRASEL E. e PANSERA S. **Perfil respiratório dos trabalhadores da indústria moveleira do município de Coronel Freitas – SC.** *FisiSenectus Unochapecó*, 2013, vol. 1, n.1, p. 43 – 50.

ALVES, Ricardo Ribeiro et al. **Certificação florestal e o mercado moveleiro nacional.** *Rev. Árvore* [online]. 2009, vol.33, n.3, pp. 583-589. ISSN 0100-6762.

PAZETTO V. **Dossiê técnico – Normas, ensaios e testes de controle da qualidade em móveis.** Centro de apoio ao desenvolvimento tecnológico – Universidade de Brasília, 2006, p. 01 – 21.

HILLIG É., SCHNEIDER V. E. e PAVONI E. T. **Geração de resíduos de madeira e derivados da indústria moveleira em função das variáveis de produção.** *Produção*, 2009, vol.19, n. 2, p. 292 a 303.

SOUZA C. R. C. **Análise e gerenciamento de riscos de processos industriais.** Virtue – Universidade Federal Fluminense, 2003, trabalho de pós-graduação p. 3–13

SIMON F., FROZZA R. e FURTADO J. C. **Análise comparativa de ferramentas de gerenciamento de riscos em processos industriais.** Enegep - ABEPRO, 2011. Trabalho apresentado no XXXI encontro nacional de engenharia de produção.

MUNIZ T. P. **Gerenciamento de riscos, uma ferramenta básica de segurança: estudo prático em uma unidade marítima de exploração de hidrocarbonetos.** UFRJ – Escola Politécnica, 2011, xi, 113 p.

DALFOVO M. S., LANA R. A., SILVEIRA A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, 2008 – Blumenau, v.2, n.4, p. 01-13.

FARIA, M. T. **Gerência de riscos.** Apostila do Curso de Especialização em Segurança do Trabalho. UTFPR, Curitiba, 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-1 - Disposições gerais. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-4 - SESMT. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-5 - CIPA. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013c.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-6 - EPI. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013d.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-7 - PCMSO. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013e.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-9 - PPRA. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013f.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013g.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013h.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15 – Atividades e operações insalubres. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013i.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 - Ergonomia. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013j.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-23 – Proteção contra incêndios. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013k.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013l.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-26 – Sinalização de segurança. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013m.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-25–Resíduos industriais. Manual de Legislação Atlas. São Paulo: Atlas, 73ª Edição, 2013n.

QUIMICRYL – Ficha de Segurança de produtos químicos – Hot Melt (Quimikolla HM 07), 2008, p. 01 – 03.

REALFIX – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) – Verniz PU, 2007, p. 01 – 07.

SILVA M. L. - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) – UV TEC, 2008, n. 63, p. 01 – 03.

IMAH - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) – Lâmpadas UV, 2009, p. 01 - 02.