Campus de São Carlos

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS
RESÍDUOS DE MADEIRA GERADOS NO
PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MÓVEIS:
ESTUDO DE CASO

Carlos Eduardo de Mattos

Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

Carlos Eduardo de Mattos

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE MADEIRA
GERADOS NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MÓVEIS:
ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de
São Carlos da Universidade de São Paulo como
parte dos requisitos para obtenção do Título de
Mestre em Ciências da Engenharia Ambiental

Orientador : Prof. Dr. Valdir Schalch

São Carlos
2004

DEDALUS - Acervo - EESC

31100052150

TESE FESC ✓
 3509.1
 Tombo T115/05
 Cyano 1445442

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
 da Informação do Serviço de Biblioteca - FESC/USP

M444c Mattos, Carlos Eduardo de
 Caracterização e classificação dos resíduos de madeira
 gerados no processo de fabricação de móveis : estudo de
 caso / Carlos Eduardo de Mattos. -- São Carlos, 2004.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de São
 Carlos-Universidade de São Paulo, 2004.
 Área: Ciências da Engenharia Ambiental.
 Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch.

1. Resíduos de madeiras. 2. Móveis. 3. Caracterização.
4. Processo de fabricação. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato, Engenheiro **CARLOS EDUARDO DE MATTOS**

Dissertação defendida e julgada em 31-03-2004 perante a Comissão Julgadora:

Prof. Assoc. **VALDIR SCHALCH** (Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovado

Prof. Dr. **WELLINGTON CYRO DE ALMEIDA LEITE**
(Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Araraquara/DAE)

Aprovado

Prof. Dr. **MARCUS CÉSAR AVEZUM ALVES DE CASTRO**
(Centro Universitário de Araraquara/UNIARA)

Aprovado

Prof. Associado **EVALDO LUIZ GAETA ESPINDOLA**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação
em Ciências da Engenharia Ambiental

Prof. Assoc. **MARIA DO CARMO CADMURI**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

Confere com o original

Cesar Roberto Derisso
Técnico Acadêmico
Cód. USP 204028

Dedico este trabalho à minha filha, Giulia Zanovelli Publio de Mattos, cujo apoio foi fundamental nas horas mais difíceis e que com alegria acompanhou toda a minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer o Prof. Dr. Valdir Schalch pela orientação, dedicação e amizade ao longo destes anos.

Agradeço também a administração da UNIFEV pela oportunidade que me foi concedida.

Aos empreendedores João Araújo Pinto Neto e Mario Eduardo Cazão pela amizade e orientação profissional que me foi prestada.

Aos irmãos e empresários Eduardo Pardo da Costa, Luiz Roberto Pardo da Costa e Carlos Alberto Pardo da Costa, por disponibilizar a estrutura industrial para o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa.

Ao Gerente Industrial Marcos Visoná, pela amizade, dedicação e colaboração.

Aos tecnólogos Rafael André Sbardelini e Bruno da Silva Passarini pelo auxílio nos trabalhos de levantamento de resíduos.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta na realização da pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Cadeia Produtiva Madeira / Móveis	11
FIGURA 2 -	Projeto da Cadeira Domani	39
FIGURA 3 -	Projeto da Mesa Domani	41
FIGURA 4 -	Projeto do Buffet Domani	44
FIGURA 5 -	Distribuição dos Resíduos de Madeira gerados no Ano (de madeira bruta e painéis)	47
FIGURA 6 -	Distribuição dos Resíduos de Madeira gerados no Ano (pó, maravalha, retalhos e cavacos)	47
FIGURA 7 -	Destino dos Resíduos de Madeira	55
FIGURA 8 -	Distribuição em peso (%) dos Resíduos Contaminados de Painéis de Madeira	58
FIGURA 9 -	Distribuição em peso (%) dos Resíduos Contaminados de Painéis de Madeira	59

LISTA DE FOTOS

FOTO 1 - Móveis de Sala – “Linha Domani”: Cadeiras, Mesa e Buffet	4
FOTO 2 - Tipo Pó – pó fino gerado em Serra de Fita (de madeira bruta)	4
FOTO 3 - Pó mais grosso (matéria-prima : madeira bruta)	5
FOTO 4 - Tipo Maravalha (de madeira bruta)	5
FOTO 5 - Tipo Pó - pó de painel de madeira (de Aglomerado)	5
FOTO 6 - Tipo Retalhos e Cavacos (de Madeira Bruta e de Painéis de Madeira)	6
FOTO 7 - Área de armazenamento dos resíduos de madeira	17
FOTO 8 - Entrada da área de armazenamento dos resíduos	17
FOTO 9 - Resíduos armazenados a céu aberto	18
FOTO 10 - Resíduos armazenados a céu aberto	18
FOTO 11 - Retalhos e cavacos de madeira	19
FOTO 12 - Retalhos e cavacos de madeira	19
FOTO 13 - Resíduos de madeira acabada (pintada e envernizada)	20
FOTO 14 - Resíduos de painéis de madeira	20
FOTO 15 - Retalhos e cavacos de madeira	21
FOTO 16 - Madeira pintada e envernizada – resíduos de madeira bruta e de painéis de madeira	21
FOTO 17 - SILO E033 – armazenamento de resíduos dos tipos pó e maravalha	28
FOTO 18 - Silo E032 – armazenamento de resíduos dos tipos pó e maravalha ..	28
FOTO 19 - Tambores com retalhos e cavacos de madeira	29

FOTO 20 -	Caçamba com retalhos e cavacos de madeira	29
FOTO 21 -	Resíduo coletado e etiquetado em saco plástico	32
FOTO 22 -	Etiqueta preenchida, em detalhe	32
FOTO 23 -	Geração de resíduos no equipamento moldureira quatro faces	33
FOTO 24 -	Coleta de resíduos no equipamento moldureira quatro faces	33
FOTO 25 -	Coleta de resíduos no equipamento moldureira quatro faces	34
FOTO 26 -	Geração de resíduos no equipamento desgrossadeira	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Geração de resíduos de madeira na produção de Cadeiras Domani	38
TABELA 2 -	Resíduos de Madeira em peso (g)	39
TABELA 3 -	Resíduos de Madeira - % em peso	39
TABELA 4 -	Geração de Resíduos de Madeira na produção de Mesas Domani	40
TABELA 5 -	Resíduos de Madeira em peso (g)	41
TABELA 6 -	Resíduos de Madeira - % em peso	41
TABELA 7 -	Geração de Resíduos de Madeira na produção de Buffets Domani	42
TABELA 8 -	Resíduos de Madeira em peso (g)	43
TABELA 9 -	Resíduos de Madeira - % em peso	43
TABELA 10 -	Total de Resíduos de Madeira em peso (g)	44
TABELA 11 -	Total de Resíduos de Madeira – % em peso	45
TABELA 12 -	Produção Média Anual – (período : 2002 a 2003)	45
TABELA 13 -	Índice de Participação na Produção Anual (%)	46
TABELA 14 -	Total de Resíduos de Madeira no Ano (em peso)	46
TABELA 15 -	Estimativa Anual da Geração dos Resíduos de Madeira	49
TABELA 16 -	Total de Resíduos de Madeira no Ano (em peso)	53
TABELA 17 -	Índice de Reaproveitamento de Resíduos	54
TABELA 18 -	Total de Resíduos de Madeira no Ano (em peso)	54

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIRVO – Associação Industrial da Região de Votuporanga
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPEI - Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais
IR – Índice de Resíduos
MDF – Medium Density Fiberboard
MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
OSB – Oriented Strandboard
P2 – Prevenção à Poluição
PNF – Programa Nacional de Florestas
SINDIMOB – Sindicato do Mobiliário
USEPA – United States Environmental Protection Agency

RESUMO

MATTOS, C. E. (2004). *Caracterização e Classificação dos Resíduos de Madeira Gerados no Processo de Fabricação de Móveis: Estudo de Caso*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

O presente estudo apresenta uma caracterização e classificação dos resíduos de madeira gerados no processo de fabricação de móveis de uma das maiores indústrias do Pólo Moveleiro de Votuporanga-SP, proporcionando um diagnóstico da geração anual dos resíduos de madeira, a participação percentual desses resíduos, a identificação dos resíduos contaminados, realizando uma análise sobre aproveitamento e destinação dos resíduos, além de propor medidas de reciclagem e ações que venham promover a minimização de resíduos na indústria.

Palavras-chave: resíduos de madeira, móveis, caracterização, classificação; contaminação.

ABSTRACT

MATTOS, C. E. (2004). *Characterization and Classification of Wood Residues Produced along the Wood Furniture Manufacturing Process: Case Study*. M.Sc. Dissertation – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

The present study shows a characterization and a classification of wood residues produced along the wood furniture manufacturing process in one of the largest wood furniture industries of Votuporanga, state of São Paulo, offering a diagnosis on annual generation of wood residues, on the percentage participation of these residues and on the identification of contaminated residues, having an analysis on the utilization and destination of the residues; moreover, it suggests recycling guidelines and procedures that will promote a reduction in industry residues.

Keywords: wood residues, furniture, characterization, classification, contamination.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE FOTOS	v
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE SIGLAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
 1. INTRODUÇÃO	 1
1.1 Considerações Iniciais	1
1.2 Apresentação	2
1.3 A Delimitação da Pesquisa	3
1.4 Tipos de Resíduos	4
1.5 Objetivos	6
 2. REVISÃO DA LITERATURA	 7
2.1 Conceito de Resíduos Sólidos	7
2.2 Classificação dos Resíduos	7
2.3 Resíduos Sólidos Industriais	10
2.4 Resíduos da Indústria Moveleira, suas Aplicações e Destino	10
2.5 Resíduos de Madeira do Pólo Moveleiro de Votuporanga	16
2.6 Legislação e Normas Vigentes	22
2.7 Gerenciamento de Resíduos	24
2.8 Tratamento e Disposição Final	26
 3. METODOLOGIA	 27
3.1 Procedimento	27
3.1.1 Análise do processo de fabricação dos móveis	27
3.1.2 Geração, coleta e pesagem dos resíduos	30
3.2 Materiais	35
3.2.1 Coleta dos resíduos	35
3.2.2 Pesagem dos resíduos	35
3.2.3 Equipamentos de segurança	35
 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	 37
4.1 Produção de Cadeiras DOMANI	38
4.2 Mesa DOMANI	40

4.3	Buffet DOMANI	42
4.4	Resultado Geral	44
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	49
5.1	Estimativa Anual da Geração de Resíduos de Madeira	49
5.2	Caracterização Física e Participação Percentual dos Resíduos de Madeira	50
5.3	Classificação dos Resíduos	50
5.4	Reaproveitamento e Disposição dos Resíduos	53
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	57
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	64
	HOMEPAGES CONSULTADAS	65
8.	APÊNDICES	67
8.1	Apêndice A – Planilhas de Resíduos de Madeira – Produção de 30 Cadeiras	67
8.2	Apêndice B – Planilhas de Resíduos de Madeira – Produção de 06 Mesas	88
8.3	Apêndice C – Planilhas de Resíduos de Madeira – Produção de 08 Buffets	108
9.	ANEXOS	131
9.1	Anexo A – amostra: resíduos de pó e maravalha - Ensaio de Massa Bruta	131
9.2	Anexo B – amostra: resíduos de pó e maravalha - Ensaio de Lixiviação .	132
9.3	Anexo C – amostra: resíduos de pó e maravalha - Ensaio de Solubilização	133
9.4	Anexo D – amostra: resíduos de retalhos e cavacos - Ensaio de Massa Bruta	134
9.5	Anexo E – amostra: resíduos de retalhos e cavacos - Ensaio de Lixiviação	135
9.6	Anexo F – amostra: resíduos de retalhos e cavacos - Ensaio de Solubilização	136

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

A indústria brasileira de móveis está localizada, basicamente, no Sul e Sudeste do país, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, sendo distribuída em torno de pólos regionais.

A classificação da Indústria é feita tanto em função dos materiais que compõem os móveis, como também de acordo com o uso destes produtos. Podemos citar, como exemplo, quanto ao uso, os móveis de madeira para residências (os retilíneos seriados, os torneados seriados e os sob medida) e os móveis para escritório (os sob encomenda e os seriados).

Segundo o MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o estado de São Paulo detém cerca de 40% do faturamento do setor e concentra 80% da produção de móveis de escritório.

No Brasil, os principais pólos moveleiros situam-se em São Bento do Sul (SC), líder nas exportações, Bento Gonçalves (RS), líder no mercado interno. Arapongas (PR), Mirassol, Votuporanga e São Paulo (SP) voltados à linha de estofados e móveis populares. Ubá (MG) e Linhares (ES) voltados à linha de móveis maciços. Quanto ao perfil das empresas, prevalecem as características familiares, a fragmentação, o elevado número de micro e pequenas empresas, o capital 100 % nacional e a intensiva mão-de-obra.

No estado de São Paulo, a indústria de móveis apresenta uma produção geograficamente dispersa, espalhando-se pela capital e pelo interior do estado. Entretanto, existem duas aglomerações regionais bem definidas: a da Grande São Paulo e a do Noroeste Paulista.

A indústria de móveis do Noroeste do estado de São Paulo pode ser subdividida em dois centros regionais representados pelas cidades de Votuporanga e Mirassol.

A região de Votuporanga abriga aproximadamente 350 empresas moveleiras, das quais 170 apenas no município de Votuporanga.

De acordo com o MDIC¹, nesta região, a indústria já tem peso significativo empregando mais de 6.000 pessoas e representando cerca de 50% das atividades econômicas do município. A maioria das empresas do pólo de Votuporanga está voltada para a produção de móveis residenciais de madeira. Nesse segmento, atuam dois grupos de empresas: um grupo pequeno que produz móveis retilíneos com *painéis de madeira*² e um grupo expressivo de pequenas e médias empresas que produzem móveis torneados a partir de madeira maciça. Verifica-se também a importante participação das empresas produtoras de móveis estofados. Além dessas, nos últimos anos, observa-se uma crescente participação dos fabricantes de móveis metálicos (tubulares).

Quanto à quantidade disponível de matéria-prima para a indústria moveleira, o Programa Nacional de Florestas (PNF) do Ministério do Meio Ambiente aponta para um déficit de matéria-prima florestal oriunda de reflorestamento. De acordo com o PNF, estudos conduzidos pela Sociedade Brasileira de Silvicultura e associações setoriais identificam a existência de um desequilíbrio entre a oferta e a procura de madeira.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, para suprir todos os seguimentos industriais são cortados cerca de 450.000 hectares/ano de *Pinus* e *Eucalyptus*, e a área reflorestada, anualmente, tem sido de 150.000 hectares, ocasionando, portanto, um déficit de 300.000 hectares/ano. Se persistir essa tendência, a exaustão dos estoques de madeira ocorreria na metade desta década.

Quanto aos resíduos produzidos na cadeia produtiva de madeira e móveis, a extração e a industrialização da madeira no Brasil gera uma grande quantidade de resíduos, que são geralmente utilizados para conversão em energia por meio de queima, uso doméstico e produção de carvão, além da queima a céu aberto.

1.2 Apresentação

A geração de recursos a partir dos resíduos gerados na Indústria Moveleira é de fundamental importância, exigindo dos empresários do setor a busca de novas tecnologias.

“O setor moveleiro apresenta perda no beneficiamento de madeira que chega, em alguns casos, ao extremo de até 80% de uma árvore desperdiçada entre o corte na floresta e a fabricação do móvel”³.

¹ MDIC (Fevereiro/2001) – Secretaria do Desenvolvimento da Produção. *Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis* – Fórum de Competitividade / Diálogo para o Desenvolvimento.

² Madeira Reconstituída – MDF, Aglomerado, OSB, Compenasdo.

³ Revista IM, Equipamentos (1992). *Novos produtos a partir de resíduos*, v.5, nº42, p.51.

Verifica-se que um aproveitamento ambientalmente adequado e uma minimização na geração desses resíduos, levando em conta o potencial econômico dos mesmos, poderá contribuir para a racionalização dos recursos florestais e gerar novas alternativas econômicas para as Empresas, aumentando a geração de renda e de novos produtos.

Considerando situações de destino inadequado dos resíduos e um possível comprometimento futuro do potencial de expansão do setor moveleiro devido à falta de matéria-prima, além do desperdício de madeira gerado dentro do setor moveleiro, a presente pesquisa buscou conhecer melhor os resíduos de madeira gerados na etapa do processo de fabricação de uma das maiores indústrias do Pólo Moveleiro de Votuporanga, possibilitando a identificação e quantificação destes resíduos, além de uma discussão sobre aproveitamento e destino dos mesmos.

1.3 A Delimitação da Pesquisa

Dentre as indústrias de móveis existentes no Pólo Moveleiro de Votuporanga, a escolhida para a realização da pesquisa foi a Pollus Indústria e Comércio de Móveis Ltda. por ser uma das maiores indústrias produtoras de móveis do Pólo. A empresa, localizada no Município de Votuporanga, é grande geradora de resíduos de madeira, pois utiliza, como matéria-prima no processo de fabricação, madeira bruta e painéis de madeira. A referida indústria produz móveis de madeira como cadeiras, mesas, buffets e camas, e que estão distribuídos em diversas linhas de produção, como a “Linha Domani”. **(FOTO 1)**

Para cada um desses produtos, há uma diversidade de estilos produzidos de acordo com as tendências de mercado. A caracterização física dos resíduos de madeira se concentrou na produção de móveis de sala, mais especificamente, sobre cadeiras, mesas e buffets da “Linha Domani”. A escolha desta linha se justificou por representar cerca de 54% da produção anual dos móveis construídos na empresa, e gerar, no processo de fabricação, resíduos de madeira bruta e de painéis de madeira. As outras “Linhas ou Estilos” de móveis de sala, segundo informações da gerência industrial da Pollus, apresentam pequenas diferenças com relação à “Linha Domani”, no que diz respeito à geração de resíduos.

FOTO 1 - Móveis de Sala – “Linha Domani” : Cadeiras, Mesa e Buffet

1.4 Tipos de Resíduos

Os resíduos levantados foram divididos em três tipos, segundo características morfológicas: pó (com dimensões menores que 2,5mm), maravalha (com dimensões acima de 2,5 mm), e retalhos e cavacos (retalhos dimensões diversas e cavacos com dimensões aproximadas de 55 x 30 mm). As **FOTOS 02 a 06** ilustram esses tipos.

FOTO 2 – Tipo Pó – pó fino gerado em Serra de Fita (de madeira bruta)

FOTO 3 - Tipo Pó - pó mais grosso (de madeira bruta)

FOTO 4 - Tipo Maravalha (de madeira bruta)

FOTO 5 - Tipo Pó - pó de painel de madeira (de Aglomerado)

FOTO 6 - Tipo Retalhos e Cavacos (de Madeira Bruta e de Painéis de Madeira)

1.5 Objetivos

A presente pesquisa teve como objetivo geral realizar um diagnóstico da geração de resíduos de madeira de uma das maiores indústrias de móveis do Pólo Moveleiro de Votuporanga, bem como a classificação desses resíduos com finalidade de propor medidas de gestão para o setor moveleiro.

Como objetivos específicos :

- caracterização física dos resíduos de madeira gerados em cada etapa do processo de fabricação de móveis (cadeiras, mesas, buffets – “Linha Domani”);
- determinação percentual dos resíduos de madeira bruta e de painéis de madeira, com finalidade de identificar a participação dos resíduos possivelmente contaminados;
- classificação dos resíduos de madeira bruta e painéis de madeira;
- discussão de alternativas de reaproveitamento e disposição dos resíduos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão bibliográfica da presente pesquisa abrange conceito, classificação, legislação, gerenciamento, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, sendo que, para os estudos sobre resíduos sólidos de madeira gerados na indústria moveleira, houve relativa dificuldade de consulta devido à escassez de material técnico.

2.1 Conceito de Resíduos Sólidos

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de 1987, os resíduos sólidos são definidos como sendo aqueles no estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade, de origem: *industrial*, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços de varrição e agrícola. Estão incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

2.2 Classificação dos Resíduos

São várias as maneiras de se classificar os resíduos sólidos. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem. Conforme SCHALCH (2000)⁴, os resíduos sólidos são classificados *segundo a sua origem* como:

⁴ SCHALCH, V. *et al.* (2000). *Gerenciamento de Resíduos Sólidos*.

- **Urbanos:** incluem o *resíduo domiciliar* gerado nas residências, o *resíduo comercial*, produzido nos escritórios, lojas, hotéis, supermercados, restaurantes e em outros estabelecimentos afins, os *resíduos de serviços*, oriundos da limpeza pública urbana, além dos resíduos de varrição das vias públicas, limpezas de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras, podas, capinação;
- **Industriais:** são os que correspondem aos resíduos de indústrias de processamentos;
- **Resíduos de Serviços de Saúde:** são os resíduos produzidos em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, centros de saúde, consultórios odontológicos e outros estabelecimentos afins;
- **Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários:** constituem os resíduos sépticos, que podem conter organismos patogênicos, tais como : materiais de higiene e de asseio pessoal, restos de alimentos, etc., e veicular doenças entre cidades, estados e países;
- **Resíduos agrícolas:** compreendem os resíduos das atividades da agricultura e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal e outros;
- **Resíduos da construção civil:** são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;
- **Resíduos Radioativos (lixo atômico):** são os resíduos provenientes dos combustíveis nucleares. Seu gerenciamento é de competência exclusiva da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear.

A classificação dos resíduos sólidos *quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente*, ou seja, *quanto a sua periculosidade*, é descrita na NBR 10.004 da ABNT (1987):

- **Resíduos CLASSE I (perigosos):** são aqueles que, em função das suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;
- **Resíduos CLASSE II (não-inertes):** são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I (perigosos) ou Classe III (inertes);
- **Resíduos CLASSE III (inertes):** são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, e sabor.

A Associação Brasileira de normas e técnicas vinculou a NBR 10.004 às normas NBR 10.005 (lixiviação de resíduos – procedimento), NBR 10.006 (solubilização de resíduos – procedimento) e a NBR 10.007 (amostragem de resíduos – procedimento), sendo que estas estabelecem critérios e ensaios com objetivo de classificação dos resíduos sólidos em uma das Classes anteriormente descritas (Classe I, II ou III).

As características dos resíduos sólidos podem ser físicas, químicas e biológicas e estão relacionadas fundamentalmente à sua composição.

2.3 Resíduos Sólidos Industriais

A Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, e estabelece que resíduo sólido industrial é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso — quando contido, e líquido — cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Segundo POVINELLI (1999)⁵, são considerados resíduos sólidos industriais, também os efluentes resultantes do processamento industrial, bem como determinados líquidos não passíveis de tratamento por métodos convencionais que por suas características peculiares não podem ser lançados em esgotos ou em corpos receptores de água.

Os resíduos sólidos industriais correspondem aos resíduos gerados pelos mais diversos tipos de indústrias de processamentos. Pertencem a uma área altamente complexa, pois os resíduos devem ser estudados caso a caso, para que se tenha uma solução técnica e economicamente adequada. Em função da periculosidade oferecida por alguns destes resíduos, estes são classificados em três Classes (I, II e III), já descritas anteriormente (SHALCH, 2000)⁶.

Os *resíduos de madeira* estão entre alguns dos tipos de resíduos sólidos industriais gerados no processo de fabricação de móveis pela Indústria Moveleira.

2.4 Resíduos da Indústria Moveleira, suas Aplicações e Destino

Segundo o MDIC⁷, na cadeia produtiva de madeira e móveis a Indústria Moveleira situa-se numa segunda transformação industrial. A primeira transformação

⁵ POVINELLI, J. et al. (1999). *Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos*.

⁶ SCHALCH, V. et al. (2000) *Gerenciamento de Resíduos Sólidos*.

⁷ MDIC (Fevereiro/2001) – Secretaria do Desenvolvimento da Produção. *Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis – Fórum de Competitividade / Diálogo para o Desenvolvimento*.

industrial acontece com o processamento mecânico da madeira através das serrarias e fábricas de painéis à base de madeira, conforme a **FIGURA 1** a seguir, adaptada.

FIGURA 1 - Cadeia Produtiva Madeira/Móveis

A pesquisa concentrou-se na etapa da segunda transformação industrial, no processo de fabricação de móveis, ou seja, na Indústria Moveleira, e na respectiva geração de resíduos de madeira.

A Indústria Moveleira gera resíduos de madeira oriundos do processo de fabricação que utiliza a madeira bruta serrada e painéis de madeira (aglomerado,

compensado, MDF - Medium Density Fiberboard, e outros) como matéria-prima. Estes resíduos encontraram-se sob formas variadas, como por exemplo o pó de serragem e cavacos.

A Indústria Moveleira também gera outros resíduos, como os do processo de acabamento (tintas, vernizes, colas, outros) dos móveis, manutenção (óleos lubrificantes e graxas) e sucatas de equipamentos. Outro grupo de resíduos gerados é o proveniente de embalagens e/ou acondicionamentos de matérias-primas e/ou produtos (papel, plásticos, madeira, etc.).

Segundo DALTON (2001)⁸, existem diversas aplicações e subprodutos que poderiam ser gerados a partir dos resíduos de madeira, e entre estes, está o carvão ativo utilizado principalmente em filtros ou em processos de branqueamento na indústria.

De acordo com o Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais – IPEI⁹, outras possibilidades de obtenção de subprodutos com maior valor agregado dos resíduos de madeira seriam:

- chapas de madeira aglomerada utilizada pela indústria de móveis, que poderiam ser fabricadas pelas serrarias. Alternativa particularmente interessante, pois contribui para reduzir a demanda do setor de móveis por matéria-prima de madeira, preservando, conseqüentemente, as árvores;
- peças moldadas, de uso da própria indústria de móveis, como puxadores de gavetas;
- briquetes ou tijolos de serragem compactada a serem utilizados como combustível em fornos e caldeiras;
- carvão ativo em pó.

Briquetagem é um processo de compactação de resíduos no qual é destruída a elasticidade natural das fibras dos mesmos. Esse processo diminui o consumo de energia para queima, resultando em um material com pequeno volume, alta densidade e com alto poder calorífico. Sendo o poder calorífico de uma tonelada de briquetes equivalente ao de duas toneladas de lenha, e o peso específico igualmente quase duas

⁸ DALTON, R. M. (2001). Dissertação de Mestrado. *Regionalização da geração de energia como fator de desenvolvimento : O caso da região de Itapeva, S.P.*

⁹ IPEI – Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais. Relatório de 1999.

vezes superior, o valor comercial da tonelada de briquetes é de 5 vezes o valor do metro cúbico da lenha na região, levando-se em consideração o melhor rendimento na queima. A técnica da briquetagem, além de eliminar resíduos incômodos e onerosos, pode produzir um material de tamanho constante, facilitando o transporte, a embalagem e o armazenamento, além de facilitar a operação de equipamentos de queima para a produção de energia.

Segundo o MDIC¹⁰, os briquetes, por serem mais secos que a lenha e normalmente alcançarem maior temperatura de queima, produzem menos cinzas e fumaça, havendo, com isso, menos quantidade de partículas lançadas na atmosfera.

Os resíduos compactados na forma de peletes ou briquetes estão sendo comercializados na Europa por aproximadamente mil reais a tonelada, enquanto no Brasil, por volta de duzentos reais a tonelada. (QUIRINO)¹¹

Segundo o Centro de Referência em Gestão Ambiental para Assentamentos Humanos¹², os resíduos de pó de serragem podem ser usados em substituição à lenha nos fornos de produção de cal, devido ao alto poder calorífico desses resíduos. A serragem é utilizada na câmara de combustão dos fornos, onde é injetada por ventilação forçada, queimando em suspensão, em temperatura constante, devido ao melhor controle da mistura do material energético – serragem e oxigênio.

Com relação à disposição de resíduos de madeira, a deposição da serragem “in natura” pode provocar problemas nas culturas agrícolas e florestais. A presença de extrativos diversos nesse material pode atingir níveis tóxicos para as plantas. A relação C/N é muito elevada, induzindo a deficiências de nitrogênio quando o processo de decomposição ocorre nas proximidades das plantas. (REVISTA DA MADEIRA)¹³

Atualmente, existem estufas que estão sendo comercializadas para secagem de madeira e que utilizam maravalhas, pó de serragem e cavacos como combustível.

¹⁰ MDIC (Fevereiro/2001) – Secretaria do Desenvolvimento da Produção. *Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis – Fórum de Competitividade / Diálogo para o Desenvolvimento.*

¹¹ QUIRINO, W. FERREIRA, Perspectivas da Demanda Mundial.

¹² CENTRO DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL PARA ASSENTAMENTOS HUMANOS. *Uso da serragem em substituição da lenha nos fornos de cal.*

¹³ (REVISTA DA MADEIRA Nº 66, ANO 12 – AGOSTO 2002, Resíduos – Estudo sugere uso de serragem como insumo)

O uso dos resíduos deve necessariamente levar em conta as características particulares de cada tipo no que se refere à combustão, principalmente granulometria ou formato e teor de umidade. Outra questão importante é o valor econômico do resíduo.

Segundo WANDER (2001)¹⁴, constatou-se, por exemplo, que a venda de maravalha seca para camas de aviário é lucrativa, portanto, não compensaria queimar esse resíduo. Outras possibilidades de vendas de resíduos seriam os cavacos para celulose, e costaneiras e refilos como lenha. Entretanto, essas demandas não são suficientes para consumir toda a geração desses resíduos. Além disso, a utilização desses resíduos para geração de energia dentro da empresa renderia mais.

De acordo com CASSILHA et al. (2003)¹⁵, os principais aspectos relacionados aos resíduos oriundos das empresas moveleiras, podem ser classificados como: a) ao tipo de matéria-prima utilizada - no caso de madeira maciça o resíduo não é tóxico, podendo ser aproveitado em granjas, como forração para criação de animais, e também na agricultura para auxiliar na retenção da umidade do solo. Já nos casos de painéis de madeira processada, o aproveitamento de resíduo está mais limitado à queima para geração de energia. Nos dois casos, o descarte indevido pode causar poluição nos recursos hídricos, inutilização de áreas que poderiam ser bem aproveitadas, e poluição de maneira geral; b) ao tipo de processo empregado - o maquinário mais moderno dispõe de recursos que reduz perdas, e coleta resíduos com maior eficácia; c) ao tamanho da empresa - em pequenas empresas existe menor controle na geração de resíduos, na coleta e reaproveitamento; d) a localização da empresa - o aproveitamento dos resíduos pode ser facilitado, pela proximidade de setores que os utilizem em seus processos.

Resíduos de madeira de serrarias, sobras de reflorestamentos e também resíduos da indústria moveleira, podem ser transformados em painéis à base de madeira.

Entre os painéis de madeira, o painel de Aglomerado é também denominado de chapa de partículas, por ser um painel de madeira formado por partículas de madeira. A madeira é picada, transformada em partículas as quais são submetidas à secagem. O material, já seco, recebe uma resina sintética e é encaminhado à prensa onde por

¹⁴ WANDER, P.R. (2001). Tese de Doutorado. *Utilização de Resíduos de Madeira e Lenha como Alternativas de Energias Renováveis para o Desenvolvimento Sustentável da Região Nordeste do Estado de Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, RS.

¹⁵ CASSILHA, A.C. et al. (2003). *Indústria Moveleira e Resíduos Sólidos*. Centro de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba, PR.

aplicação de calor e pressão é formado um painel. As partículas de madeira são impregnadas com resina sintética formando o colchão. Já o MDF – Medium Density Fiberboard é uma chapa de fibra de média densidade. O processo de produção deste painel de madeira consiste em transformar a madeira em cavacos, os quais são desfibrados em refinadores. A pasta obtida recebe uma resina sintética, e é submetida à secagem. As fibras secas já impregnadas com resina são levadas a formador e prensadas, formando uma chapa extremamente homogênea e isotrópica. Este painel produzido a partir de fibras de madeira possui consistência similar a da madeira maciça permitindo acabamentos do tipo envernizamento, pinturas em geral ou revestimentos com painéis decorativos, lâminas de madeira ou PVC. O painel de madeira OSB – Oriented Strandboard é uma chapa de flocos orientados, produzida a partir de pedaços de madeira relativamente finos (em torno de 1 mm), com larguras e comprimentos maiores variando entre 10 a 50 mm. A denominação orientada deste painel refere-se à disposição das lascas na chapa. Normalmente as chapas OSB são formadas por três camadas, sendo que nas camadas da superfície (superior e inferior) as lascas orientadas são no mesmo sentido, enquanto a chamada camada interna, a orientação dos elementos é perpendicular às camadas da superfície ou aleatória. (MATTOS, 2001)¹⁶

Segundo o ANEXO II do documento *Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil : Impactos das Zonas de Livre Comércio*¹⁷, os Pólos Moveleiros de Ubá do estado de Minas Gerais, Votuporanga, Mirassol e Jaci do Estado de São Paulo, Arapongas do Estado do Paraná, Bento Gonçalves, Farroupilha e Flores da Cunha do Estado do Rio Grande do Sul, e Fortaleza e Marco do estado do Ceará têm como uma de suas principais características, a falta de preocupação ambiental no que diz respeito a destinação dos resíduos gerados, exceto quanto ao Pólo Moveleiro de São Bento do Sul e Rio Negrinho – SC, onde os resíduos de madeira não contaminados são vendidos como matéria-prima para a produção de MDF ou para granjas avícolas.

Por outro lado, a melhor forma de reduzir a poluição é preveni-la na fonte, e quanto menor for a quantidade de resíduos gerados no processo produtivo de móveis, menores serão os custos associados ao seu armazenamento, manuseamento, transporte, tratamento e disposição.

¹⁶ MATTOS, C.E. (2001). Seminário “Painéis a base de madeira”. Departamento de Ciências Florestais, Disciplina: Painéis a Base de Madeira, ESALQ-USP, SP.

¹⁷ MORAES, M.A.F.D (2002). *Cadeia Madeira e Móveis - Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil : impactos das zonas de livre comércio*. Campinas, SP.

2.5 Resíduos de Madeira do Pólo Moveleiro de Votuporanga

Segundo representantes da AIRVO - Associação Industrial da Região de Votuporanga, não existe qualquer dado, informação ou estatística registrada nesta entidade sobre valores de produção e de geração de resíduos de madeira das empresas associadas. O que existe é uma estimativa que foi realizada pela própria AIRVO e publicada no Jornal A Cidade de Votuporanga, em quatorze de julho de 2001, apontando o Pólo Moveleiro de Votuporanga como gerador de aproximadamente sete mil toneladas de lixo de madeira por mês.

Ainda conforme a AIRVO, os resíduos de madeira eram jogados em diversos pontos do Município sem o mínimo controle e a céu aberto. Após algumas autuações feitas pela CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental às empresas do setor industrial, pelo destino inadequado, os resíduos passaram a ser depositados no pátio das empresas moveleiras, que aguardavam uma solução entre Prefeitura Municipal de Votuporanga, AIRVO e CETESB.

De acordo com o Jornal A Cidade¹⁸, de Votuporanga, publicado em 14 de julho de 2001, empresários do setor começaram a discutir a possibilidade de armazenamento dos resíduos de madeiras em valas para posterior utilização como fertilizante, e também, a implantação de uma Micro-Usina Termoelétrica que poderia gerar energia, alimentada pelos resíduos.

Mais tarde a proposta da termoelétrica foi considerada economicamente inviável.

O mesmo Jornal publicou em 11 de abril de 2002 que um grupo de empresários ligados a AIRVO e representantes da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Município começaram um estudo de viabilidade de comercialização de cavacos pré-triturados e serragem junto a empresas que utilizavam estes materiais como combustível em caldeiras.

Entretanto, desde abril de 2003, os resíduos de madeira, principalmente retalhos de madeira e cavacos, estão sendo armazenados provisoriamente em área autorizada pela CETESB, e ainda não foi realizada qualquer classificação dos resíduos para identificação do seu grau de periculosidade, conforme a norma NBR 10.004 da ABNT (1987). A área foi adquirida por um grupo de vinte empresários, coordenados pela

¹⁸ JORNAL A CIDADE. *Indústria – Resíduos Industriais serão Classificados.*

AIRVO e SINDIMOB – Sindicato do Mobiliário, sendo o armazenamento realizado apenas pelas empresas pertencentes ao citado grupo.

O armazenamento dos resíduos de madeira, contendo madeira bruta e painéis de madeira, é a céu aberto, como mostram as **FOTOS 7 a 16**.

FOTO 7 - Área de armazenamento dos resíduos de madeira

Na FOTO 7, a descrição na placa: “resíduo limpo de madeira”, quer dizer que o armazenamento é apenas para madeira, não podendo haver contaminação de entulho ou outros tipos de resíduos e resinas.

FOTO 8 - Entrada da área de armazenamento dos resíduos.

FOTO 9 - Resíduos armazenados a céu aberto.

FOTO 10 - Resíduos armazenados a céu aberto

FOTO 11 - Retalhos e cavacos de madeira

FOTO 12 - Retalhos e cavacos de madeira

FOTO 13 - Resíduos de madeira acabada (pintada e envernizada)

FOTO 14 - Resíduos de painéis de madeira

FOTO 15 - Retalhos e cavacos de madeira

FOTO 16 - Madeira pintada e envernizada – resíduos de madeira bruta e de painéis de madeira

Atualmente a AIRVO, juntamente com uma ONG, estudam a possibilidade de criação de uma cooperativa para reciclagem dos resíduos que estão sendo armazenados.

A Pollus Indústria e Comércio de Móveis Ltda, empresa escolhida para a presente pesquisa, também realiza o armazenamento de resíduos nesta área quando há necessidade, já que vende a outras empresas os resíduos de pó e de maravalhas ao custo atual de dois reais por metro cúbico, livre do transporte, sendo esses resíduos utilizados para queima em olarias.

Já os resíduos de retalhos e cavacos, a indústria Pollus doa à empresa que os utiliza para queima em aquecimento de caldeiras. Neste caso, o transporte dos resíduos fica por conta da Pollus. Quando diminui a demanda dos resíduos de retalhos e cavacos de madeira, estes são transportados e armazenados para a nova área de armazenamento de resíduos de madeira, já mostrada anteriormente, na **FOTO 7**.

2.6 Legislação e Normas Vigentes

A legislação ambiental brasileira, a partir da década de oitenta do século passado, tomou um novo impulso com a definição da Política Nacional do Meio Ambiente, incorporada na Constituição Nacional de 1988.

No tocante a normas relacionadas aos resíduos sólidos, não se tem uma política definida em lei apesar da existência de projetos tramitando no Congresso Nacional há alguns anos. Apesar desta lacuna na legislação, existem instrumentos legais considerados muito importantes, como as normas da ABNT.

No âmbito federal, a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, expressa em seus princípios e objetivos as premissas do desenvolvimento sustentável, ou seja, preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental visando assegurar condições de desenvolvimento sócio-econômico, atender interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

A Lei 9.605/98 trata dos crimes ambientais e infrações administrativas contra o meio ambiente. O decreto presidencial 875/93 dispõe sobre a aplicação da Convenção da Basileia de movimentos transfronteiriços de transportes de resíduos perigosos e seu depósito, e algumas normas regulamentares do executivo, como os decretos federais 88.821/83 e 96.044/88, tratam do transporte de produtos e substâncias perigosas.

O CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, regulamentou a avaliação de impacto ambiental através da resolução nº 001/86, considerando impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e qualidade dos recursos ambientais.

A resolução CONAMA nº 001/86 estabelece, entre outros, que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente como aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental.

Outra resolução importante aos resíduos sólidos é a CONAMA nº 005/88, que entre outros, estabelece a obrigatoriedade de licenciamento ambiental, no órgão competente, das obras de sistemas de limpeza urbana, como por exemplo, as obras de unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de origem doméstica, pública ou industrial.

A resolução CONAMA nº 076/88 trata da obrigatoriedade das indústrias informarem ao órgão ambiental competente e na forma estabelecida, sobre a geração característica e destino final de resíduos. Visa a realização de um inventário de resíduos industriais gerados e ou existentes no País.

Em 1993, o Ministério do Meio Ambiente, através do CONAMA, estabeleceu a resolução nº 005/93, que dispôs sobre os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente. Essa resolução levou em consideração a necessidade de definir procedimentos mínimos para o gerenciamento dos resíduos, levando em consideração que as ações preventivas são menos onerosas e minimizam os danos à saúde pública e ao meio ambiente. Ela define os resíduos sólidos, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, o sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, além de constar em seu anexo, a classificação desses resíduos.

A resolução CONAMA nº 007/94 proíbe a importação e exportação de resíduos perigosos, em todo o território nacional, de qualquer espécie, sob qualquer forma e para qualquer fim, inclusive reciclagem.

A resolução CONAMA nº 313/2002 dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Portaria normativa do IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, nº 1.197/90, estabelece medidas que visam regular a transferência indiscriminada de lixo, sucatas e desperdícios industriais tóxicos para o Brasil.

Outra Portaria do IBAMA nº08/91 veda a entrada no País de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.

Com relação às normas da ABNT relativas aos resíduos sólidos, a NBR 10.004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. As NBRs 10.005, 10.006 e 10.007, respectivamente, procedimentos de ensaios de lixiviação, solubilização e amostragem de resíduos, são normas complementares à NBR 10.004 com o objetivo de classificação dos resíduos sólidos nas Classes I, II e III, já mencionadas anteriormente.

Não existe legislação específica para a indústria do mobiliário, exceto normas da ABNT relativas à terminologia, classificação, requisitos e generalidades sobre móveis.

2.7 Gerenciamento de Resíduos

Recentemente, uma nova abordagem que tem sido implementada por empresas modernas e ambientalmente responsáveis é o Gerenciamento Ambiental das atividades industriais com base em conceitos de Prevenção à Poluição (P2) e de Produção limpa. É preciso considerar que a missão das organizações não está ligada somente a seus produtos e à satisfação dos consumidores, mas principalmente à plena satisfação da sociedade na qual está inserida.

A necessidade de se buscar a compatibilização entre as atividades industriais e responsabilidade social e ambiental se torna cada vez mais evidente.

Estratégias de redução ou eliminação de resíduos ou poluentes na fonte geradora, identificadas através dos termos “*Produção Limpa, Prevenção à Poluição, Tecnologias Limpas, Redução na Fonte e Minimização de Resíduos*”, às vezes, considerados sinônimos e/ou complementares, consistem no desenvolvimento de ações que promovem a redução de desperdícios, a conservação de recursos naturais, a redução ou eliminação de substâncias tóxicas (presentes em matérias-primas ou produtos

auxiliares), a redução da quantidade de resíduos gerados por processos e produtos, e conseqüentemente, a redução de poluentes lançados para o ar, solo e águas.

A *minimização de resíduos* inclui qualquer prática, ambientalmente segura, de redução na fonte, reuso, reciclagem e recuperação de materiais e/ou do conteúdo energético dos resíduos, visando reduzir a quantidade ou volume dos resíduos a serem tratados e adequadamente dispostos. (CETESB, 1998)¹⁹

A *Prevenção à Poluição (P2)* ou *Redução na fonte* referem-se a qualquer prática, processo, técnica ou tecnologia que vise à redução ou eliminação em volume, concentração e/ou toxicidade dos resíduos na fonte geradora. Inclui modificações nos equipamentos, nos processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matéria-prima e melhorias nos gerenciamentos administrativos e técnicos da entidade/empresa, resultando em aumento de eficiência no uso dos insumos (matérias-primas, energia, água, etc.). As práticas de reciclagem fora do processo, tratamento e disposição dos resíduos gerados, não são consideradas atividades de Prevenção à Poluição, uma vez que não implicam na redução da quantidade de resíduos e/ou poluentes na fonte geradora, mas atuam de forma corretiva sobre os efeitos e as conseqüências oriundas do resíduo gerado (USEPA, 1990)²⁰.

A Reciclagem é qualquer técnica ou tecnologia que permite o reaproveitamento de um resíduo, após o mesmo ter sido submetido a um tratamento que altere as suas características físico-químicas. A *Reciclagem dentro do processo* permite o reaproveitamento do resíduo como insumo no processo que causou a sua geração. Exemplo: reaproveitamento de água tratada no processamento industrial. Já a *Reciclagem fora do processo* permite o reaproveitamento do resíduo como insumo em um processo diferente daquele que causou a sua geração. Exemplo: reaproveitamento de cacos de vidro, de diferentes origens, na produção de novas embalagens de vidro. (CETESB, 1998)²¹

Segundo POVINELLI (1999)²², um programa de minimização de resíduos passa necessariamente pela análise de Redução de Resíduos na Fonte Geradora e da Reciclagem de Resíduos, sendo que esta última, para os resíduos sólidos industriais,

¹⁹ CETESB (1998) – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. <www.cetesb.sp.gov.br>

²⁰ United States Environmental Protection Agency.

²¹ CETESB (1998) – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. <www.cetesb.sp.gov.br>

²² POVINELLI, J. et al. (1999). *Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos*.

depende de alguns fatores como a proximidade das instalações de processamento, custos de transporte dos resíduos, volume de resíduos disponíveis para o processamento e custos de estocagem.

2.8 Tratamento e Disposição Final

O aterro, segundo SCHALCH (2000)²³, é uma forma de disposição de resíduos no solo que, fundamentada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, garantem o confinamento seguro em termos de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

Os aterros industriais são aqueles projetados e implantados especialmente para disposição de resíduos sólidos industriais.

Em virtude de haver uma diversidade muito grande de tipos de resíduos sólidos perigosos e da grande faixa de variação da concentração de seus constituintes, não existe uma regra geral para determinar qual processo de tratamento ou de disposição final é o mais adequado para um determinado resíduo. Na escolha do método de tratamento ou de disposição final, é necessário que se conheça em detalhes as características do resíduo, sua origem, seus constituintes e a faixa de variação desses constituintes. Os processos de tratamento têm como objetivo submeter o resíduo a reações físicas, químicas ou biológicas para fazer com que o mesmo perca suas características de periculosidade, promover uma redução de volume ou mudança de alguma propriedade física ou química.

Todos os métodos, quando aplicados, geram uma quantidade maior ou menor de resíduos que, dependendo de suas características, deverão ser dispostos em um aterro industrial ou em um aterro sanitário.

²³ SCHALCH, V. *et al.* (2000) *Gerenciamento de Resíduos Sólidos*.

3. METODOLOGIA

3.1 Procedimento

Visando atingir os objetivos propostos, foi realizado o procedimento abaixo descrito.

3.1.1 Análise do processo de fabricação dos móveis

Para a caracterização dos resíduos, inicialmente foi realizada uma análise do processo de fabricação dos móveis (cadeiras, mesas e buffets - linha “Domani”), identificando os equipamentos onde havia geração de resíduos de madeira.

Os resíduos encontrados foram identificados e classificados, de acordo com suas características morfológicas, em três grupos: a) pó – partículas com dimensões menores que 2,5 mm; b) maravalhas – resíduo com dimensões acima de 2,5 mm; c) retalhos e cavacos – retalhos com dimensões maiores e diversas, e cavacos com dimensões aproximadas de 55 x 30 mm.

O levantamento foi realizado nos seguintes setores produtivos da indústria:

- Setor de Corte e Usinagem de Madeira Bruta: onde são utilizadas madeiras brutas gerando formas e dimensões nas peças conforme os projetos dos móveis;
- Setor de Usinagem e Montagem: onde são realizados os furos, encaixes, espigas, lixação e padrão de cores, pré-montagem ou montagem final dos móveis;
- Setor de laminação e Corte de Chapas: onde são realizados o corte e esquadreamento das chapas, transformando em peças dos móveis, conforme plano de corte.

Com relação ao armazenamento interno (nas dependências da empresa) dos resíduos, o sistema de exaustão de finos (pó e maravalhas) transporta esses resíduos através de tubulações fixas e móveis, do Setor de Corte e Usinagem de Madeira Bruta para o Silo E033 (**FOTO 17**) e, dos Setores de Usinagem e Montagem e de Laminação e Corte de Chapas para o Silo E032 (**FOTO 18**).

FOTO 17 - Silo E033 – armazenamento de resíduos dos tipos pó e maravalha

FOTO 18 - Silo E032 - armazenamento de resíduos dos tipos pó e maravalha

Os resíduos de retalhos e cavacos de madeira vão para tambores e posteriormente para caçambas (FOTOS 19 e 20).

FOTO 19 - Tambores com retalhos e cavacos de madeira

FOTO 20 - Caçamba com retalhos e cavacos de madeira

A “Linha Domani” de cadeiras, mesas e buffets foi escolhida para a realização do levantamento de resíduos por representar 54% da produção dos móveis da fábrica. Foi então necessário determinar o número de móveis que seriam produzidos para efeito do levantamento de resíduos gerados no processo.

Para isso, foram estabelecidas as produções de lotes de 30 cadeiras, 6 mesas e 8 buffets, levando em consideração as quantidades de resíduos geradas nos equipamentos, já que um lote de produção com maior número de cadeiras, por exemplo, poderia dificultar e inviabilizar os trabalhos de coleta, transporte e pesagem dos resíduos.

Outro fator importante considerado na escolha do número de móveis produzidos foi o das paradas da produção para coleta dos resíduos, pois quanto maior a quantidade de resíduos gerados, maior seria o tempo de coleta, e conseqüentemente, o equipamento ficaria parado por um maior período podendo gerar prejuízos à indústria.

Para que a coleta fosse realizada, o sistema de exaustão foi bloqueado em cada equipamento no momento da geração dos resíduos.

Determinada a quantidade de móveis (o lote) que seriam produzidos, foi realizado um planejamento junto ao Departamento de Controle de Produção e supervisores para programação de data e hora da coleta de resíduos gerados na produção de cada peça pertencente ao móvel. No planejamento, foram utilizadas as “ordens de produção” de cada peça do móvel a ser produzido, e planilhas identificando o “fluxograma de produção”, ou seja, a seqüência dos equipamentos no processo de fabricação.

Para construir 30 cadeiras, por exemplo, foi planejada uma coleta de resíduos para uma produção de 60 peças de pés traseiros, conforme Tabela 1, mostrada mais adiante.

3.1.2 Geração, coleta e pesagem dos resíduos

De acordo com a planilha de produção que identifica o fluxo do processo produtivo e o número de peças que deveriam ser produzidas, foi separado o devido lote de peças que deveriam passar pelo equipamento.

Como exemplo, citamos a peça “pé da frente” do móvel “cadeira”. Seguindo a seqüência do processo de fabricação, a madeira bruta (serrada) ou peças em formação passam pelos equipamentos na ordem abaixo:

- Moldureira Quatro Faces;
- Aparadeira;
- Furadeira Oscilante;
- Lixadeira Banda Larga

- Lixadeira de Fita Horizontal;
- Lixadeira de Fita Vertical;
- Tingidor;
- Prensa para montagem.

Dos equipamentos acima mencionados, apenas o tingidor e a prensa para montagem não geram resíduos de madeira.

Antes da operação com cada equipamento foram tomadas as seguintes providências:

- certificação de que o equipamento foi desligado;
- desligamento do sistema de exaustão de finos;
- sucção de pó existente em locais de difícil acesso dentro do equipamento com utilização de aspirador de pó e uso de mangueira de ar comprimido para retirar o pó da madeira de dentro da máquina;
- limpeza do piso ao redor do equipamento, evitando contaminação com os resíduos a serem coletados.

Após a operação em cada equipamento onde houve geração de resíduos de madeira, fez-se a coleta utilizando sacos plásticos pretos. Cada saco plástico foi etiquetado com os seguintes dados:

- descrição do produto;
- descrição da peça produzida;
- descrição do equipamento utilizado no processo;
- descrição da matéria-prima utilizada;
- descrição do tipo de resíduo gerado, conforme as **FOTOS 21 e 22**.

FOTO 21 - Resíduo coletado e etiquetado em saco plástico

FOTO 22 - Etiqueta preenchida, em detalhe

Terminada a coleta e etiquetado o saco plástico para identificação do resíduo, seguiu-se para a pesagem dos resíduos em balança eletrônica e manual. O peso apurado foi anotado na própria etiqueta.

Após a etapa da pesagem, os sacos etiquetados foram armazenados em área coberta e protegida no interior da fábrica.

Durante o processo de fabricação das peças do respectivo móvel, foram preenchidas planilhas de campo, denominadas de *Planilhas de Resíduos de Madeira*, mostradas nos APÊNDICES A, B e C, e que serviram de base para a elaboração das Tabelas de Geração de Resíduos (Tabelas 1, 4 e 7).

A quantidade de resíduos gerados em equipamentos de lixação manual foi desprezada devido ao peso (g) encontrado ser considerado irrisório. Durante a operação com cada equipamento, os resíduos de pó de madeira, em suspensão na atmosfera, também foram desprezados.

O peso anotado em cada etiqueta, conforme exemplificado na **FOTO 22**, corresponde ao peso líquido dos resíduos de madeira, já descontado o peso do saco plástico.

FOTO 23 - Geração de resíduos no equipamento : moldureira quatro faces

FOTO 24 - Coleta de resíduos no equipamento moldureira quatro faces

FOTO 25 - Coleta de resíduos no equipamento : moldureira quatro faces

FOTO 26 - Geração de resíduos no equipamento : desgrossoadeira

3.2 Materiais

3.2.1 Coleta dos resíduos

Para a coleta dos resíduos, foram utilizados sacos plásticos de lixo (cor preta) de 100 litros. Foram ainda utilizadas pás, escovas, vassouras e um aspirador de pó de marca WAP modelo WAP TURBO 1001, com potência máxima de 1100 W.

3.2.2 Pesagem dos resíduos

Na pesagem dos resíduos, foram utilizadas as balanças :

- Balança Manual marca FILIZOLA modelo STAR de capacidade máxima de 300 kg e mínima de 100 g;
- Balança Eletrônica Digital marca FILIZOLA modelo MF3 com capacidade Máxima de 3 kg e mínima de 12,5 g.

3.2.3 Equipamentos de segurança

Utilização de E.P.I.s – Equipamento de Proteção Individual, como máscara de pó, abafador de ruído e óculos de segurança.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados da caracterização dos resíduos por móvel produzido, de forma detalhada, identificando os tipos de resíduos de madeira (pó, maravalha, retalhos e cavacos) e os respectivos valores em peso.

As **Tabelas 1, 2 e 3** mostram os resultados obtidos para produção de Cadeiras; as **Tabelas 4, 5 e 6** para produção de Mesas; e as **Tabelas 7, 8 e 9** para a produção de Buffets.

As peças produzidas da Cadeira podem ser observadas na FIGURA 2, de forma tridimensional, assim como as peças da Mesa na FIGURA 3 e as do Buffet na FIGURA 4.

As **Tabelas 1, 4 e 7** identificam os equipamentos do processo de fabricação onde houve geração de resíduos de madeira, a matéria-prima utilizada, o nome da peça produzida e o número de peças produzidas.

A **Tabela 10** apresenta o total gerado de resíduos de madeira em peso da “Linha Domani”, ou seja, na produção de 30 cadeiras, 06 mesas e 08 buffets, e a **Tabela 11** mostra a participação dos resíduos de painéis de madeira e madeira bruta nessa produção.

A **Tabela 14** mostra o total anual de resíduos de madeira gerados nos processos de fabricação da “Linha Domani”, em peso (toneladas).

Os **ANEXOS A, B, C, D, E e F** apresentam os resultados de ensaios de massa bruta, lixiviação e solubilização dos resíduos sólidos de madeira, conforme as NBRs – 10.004, 10.005 e 10.006. Duas amostras foram coletadas para realização desses ensaios.

A amostra de resíduos referente aos **ANEXOS A, B e C** foi composta de resíduos de pó e maravalha, compreendendo os resíduos gerados no processo de fabricação das cadeiras, mesas e buffets, coletada na indústria. Já a amostra de resíduos referente aos **ANEXOS D, E e F** foi composta de retalhos e cavacos que foram coletados na área de armazenagem provisória, a céu aberto, já mostrada anteriormente através da FOTO 7.

4.1 Produção de Cadeiras DOMANI

TABELA 1 - Geração de Resíduos de Madeira na produção de Cadeiras Domani

NOME DO EQUIPAMENTO	MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA	NOME DA PEÇA PRODUZIDA (conforme projeto)	N.P.	RESÍDUOS DE MADEIRA			
				Pó (g)	MA (g)	R/C (g)	TOTAL (g)
Quatro Faces	madeira garapa	Pé da Frente	60		16.200		16.200
Aparadeira	madeira garapa	Pé da Frente	60	717		1.397	2.113
Furadeira Oscilante	madeira garapa	Pé da Frente	60	705			705
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Pé da Frente	60	3.000			3.000
Lixadeira de Fita Horiz.	madeira garapa	Pé da Frente	60	320			320
Lixadeira de Fita Vert.	madeira garapa	Pé da Frente	60	45			45
Aparadeira	madeira garapa	Pé Traseiro	60	987		10.200	11.187
Serra de Fita	madeira garapa	Pé Traseiro	60	2.500		13.400	15.900
Quatro Faces	madeira garapa	Pé Traseiro	60		18.600		18.600
Tupia	madeira garapa	Pé Traseiro	60		12.600		12.600
Respigadeira	madeira garapa	Pé Traseiro	60	839			839
Furadeira Oscilante	madeira garapa	Pé Traseiro	60	705			705
Lixadeira de Fita Horiz.	madeira garapa	Pé Traseiro	60	687			687
Lixadeira de Pneu	madeira garapa	Pé Traseiro	60	80			80
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Pé Traseiro	60	4.000			4.000
Lixadeira de Fita Vert.	madeira garapa	Pé Traseiro	60	45			45
Quatro Faces	madeira garapa	Travessas	120		23.500		23.500
Aparadeira	madeira garapa	Travessas	120	373		2.791	3.164
Respigadeira	madeira garapa	Travessas	120	5.300			5.300
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Travessas	120	2.500			2.500
Furadeira Robô	madeira garapa	Travessas	30		700		700
Quatro Faces	madeira garapa	Frontal	30		7.300		7.300
Aparadeira	madeira garapa	Frontal	30	252		1.622	1.874
Tupia	madeira garapa	Frontal	30		1.200		1.200
Furadeira Varão	madeira garapa	Frontal	30		239		239
Furadeira Robô	madeira garapa	Frontal	30	897			897
Lixadeira de Fita Vert.	madeira garapa	Frontal	30	86			86
Lixadeira Estrela	madeira garapa	Frontal	30	53			53
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Frontal	30	2.000			2.000
Quatro Faces	madeira garapa	Ripa de Encosto	90		13.200		13.200
Aparadeira	madeira garapa	Ripa de Encosto	90	267		4.500	4.767
Sarrafiadeira Multilam.	madeira garapa	Ripa de Encosto	90	3.400		700	4.100
Respigadeira	madeira garapa	Ripa de Encosto	90	830			830
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Ripa de Encosto	90	2.500			2.500
Aparadeira	madeira garapa *	Travessa Palito	90	2.045		5.900	7.945
Respigadeira	madeira garapa	Travessa Palito	90	1.770			1.770
Furadeira Oscilante	madeira garapa	Travessa Palito	60	116			116
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Travessa Palito	90	2.000			2.000
Seccionadora	OSB	Assento	30	1.900		8.150	10.050
Aparadeira	OSB	Assento	30	200		1.000	1.200
Tupia	OSB	Assento	30	325			325
TOTAL	-	-	-	41.441	93.539	49.659	184.639

Levantamento : Produção de 30 Cadeiras Domani

* Madeira garapa reaproveitada (resíduos de retalhos e cavacos)

NP - N° de peças que passaram pelo equipamento

Pó - Resíduo tipo pó

MA - Resíduo tipo maravalha

R/C - Resíduo tipo retalhos e cavacos

TABELA 2 - Resíduos de Madeira em peso (g)

RESÍDUOS DE MADEIRA	Pó (g)	Maravalha (g)	Retalho e Cavaco (g)	TOTAL (g)
PAINEL DE MADEIRA – OSB	2.425	0	9.150	11.575
MADEIRA BRUTA - GARAPA	39.016	93.539	40.509	173.064
TOTAL	41.441	93.539	49.659	184.639

Produção de 30 Cadeiras Domani

TABELA 03 - Resíduos de Madeira - % em peso

RESÍDUOS DE MADEIRA	TOTAL (%)
PAINEL DE MADEIRA – OSB	6,3
MADEIRA BRUTA – GARAPA	93,7
TOTAL	100

Produção de 30 Cadeiras Domani

FIGURA 2 - Projeto da Cadeira Domani

4.2 Mesa DOMANI

TABELA 4 - Geração de Resíduos de Madeira na produção de Mesas Domani

NOME DO EQUIPAMENTO	MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA NO PROCESSO	NOME DA PEÇA PRODUZIDA (conforme projeto)	N.P.	RESÍDUOS DE MADEIRA			
				Pó (g)	MA (g)	R/C (g)	TOTAL (g)
Quatro Faces	madeira garapa	Lateral Menor do Pé	24		9.100		9.100
Aparadeira	madeira garapa	Lateral Menor do Pé	24	133		439	572
Furadeira Robô	madeira garapa	Lateral Menor do Pé	24	342			342
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Lateral Menor do Pé	24	720			720
Furadeira Multipla FMP25	madeira garapa	Lateral Menor do Pé	24	175			175
Tupia	madeira garapa	Lateral Menor do Pé	24		1.450		1.450
Lixadeira Pneu	madeira garapa	Lateral Menor do Pé	24	100			100
Quatro Faces	madeira garapa	Lateral Maior do Pé	24		12.200		12.200
Aparadeira	madeira garapa	Lateral Maior do Pé	24	200		580	780
Furadeira Robô	madeira garapa	Lateral Maior do Pé	24	342			342
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Lateral Maior do Pé	24	1.080			1.080
Furadeira Multipla FMP25	madeira garapa	Lateral Maior do Pé	24	60			60
Tupia	madeira garapa	Lateral Maior do Pé	24		3.100		3.100
Lixadeira Pneu	madeira garapa	Lateral Maior do Pé	24	149			149
Quatro Faces	madeira garapa	Beiral Menor	12		8.200		8.200
Aparadeira	madeira garapa	Beiral Menor	12	125		823	948
Respigadeira	madeira garapa	Beiral Menor	12	611			611
Lixadeira Banda Larga	madeira garapa	Beiral Menor	12	300			300
Furadeira Multipla FMP25	madeira garapa	Beiral Menor	12		50		50
Quatro Faces	Madeira garapa	Beiral Maior	12		15.850		15.850
Aparadeira	Madeira garapa	Beiral Maior	12	158		856	1.014
Respigadeira	Madeira garapa	Beiral Maior	12	611			611
Lixadeira Banda Larga	Madeira garapa	Beiral Maior	12	450			450
Furadeira Multipla FMP25	Madeira garapa	Beiral Maior	12		50		50
Sarrafiadeira	MDF	Base Maior Lamin.	12	900		450	1.350
Seccionadora	MDF	Base Maior Lamin.	12	140			140
Lixadeira Banda Larga	MDF	Base Maior Lamin.	12	450			450
Furadeira Multipla FMP25	MDF	Base Maior Lamin.	12	40			40
Tupia	MDF	Base Maior Lamin.	12	256			256
Sarrafiadeira	MDF	Base Menor Lamin.	12	500		200	700
Seccionadora	MDF	Base Menor Lamin.	12	140			140
Lixadeira Banda Larga	MDF	Base Menor Lamin.	12	321			321
Furadeira Multipla FMP25	MDF	Base Menor Lamin.	12	40			40
Tupia	MDF	Base Menor Lamin.	12	200			200
Aparadeira	MDF	Base Menor Lamin.	12	63			63
Seccionadora	MDF	Borda Maior	12	360			360
Sarrafiadeira	MDF	Borda Maior	12	1.100			1.100
Seccionadora	MDF	Borda Menor	12	360			360
Sarrafiadeira	MDF	Borda Menor	12	220		3.400	3.620
TOTAL	-	-	-	10.645	50.000	6.748	67.393

Levantamento : Produção de 06 Mesas Domani

NP - Nº de peças que passaram pelo equipam.

Pó - Resíduo tipo pó

MA - Resíduo tipo maravalha

R/C - Resíduo tipo retalhos e cavacos

TABELA 5 - Resíduos de Madeira em peso (g)

RESÍDUOS DE MADEIRA	Pó (g)	Maravalha (g)	Retalho e Cavaco (g)	TOTAL (g)
PAINEL DE MADEIRA – MDF	5.090	0	4.050	9.140
MADEIRA BRUTA - GARAPA	5.555	50.000	2.698	58.253
TOTAL	10.645	50.000	6.748	67.393

Produção de 06 Mesas Domani

TABELA 6 - Resíduos de Madeira - % em peso

RESÍDUOS DE MADEIRA	TOTAL (%)
PAINEL DE MADEIRA – MDF	13,6
MADEIRA BRUTA – GARAPA	86,4
TOTAL	100

Produção de 06 Mesas Domani

FIGURA 3 - Projeto da Mesa Domani

4.3 Buffet DOMANI

TABELA 7 - Geração de Resíduos de Madeira na produção de Buffets Domani

NOME DO EQUIPAMENTO	MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA NO PROCESSO	NOME DA PEÇA PRODUZIDA (conforme projeto)	N.P.	RESÍDUOS DE MADEIRA			
				Pó (g)	MA (g)	R/C (g)	TOTAL (g)
Seccionadora	Aglomerado	Tampo Superior Mont.	8	319			
Furadeira F-26	Aglomerado	Tampo Superior Mont.	8	70			70
Lixadeira de Fita Horiz.	Aglomerado	Tampo Superior Mont.	8	40			40
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Tampo Superior Mont.	8	64			
Seccionadora	Aglomerado	Tampo Inferior Mont.	8	319			
Furadeira F-26	Aglomerado	Tampo Inferior Mont.	8	70			70
Lixadeira de Fita Horiz.	Aglomerado	Tampo Inferior Mont.	8	40			40
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Tampo Inferior Mont.	8	64			64
Seccionadora	Aglomerado	Portas Laminado	32	683			683
Furadeira Múltipla	Aglomerado	Portas Laminado	32	254			254
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Portas Laminado	32	104			104
Seccionadora	Aglomerado	Lateral Direita Lamin.	8	221			221
Furadeira F-26	Aglomerado	Lateral Direita Lamin.	8	70			70
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Lateral Direita Lamin.	8	32			32
Seccionadora	Aglomerado	Lateral Esquerda Lamin.	8	221			221
Furadeira F-26	Aglomerado	Lateral Esquerda Lamin.	8	70			70
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Lateral Esquerda Lamin.	8	32			32
Seccionadora	Aglomerado	Rodapé Maior	16	846			846
Sarrafiadeira	Aglomerado	Rodapé Maior	16	608			608
Furadeira Múltipla	Aglomerado	Rodapé Maior	16	40			40
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Rodapé Maior	16	24			24
Aparadeira	Aglomerado	Rodapé Menor	16	148		111	259
Sarrafiadeira	Aglomerado	Rodapé Menor	16	200			200
Furadeira Múltipla	Aglomerado	Rodapé Menor	16	40			40
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Rodapé Menor	16	12			12
Seccionadora	Aglomerado	Prateleira	8	514			514
Lixadeira Banda Larga	Aglomerado	Prateleira	8	48			48
Seccionadora	Aglomerado	Mold. Maior da Borda	16	147			147
Sarrafiadeira	Aglomerado	Mold. Maior da Borda	16	1.056			1.056
Seccionadora	Aglomerado	Mold. Menor da Borda	32	100			100
Sarrafiadeira	Aglomerado	Mold. Menor da Borda	32	560			560
Seccionadora	DURATEX	Fundo	32	116			
Seccionadora	Aglomerado	Mold.Tras. Tampo Infer.	8	372			
Sarrafiadeira	Aglomerado	Mold.Trás. Tampo Infer.	8	261			
Desengr. – Uma Face	Madeira Garapa	Batente	8		1.378		1.378
Aparadeira	Madeira Garapa	Batente	8	310			310
Furadeira F-26	Madeira Garapa	Batente	8	73			73
Lixadeira Banda Larga	Madeira Garapa	Batente	8	8			8

continua ...

... continuação da TABELA 7

NOME DO EQUIPAMENTO	MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA NO PROCESSO	NOME DA PEÇA PRODUZIDA (conforme projeto)	N.P.	RESÍDUOS DE MADEIRA			
				Pó (g)	MA (g)	R/C (g)	TOTAL (g)
Sarrafiadeira	Madeira Garapa	Apoio da Prateleira	8	380			380
Desengr. – Uma Face	Madeira Garapa	Apoio da Prateleira	8	1.351			1.351
Tupia - corte lateral	Madeira Garapa	Apoio da Prateleira	8	295			295
Tupia - corte na extrem.	Madeira Garapa	Apoio da Prateleira	8	184			184
Furadeira F-26	Madeira Garapa	Apoio da Prateleira	8	44			44
Lixadeira Banda Larga	Madeira Garapa	Apoio da Prateleira	8	8			8
TOTAL	-	-	-	10.416	1.378	111	11.905

Levantamento : Produção de 08 Buffets Domani

NP - Nº de peças que passaram pelo equipamento

Pó - Resíduo tipo pó

MA - Resíduo tipo maravalha

R/C - Resíduo tipo retalhos e cavacos

Tabela 8 - Resíduos de Madeira em peso (g)

RESÍDUOS DE MADEIRA	Pó (g)	Maravalha (g)	Retalho e Cavaco (g)	TOTAL (g)
PAINEL DE MADEIRA – AGLOMERADO / DURATEX	7.764	0	111	7.875
MADEIRA BRUTA - GARAPA	2.652	1.378	0	4.030
TOTAL	10.416	1.378	111	11.905

Produção de 08 Buffets Domani

Tabela 9 - Resíduos de Madeira - % em peso

RESÍDUOS DE MADEIRA	TOTAL (%)
PAINEL DE MADEIRA – AGLOMERADO / DURATEX	66,1
MADEIRA BRUTA – GARAPA	33,9
TOTAL	100

Produção de 08 Buffets Domani

FIGURA 4 - Projeto do Buffet Domani

4.4 Resultado Geral

A Tabela 10 apresenta o total de resíduos de madeira gerados nos processos de fabricação de cadeiras, mesas e buffets, identificando a participação percentual dos resíduos de madeira bruta e dos resíduos de painéis de madeira.

Tabela 10 - Total de Resíduos de Madeira em peso (g)

RESÍDUOS DE MADEIRA	Pó (g)	Maravalha (g)	Retalho e Cavaco (g)	TOTAL (g)
PAINÉIS DE MADEIRA	15.278	0	13.311	28.589
MADEIRA BRUTA	47.224	144.917	43.207	235.348
TOTAL	62.502	144.917	56.518	263.937

Produção de 30 Cadeiras, 06 Mesas e 08 Buffets da Linha Domani

Tabela 11 - Total de Resíduos de Madeira - % em peso

RESÍDUOS DE MADEIRA	TOTAL (%)
PAINÉIS DE MADEIRA	10,8
MADEIRA BRUTA	89,2
TOTAL	100

Produção de 30 Cadeiras, 06 Mesas e 08 Buffets da Linha Domani

A **Tabela 12** mostra a produção média anual de Cadeiras, Mesas e Buffets da linha “Domani” no período de 2002 a 2003, conforme dados da própria empresa.

Tabela 12 - Produção Média Anual – (período : 2002 a 2003)

MÓVEL	NÚMERO DE MÓVEIS PRODUZIDOS	
	LINHA DOMANI	TODAS AS LINHAS (ESTILOS)
CADEIRA	50.400	73.800
MESA	7.920	17.820
BUFFET	4.800	8.400
CAMA	----	17.220
TOTAL	63.120	117.240

Fonte : Gerência de Produção da Pollus

De acordo com os dados da Tabela 12, a produção de móveis de sala (cadeiras, mesas e buffets) da linha “Domani” chegou a 63.120 móveis ao ano, representando cerca de 54% da produção anual de todos os móveis fabricados na indústria.

Tabela 13 - Índice de Participação na Produção Anual (%)

LINHA DOMANI	OUTRAS LINHAS	TOTAL
54	46	100

Linha Domani : Cadeiras, Mesas e Buffets

Dividindo os valores de quantidade de resíduos (em peso) constantes nas Tabelas 02, 05 e 08 pelo número de cadeiras (30), mesas (06) e buffets (08), respectivamente, foi obtida a quantidade de resíduos gerada por móvel. Sabendo a quantidade de resíduos de madeira gerados por móvel e a quantidade de móveis produzidos por ano, obteve-se a quantidade de resíduos gerados no ano.

A estimativa da quantidade anual de resíduos de madeira por tipo de resíduo para a linha “Domani” é apresentada na **Tabela 14**, com o respectivo peso em toneladas.

Tabela 14 - Total de Resíduos de Madeira no Ano (em peso)

RESÍDUOS DE MADEIRA	Pó (ton)	Maravalha (ton)	Retalho e Cavaco (ton)	TOTAL (ton)
PAINÉIS DE MADEIRA	15	0	21	36
MADEIRA BRUTA	75	224	71	370
TOTAL	90	224	92	406

Produção Anual de Resíduos na fabricação de 50.400 Cadeiras, 7.920 Mesas e 4.800 Buffets da Linha Domani

Em conformidade com os dados da Tabela 14, a distribuição anual dos resíduos de madeira é apresentada através das FIGURAS 05 e 06, a seguir.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Estimativa Anual da Geração de Resíduos de Madeira

Os móveis de sala da “Linha Domani” representam cerca de 54% da produção total dos móveis da empresa, e geram, anualmente, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 14, cerca de 406 toneladas de resíduos de madeira. Para efeito de estimativa anual da geração total de resíduos de madeira da indústria, foi considerado um índice de resíduos, denominado “IR” de valor igual a 0,006432, calculado pela divisão entre o total de resíduos gerados no ano (406 toneladas) e o número de móveis produzidos no mesmo período (para “Linha Domani” : 63.120 móveis, conforme Tabela 12). Se for considerado esse mesmo índice de resíduos para o cálculo da geração anual de resíduos de madeira de todas as “Linhas ou Estilos” (117.240 móveis, conforme Tabela 12), seria encontrado um valor aproximado de 754 toneladas anuais de resíduos de madeira gerados pela indústria Pollus, conforme mostrado na **Tabela 15**.

TABELA 15 - Estimativa Anual de Geração de Resíduos de Madeira

IR – 0,006432	LINHA DOMANI	TODAS AS LINHAS (INCLUSIVE A DOMANI)
Nº DE MÓVEIS PRODUZIDOS	63.120	117.240
RESÍDUOS GERADOS (TON)	406	754 (117.240 x IR)

5.2 Caracterização Física e Participação Percentual dos Resíduos de Madeira

De acordo com a caracterização física realizada através do levantamento de resíduos de madeira gerados no processo de fabricação de móveis da “Linha Domani”, e em conformidade com os resultados apresentados na Tabela 14, foi constatada a geração anual de 406 toneladas de resíduos de madeira, dos quais 90 toneladas foram do tipo pó, 224 toneladas do tipo maravalha e 92 toneladas do tipo retalhos e cavacos.

De acordo com a FIGURA 5, entre os resíduos de madeira gerados na fabricação de móveis da “Linha Domani”, os do tipo maravalha apresentaram uma participação em peso (%) significativamente maior, chegando ao valor de 55,2%, que representa mais da metade de todos os tipos de resíduos. Os resíduos do tipo pó e do tipo retalhos e cavacos apresentaram participação de 22,2% e 22,6%, respectivamente.

Os resultados apresentados na Tabela 14 e FIGURA 06 mostraram que os resíduos de madeira bruta representaram 91,1% em peso dos resíduos gerados, enquanto que os resíduos de painéis de madeira apenas 8,9%.

5.3 Classificação dos Resíduos

Como objetivo de classificar os resíduos de madeira nas Classes I, II, ou III, de acordo com a NBR 10.004, foram analisados os resultados dos ensaios laboratoriais de massa bruta, lixiviação e solubilização dos resíduos sólidos de madeira, encontrados nas duas amostras coletadas.

Os resultados desses ensaios são mostrados nos ANEXOS A a F.

A primeira amostra de resíduos de madeira, com resultados dos ensaios apresentados nos ANEXOS A, B e C coletada do Silo E032 na indústria, foi composta de resíduos dos tipos pó (de painéis de MDF, OSB e Aglomerado, e de madeira bruta) e do tipo maravalha (apenas de madeira bruta), ambos gerados no processo de fabricação das cadeiras, mesas e buffets. A segunda amostra, com resultados dos ensaios apresentados nos ANEXOS D, E e F foi composta de retalhos e cavacos de painéis de madeira com peças acabadas (com aplicação de tinta e verniz como acabamento das peças de madeira) e coletada na área de armazenagem a céu aberto, fora das dependências da indústria e já mostrada através da FOTO 07.

Para a amostra composta de resíduos dos tipos pó e maravalha, de acordo com o resultado do ensaio de solubilização, ficou constatada a presença de nitratos e fenóis solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. A concentração de fenóis, por exemplo, acima do limite máximo permitido, é justificada pela presença de adesivos e resinas fenólicas na composição dos painéis de madeira.

Importante ressaltar que *“na fabricação de painéis de madeira são utilizados adesivos sintéticos como o fenol formaldeído, a uréia formaldeído, resorcinol formaldeído, isocianatos e resinas termoplásticas (polímeros que fundem quando aquecidos). O adesivo fenol formaldeído, por exemplo, proporciona ao painel de madeira uma alta resistência às condições ambientais”*²⁴.

Já para os ensaios de massa bruta e lixiviação, os valores das concentrações dos elementos constituintes na amostra estiveram abaixo do limite máximo permitido.

No caso da amostra composta de resíduos do tipo retalhos e cavacos de painéis de madeira com superfície acabada, ficou constatada, através do ensaio de solubilização, a presença de manganês, sódio e cloretos, além de nitratos e fenóis, todos solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Constituintes solubilizados, como o manganês e o sódio, aparecem nos resultados, provavelmente por fazerem parte da composição de tintas e vernizes. Para essa amostra, os ensaios de massa bruta e lixiviação apresentaram concentrações dos elementos constituintes na amostra com valores abaixo do limite máximo permitido.

Com relação à contaminação das amostras acima relacionadas, foram consideradas duas situações.

A primeira é que a amostra com resíduos do tipo pó e maravalha foi coletada na própria indústria e apresentou constituintes solubilizados a concentrações acima dos valores máximos permitidos. Esses resíduos foram gerados utilizando painéis de madeira e madeira bruta. Como a madeira bruta, como matéria-prima, não passou por tratamento químico ou acabamento, concluiu-se que a contaminação apresentada, através dos resultados do ensaio de solubilização, teve sua origem nos painéis de madeira.

A segunda situação é que a amostra com resíduos de retalhos e cavacos, apenas de painéis de madeira, com acabamento de superfície (tinta e verniz) foi coletada em área de armazenamento de diversas outras indústrias moveleiras, e não só da

²⁴ CIÊNCIA E ENG. DE MATERIAIS / EESC –Área Interunidades – Apostila : *Materiais derivados da madeira – processos e aplicações*

indústria Pollus. Outro dado importante é que a amostra, através do ensaio de solubilização, apresentou constituintes solubilizados a concentrações superiores ao padrão de potabilidade da água que, muito provavelmente, foram originados de adesivos, tintas e vernizes.

Para a amostra composta de resíduos dos tipos pó e maravalha, os resultados dos ensaios laboratoriais apontam para um enquadramento na Classe I – resíduos perigosos. Esses resíduos não poderiam ser enquadrados na Classe III – resíduos inertes, já que apresentaram dois constituintes solubilizados (nitratos e fenóis) a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, segundo a NBR 10.006. Os resíduos foram considerados tóxicos por apresentarem mais de uma substância que lhes confere periculosidade, como por exemplo, cádmio, chumbo e fenol, sendo que este último se apresentou solubilizado em concentração superior ao valor máximo permitido, de acordo com os padrões para o teste de solubilização.

No caso da amostra com resíduos de retalhos e cavacos de painéis de madeira com superfície acabada, os ensaios laboratoriais também apontam para um enquadramento na Classe I – resíduos perigosos. Esses resíduos não poderiam ser enquadrados na Classe III – resíduos inertes, pois apresentaram cinco constituintes solubilizados (manganês, sódio, nitratos, cloretos e fenóis) a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Os resíduos também foram considerados tóxicos por apresentarem mais de uma substância que lhes confere periculosidade, como por exemplo, cromo, prata e fenol, sendo que este último se apresentou solubilizado em concentração superior ao valor máximo permitido, de acordo com os padrões para o teste de solubilização.

Assim, os resultados dos ensaios indicam que os resíduos gerados de painéis de madeira, que representam cerca de 8,9% do total de resíduos conforme a FIGURA 6, são resíduos perigosos e devem ser segregados e gerenciados como resíduos de Classe I.

Ressalta-se o fato de que, na indústria, os resíduos gerados de pó e maravalha são armazenados nos Silos E032 e E033, sendo que, no Silo E032 os resíduos armazenados são de painéis de madeira e de madeira bruta, misturados, e no Silo E033 os resíduos armazenados são apenas de pó e maravalha de madeira bruta.

5.4 Recaproveitamento e Disposição dos Resíduos

De acordo com a Tabela 14, foi constatada a geração anual de 406 toneladas de resíduos de madeira, dos quais 92 toneladas são do tipo retalhos e cavacos. Parte desta quantidade de resíduos, representada por aproximadamente 10 toneladas anuais, é reaproveitada no processo de fabricação das cadeiras da “Linha Domani”.

Esses resíduos de madeira bruta garapa, gerados no equipamento “aparadeira”, são reaproveitados na fabricação das peças denominadas “travessas palito” das cadeiras, conforme demonstrado através da Tabela 1.

Tabela 16 - Total de Resíduos de Madeira no Ano (em peso)

RESÍDUOS DE MADEIRA	Pó (ton)	Maravalha (ton)	Retalho e Cavaco (ton)	TOTAL (ton)
PAINÉIS DE MADEIRA	15	0	21	36
MADEIRA BRUTA	75	224	71	370
			(10 ton reaproveitadas)	
TOTAL	90	224	92	406

De acordo com a **Tabela 16**, das 71 toneladas de resíduos gerados do tipo retalhos e cavacos de madeira bruta, apenas 10 toneladas são reaproveitadas. Considerando o total de resíduos de retalhos e cavacos (92 toneladas), o índice de reaproveitamento de resíduos chega a 10,8%. Este índice cai para 2,46% quando é considerado o total de todos os tipos de resíduos gerados no ano, ou seja, 406 toneladas, conforme ilustrado na **Tabela 17**.

Tabela 17 - Índice de Reaproveitamento de Resíduos

RESÍDUOS DE MADEIRA	Retalhos e	Total de Resíduos	Índice de
	Cavacos Reaproveitados (ton)	Gerados – todos os tipos (ton)	Reaproveitamento de Resíduos (%)
PAINÉIS DE MADEIRA E MADEIRA BRUTA	10	406	2,46

Os resíduos de madeira não reaproveitados nos processos de fabricação são vendidos, doados ou transportados para a área de armazenamento provisório, mostrada na FOTO 7.

Segundo informações da gerência industrial, os resíduos dos tipos pó e maravalha (de madeira bruta e painéis de madeira) são facilmente vendidos a terceiros e são utilizados na fabricação de briquetes, e principalmente destinados à queima gerando aquecimento de caldeiras. Já os resíduos de retalhos e cavacos (de madeira bruta e painéis de madeira), inclusive os de superfície acabada, são doados, e quando não há espaço para armazenamento nas dependências da fábrica, esses resíduos são transportados para a área de armazenamento provisório, onde ficam dispostos a céu aberto.

Tabela 18 - Total de Resíduos de Madeira no Ano (em peso)

RESÍDUOS DE MADEIRA	Pó e Maravalha (ton)	Retalhos e Cavacos (ton)	TOTAL (ton)
PAINÉIS DE MADEIRA	15	21	36
MADEIRA BRUTA	299	71 (*)	370
TOTAL	314	92	406

(*) Das 71 toneladas, 10 toneladas são reaproveitadas.

Os resíduos vendidos de pó e maravalha totalizaram cerca de 314 toneladas ao ano, o que representou 77,34% do peso total de 406 toneladas de resíduos de madeira gerados nos processos de fabricação da “Linha Domani”, conforme a Tabela 18. Com relação aos resíduos doados, estes totalizaram cerca de 82 toneladas ao ano, representando 20,20% do peso total dos resíduos de madeira. Aproximadamente 10 toneladas de resíduos de madeira bruta foram reaproveitadas no processo de fabricação, representando 2,46% do peso total de resíduos de madeira.

A seguir, a **FIGURA 7** mostra o destino aplicado aos resíduos de madeira através da participação (% em peso) de vendas, doação e reaproveitamento.

Importante ressaltar que das 71 toneladas de resíduos gerados (do tipo retalhos e cavacos) de madeira bruta, apenas 10 toneladas são reaproveitadas no processo de fabricação e as outras 61 toneladas são doadas.

Os resultados ilustrados através da FIGURA 07 identificam um baixo índice de reaproveitamento dos resíduos de madeira (2,46%), considerando o total de 406 toneladas de resíduos gerados no ano.

Técnicas de prevenção de poluição poderiam ser aplicadas com o objetivo de aumentar esse índice de reaproveitamento, como por exemplo, possíveis alterações no projeto do móvel, reaproveitamento de peças de madeira no processo de fabricação de móveis de outras linhas ou estilos, ou ainda possíveis modificações em planos de corte e equipamentos.

Com relação aos resíduos do tipo pó de painéis de madeira vendidos e que estão sendo destinados à queima em caldeiras por terceiros, e também aos resíduos do tipo retalhos e cavacos que são doados, cabe algumas considerações.

Na fabricação e acabamento dos painéis de madeira são usados materiais ambientalmente agressivos como adesivos sintéticos, tintas e vernizes. As tintas, por exemplo, podem conter pigmentos ou corantes tóxicos que possuem derivados de anilina e muitos metais pesados como chumbo, cádmio, cromo e prata.

A queima desses resíduos em caldeiras, sem nenhum controle, pode gerar sérios prejuízos ambientais, através da emissão de gases tóxicos e metais pesados na atmosfera. A queima em fogueiras, fornos de restaurantes e lareiras, a baixas temperaturas, pode originar combustão incompleta, agravando a emissão de poluentes na atmosfera.

A disposição a céu aberto, em área de armazenamento provisório, dos resíduos de retalhos e cavacos de painéis de madeira com superfície acabada (com tinta e verniz) pode estar contaminando o solo, e conseqüentemente o lençol freático, pois foram encontrados alguns constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, como manganês, sódio, nitratos, cloretos e fenóis.

Importante ressaltar que a responsabilidade do gerador é completa no caso de resíduos industriais, pois abrange as etapas de geração, coleta, armazenamento interno, transporte externo, tratamento (incluindo reciclagem, incineração, etc...) e disposição final.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa proporcionou um panorama das reais condições de geração de resíduos de madeira de uma das maiores indústrias de móveis do Pólo Moveleiro de Votuporanga.

A “Linha de produção Domani”, que representa mais da metade da produção total de móveis da empresa, gera cerca de 406 toneladas de resíduos de madeira por ano.

De acordo com os resultados alcançados, foi possível estimar a geração de resíduos para a produção de móveis de todas as “Linhas”, considerando o mesmo índice (de geração de resíduos por móvel produzido) da “Linha Domani”. O valor estimado foi de 754 toneladas anuais de resíduos de madeira.

Importante este diagnóstico, já que a indústria Pollus tem grande representatividade na produção de móveis do Pólo Moveleiro de Votuporanga, sendo, conseqüentemente, também uma das maiores geradoras de resíduos de madeira.

O trabalho demonstrou que a maior participação dos resíduos em peso (%) foi encontrada para os resíduos de maravalha, que representaram cerca de 55,2%. Com relação à matéria-prima utilizada nos processos de fabricação, os resíduos de madeira bruta apresentaram uma participação em peso significativamente maior (91,1%), enquanto a dos resíduos de painéis de madeira foi de 8,9%.

Os resultados dos ensaios realizados para as amostras coletadas de resíduos de madeira mostraram que os resíduos dos tipos pó e maravalha por serem compostos de resíduos de painéis de madeira e madeira bruta misturados, foram enquadrados na Classe I – resíduos perigosos; e os resíduos do tipo retalhos e cavacos, compostos apenas de resíduos de painéis de madeira, também foram enquadrados na Classe I – resíduos perigosos. Portanto, sabendo que a madeira bruta utilizada como matéria-prima não passou por qualquer tratamento químico ou outro procedimento que tivesse influência nos resultados dos ensaios, concluiu-se que as contaminações dos resíduos

tiveram origem nos painéis de madeira. Esses resíduos de painéis de madeira foram gerados nos setores de usinagem e montagem, laminação e corte de chapas.

Importante ressaltar que na indústria os resíduos gerados de pó e maravalha são armazenados nos Silos E032 e E033. No Silo E032, os resíduos armazenados são de painéis de madeira e de madeira bruta misturados, enquanto que, no Silo E033, os resíduos armazenados são apenas dos tipos pó e maravalha de madeira bruta.

Assim, ficou demonstrado que os resíduos armazenados no Silo E032 foram considerados perigosos devido à contaminação proveniente dos resíduos de painéis de madeira.

Portanto, os resíduos contaminados que tiveram origem nos painéis de madeira e que foram gerados nos processos de fabricação da “Linha Domani” são os dos tipos pó e retalhos e cavacos, com pesos de 15 e 21 toneladas, respectivamente. O estudo mostrou que, considerando o total de 36 toneladas de resíduos de painéis de madeira (contaminados), a maior participação em peso (%) foi apresentada pelos resíduos do tipo retalhos e cavacos com 58,3%, enquanto os resíduos do tipo pó representaram 41,7%.

Essa participação é apresentada na FIGURA 08 a seguir.

Com relação ao total dos resíduos de madeira gerados na “Linha Domani” (406 ton), os resíduos contaminados do tipo pó apresentaram uma participação em peso de 3,7% e os do tipo retalhos e cavacos 5,2%, totalizando os 8,9% de resíduos de painéis de madeira.

Esta participação pode ser verificada na **FIGURA 9**.

Diante desses resultados, é recomendável que a indústria faça uma revisão da segregação interna dos resíduos, ou seja, realize a separação desses resíduos na fonte geradora, além de evitar a disposição no solo, principalmente a céu aberto, dos resíduos de painéis de madeira, principalmente, os com superfície pintada e envernizada. Uma análise crítica sobre componentes de matérias-primas e de produtos de acabamento dos móveis se faz necessária.

Com relação ao reaproveitamento de resíduos, é recomendável que a indústria aplique técnicas de prevenção de poluição como alterações no processo produtivo, replanejamento do móvel (projeto) e até aproveitamento de peças como retalhos e cavacos no processo produtivo de outras “Linhas” de móveis.

Foi demonstrado, através da Tabela 18 que, das 71 toneladas de resíduos gerados de madeira bruta, apenas 10 toneladas são reaproveitadas no processo de fabricação.

A diferença (61 toneladas), que atualmente é doada, poderia ser objeto de estudo para uma análise de viabilidade técnica-econômica de reaproveitamento desses resíduos utilizando equipamentos de reciclagem, como a prensa de alta frequência que une sarrafos de madeira formando painéis sarrafeados, ou equipamento com tecnologia *Finger Jointing*²⁵.

²⁵ Processo de reaproveitamento de madeira, através de junta de pedaços de madeira ou sarrafos (em português “junta através dos dedos”). REVISTA DA MADEIRA, nº 80, ano 14, abril de 2004.

Diante do exposto, é recomendável a implantação de um sistema de gerenciamento dos resíduos industriais, que busque a redução e reciclagem dos resíduos. Quanto menor for a quantidade de resíduos gerados ao longo do processo produtivo, menores serão os custos associados ao seu armazenamento, manejo, transporte, tratamento e disposição final.

No âmbito do Pólo Moveleiro, seria importante promover uma ação conjunta entre empresários, poder público, instituição de ensino e pesquisa, e designers com objetivo de estudar e disseminar as vantagens econômico-ambientais, estimulando a gestão dos resíduos para obter um menor desperdício de matéria-prima e reduzir o impacto ambiental. Assim, uma ação coletiva poderia promover a busca de um plano de desenvolvimento sustentável, através de uma estratégia de gestão de resíduos.

É recomendável a elaboração de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos para o Pólo Moveleiro que tenha, como sua etapa inicial, trabalhos de identificação e quantificação de todos os resíduos gerados na indústria, além da classificação desses resíduos quanto à periculosidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIMÓVEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO (1999). *A força do setor moveleiro*, n.5, p.18-20
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1987). *NBR 10.004 – Resíduos Sólidos : Classificação*. São Paulo. 63p.
- _____. *NBR 10.005 – Lixiviação de resíduos*. São Paulo. 10p.
- _____. *NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos*. São Paulo. 2p.
- _____. *NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos*. São Paulo. 25p.
- BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. (1999). *Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos*. São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos. 109p.
- CENTRO DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL PARA ASSENTAMENTOS HUMANOS. *Uso da serragem em substituição da lenha nos fornos de cal*.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (1997). *Apostilas Ambientais - Caracterização de Resíduos*. São Paulo, CETESB
- DALTON, R.M. (2001). *Regionalização da geração de energia como fator de desenvolvimento: O caso da região de Itapeva, SP*. 156p. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- FREEMAN, H.M. (1995). *Industrial Pollution Prevention Handbook*. McGraw-Hill. 935p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA INDUSTRIAL – INETI (2000). *Guia Técnico – Sector da Indústria da Madeira e Mobiliário*. Departamento de Materiais e Tecnologias de Produção, Lisboa.
- IPEI – Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais. *Relatório de 1999*.
- JARDIM, N.S., coord. et al. (2000). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. 2 ed. São Paulo, IPT , CEMPRES.
- LEITE, W.C.A. (1997). *Estudo da Gestão de Resíduos Sólidos: uma Proposta de Modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-5) como*

Referência. 270p. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

MDIC (Fevereiro/2001) – Secretaria do Desenvolvimento da Produção. *Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis – Fórum de Competitividade / Diálogo para o Desenvolvimento.*

NEW YORK STATE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION POLLUTION PREVENTION UNIT (May 2001) – *Environmental Compliance and Pollution Prevention Guide for the Wood Furniture and Fixture Industry.*

_____. (May 2000) – *Environmental Self-Assessment For The Wood Furniture and Fixture Industry.*

OLIVEIRA, C.A.A. (1998). *Programa de Prevenção de Poluição Industrial: Estudo de Caso no Processo de Acabamento de Metais de uma Indústria.* 146p. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.

PAVAM, L.J.; ABE, H.S. (1999). *Transformações da Indústria Moveleira de Votuporanga.* Votuporanga, gráfica Universitária (CEUV).

PIZZI, A. (1994). *Advanced Wood Adhesives Technology.* New York, Marcel Dekker.

REVISTA IM, Equipamentos (1992). *Novos produtos a partir de resíduos*, v.5, nº42, p.51.

REVISTA DA MADEIRA. Artigo – *Estimativa da produção de resíduos na indústria brasileira de serraria e laminação*, Ano IV - nº26.

_____. *Florestas – Uma nova visão ambiental*, Ano IV - nº25.

_____. *Matéria-Prima – Manejo de Resíduos: a importância estratégica para o sucesso de negócios florestais*, Ano VII - nº41.

ROCCA, A.C.C. et al. (1993). *Resíduos Sólidos Industriais.* In: Trabalho elaborado pelo corpo técnico da CETESB. CETESB, São Paulo, 2 ed. 234p.

SCHALCH, V.; LEITE, W.C.; FERNANDES, J.L.; CASTRO, M.C.A.A. (2000). *Gerenciamento de Resíduos Sólidos.* Apostila de sala de aula, EESC, USP. São Carlos.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. *Acabador de móveis.* Ubá, 1995. 29 p.

SHEN, T.T. (1995). *Industrial Pollution Prevention.* Springer, Berlin, 371p.

SILVICULTURA – *Anais do 3º Congresso Florestal Brasileiro*, Vol. II .

TEVES, M.L.U. (2001). *Lixo Urbano – contaminação por resíduos de tintas e vernizes.*

TINTAS CORAL (1994). *Noções básicas em aplicação para madeira.* Santo André. 9p.

WALKER, J.C.F. et al. (1993). *Primary Wood Processing: Principles and Practice*. London, Chapman & Hall. 595p.

WASTE REDUCTION GUIDE – *Wood Furniture Industries*.

WATAI, L.T. *Tecnologia básica em acabamento de madeiras*. São Paulo: IPT, 1995. 103 p.

WRAP - *Wood Waste Recycling In Furniture Manufacturing : A Good Practice Guide*, November, 2003.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABIMÓVEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO (1999). *A força do setor moveleiro*, n.5, p.18-20

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL DAS INDÚSTRIAS MOVELEIRAS DE BENTO GONÇALVES. Rodrigo Poggere, Vania E. Schneider, Éverton Hillig, Maicon R. Rizzon, Luís A. Bertotto Fº - Departamento de Ciências Exatas e da Natureza/Campus Universitário da Região dos Vinhedos, Instituto de Saneamento Ambiental/Centro de Ciências Exatas e Tecnologia/Universidade de Caxias do Sul.

GUIA TÉCNICO DO SECTOR DA INDÚSTRIA DA MADEIRA E DO MOBILIÁRIO. Lisboa, Novembro 2000. INET – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial.

REVISTA DA MADEIRA. *Aplicação de tintas e vernizes exige cuidados*. n.84, ano 14, Outubro de 2004.

WANDERm, P.R. (2001). *Utilização de resíduos de madeira e lenha como alternativas de energias renováveis para o desenvolvimento sustentável da região nordeste do estado do Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado para obtenção do Título de Doutor em Engenharia. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul / Programa De Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Porto Alegre.

HOMEPAGES CONSULTADAS

AGROPORTAL – Indústria da Madeira e Mobiliário. Disponível em www.agroportal.pt/empresas/industria/madeira.htm

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. Disponível em www.abimci.com.br

BANCO DE DADOS DE BIOMASSA DO BRASIL – Resíduos. Disponível em www.infoener.iee.usp.br/cenbio/biomassa.htm

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. *Prevenção de Poluição*. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRES. *Manual de Gerenciamento Integrado*. Disponível em www.cempre.org.br

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Legislação*. Disponível em www.mma.gov.br

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Disponível em www.mdic.gov.br

REVISTA INTERMÓVEL. Disponível em www.intermovel.com.br

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. *Prevenção de Poluição*. Disponível em www.epa.gov

8. APÊNDICES

8.1 Apêndice A – Planilhas de Resíduos de Madeira – Produção de 30 Cadeiras

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro faces	Pé da frente	60	MA	16200	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó. Observações :		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Pé da frente	60	P	717	RC	1397
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Oscilante	Pé da frente	60	P	705	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Pé da frente	60	P	3000	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira de Fita Horizontal	Pé da frente	60	P	320	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira de Fita Vertical	Pé da frente	60	P	45	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Pé traseiro	60	P	987	RC	10200
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Serra de Fita	Pé traseiro	60	P	2500	RC	13400
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro Faces	Pé traseiro	60	MA	18600	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Pé traseiro	60	MA	12600	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-

Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Respigadeira	Pé traseiro	60	P	839	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Oscilante	Pé traseiro	60	P	705	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						

SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira de Fita Horizontal	Pé traseiro	60	P	687	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Pneu	Pé traseiro	60	P	80	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Pé traseiro	60	P	4000	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira de Fita Vertical	Pé traseiro	60	P	45	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro Faces	Travessas	120	MA	23500	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Travessas	120	P	373	RC	2791
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Respigadeira	Travessas	120	P	5300	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Travessas	120	P	2500	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Robô	Travessas	30	MA	700	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó. Realização de furos na travessa traseira para encaixe das ripas de encosto.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro Faces	Frontal	30	MA	7300	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Frontal	30	P	252	RC	1622
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Frontal	30	MA	1200	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Varão	Frontal	30	MA	239	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó. Realização de furos para encaixe das respigas dos pés traseiros.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Robô	Frontal	30	P	897	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó. Realização de furos para encaixe das ripas de encosto.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira de Fita Vertical	Frontal	30	P	86	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Estrela	Frontal	30	P	53	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Frontal	30	P	2000	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro Faces	Ripa de Encosto	90	MA	13200	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Ripa de Encosto	90	P	267	RC	4500
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira Multilâmina	Ripa de Encosto	90	P	3400	RC	700
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Respigadeira	Ripa de Encosto	90	P	830	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Ripa de Encosto	90	P	2500	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Travessa Palito	90	P	2545	RC	5900
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Respigadeira	Travessa Palito	90	P	1770	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Oscilante	Travessa Palito	60	P	116	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Travessa Palito	90	P	2000	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Assento	30	P	1900	RC	8150
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – OSB	Silo E032	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Assento	30	P	200	RC	1000
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – OSB	Silo E032	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Assento	30	P	325	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – OSB	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

8.2 Apêndice B – Planilhas de Resíduos de Madeira – Produção de 06 Mesas

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro faces	Lateral menor do pé	24	MA	9100	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Lateral menor do pé	24	P	133	RC	439
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Robô	Lateral menor do pé	24	P	342	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Lateral menor do pé	24	P	720	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Lateral menor do pé	24	P	175	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Lateral menor do pé	24	MA	1450	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Pneu	Lateral menor do pé	24	P	100	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro Faces	Lateral maior do pé	24	P	12200	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Lateral maior do pé	24	P	200	RC	580
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Robô	Lateral maior do pé	24	P	342	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Lateral maior do pé	24	P	1080	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Múltipla	Lateral maior do pé	24	P	60	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Lateral maior do pé	24	MA	3100	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Pneu	Lateral maior do pé	24	P	149	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		
Observações :		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro Faces	Beiral Menor	12	MA	8200	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Beiral Menor	12	P	125	RC	823
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Repigadeira	Beiral Menor	12	P	611	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Beiral Menor	12	P	300	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Beiral Menor	12	MA	50	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Quatro Faces	Beiral Maior	12	MA	15850	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Beiral Maior	12	P	158	RC	856
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E033	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Respigadeira	Beiral Maior	12	P	611	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Beiral Maior	12	P	450	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Beiral Maior	12	MA	50	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Base Maior Laminada	12	P	900	RC	450
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira - MDF	Silo E032	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Base Maior Laminada	12	P	140	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Base Maior Laminada	12	P	450	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Base Maior Laminada	12	P	40	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Base Maior Laminada	12	P	256	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Base Menor Laminada	12	P	500	RC	200
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Base Menor Laminada	12	P	140	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Base Menor Laminada	12	P	321	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Base Menor Laminada	12	P	40	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Base Menor Laminada	12	P	200	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Base Menor Laminada	12	P	63	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Borda Maior	12	P	360	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Borda Maior	12	P	1100	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Borda Menor	12	P	360	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Borda Menor	12	P	220	RC	3400
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – MDF	Silo E032	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

8.3 Apêndice C – Planilhas de Resíduos de Madeira – Produção de 08 Buffets

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Tampo Superior Montado	8	P	319	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira F-26	Tampo Superior Montado	8	P	70	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira de Fita Horizontal	Tampo Superior Montado	8	P	40	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Tampo Superior Montado	8	P	64	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Tampo Inferior Montado	8	P	319	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira F-26	Tampo Inferior Montado	8	P	70	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira de Fita Horizontal	Tampo Inferior Montado	8	P	40	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Tampo Inferior Montado	8	P	64	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Portas Laminadas	32	P	683	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Portas Laminadas	32	P	254	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Portas Laminadas	32	P	104	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Lateral Direita Laminada	8	P	221	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira F-26	Lateral Direita Laminada	8	P	70	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Lateral Direita Laminada	8	P	32	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Lateral Esquerda Laminada	8	P	221	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira F-26	Lateral Esquerda Laminada	8	P	70	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Lateral Esquerda Laminada	8	P	32	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Rodapé Maior	16	P	846	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Rodapé Maior	16	P	608	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Rodapé Maior	16	P	40	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Rodapé Maior	16	P	24	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Rodapé Menor	16	P	148	RC	111
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	Caçamba
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Rodapé Menor	16	P	200	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira Múltipla	Rodapé Menor	16	P	40	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Rodapé Menor	16	P	12	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Prateleira	8	P	514	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Prateleira	8	P	48	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Moldura Maior da Borda	16	P	147	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Moldura Maior da Borda	16	P	1056	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Moldura Menor da Borda	32	P	100	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Moldura Menor da Borda	32	P	560	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Fundo	32	P	116	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Duratex	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Seccionadora	Moldura Traseira do Tampo Inferior	8	P	372	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafadeira	Moldura Traseira do Tampo Inferior	8	P	261	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Laminação e Corte de Chapas						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Painel de Madeira – Aglomerado	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Desengrosso 01 Face	Batente	8	MA	1378	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Aparadeira	Batente	8	P	310	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira F-26	Batente	8	P	73	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Batente	8	P	8	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Sarrafiadeira	Apoio da Prateleira	8	P	380	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Desengrosso 01 Face	Apoio da Prateleira	8	P	1351	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Apoio da Prateleira	8	P	295	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Corte e Usinagem de Madeira Bruta						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E033	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó. A Tupia executa um corte lateral na peça para encaixe.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Tupia	Apoio da Prateleira	8	P	184	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó. A Tupia executa um corte na extremidade da peça para encaixe.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Furadeira F-26	Apoio da Prateleira	8	P	44	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

PLANILHA DE RESÍDUOS DE MADEIRA

Equipamento	Peça produzida (conforme projeto)	NP	Tipo de Resíduo Coletado			
			Resíduo 1	Peso (g)	Resíduo 2	Peso (g)
Lixadeira Banda Larga	Apoio da Prateleira	8	P	8	-	-
Legenda : P – resíduos do tipo pó MA – resíduos do tipo maravalha RC – resíduos de retalhos e cavacos						
SETOR DA FÁBRICA : Usinagem e Montagem						

Matéria-Prima utilizada no processo	Local de Armazenamento dos Resíduos	
	Resíduo 1	Resíduo 2
Madeira Garapa	Silo E032	-
Observações : Coleta realizada com auxílio de aspirador de pó.		

9. ANEXOS

9.1 Anexo A – amostra: resíduos de pó e maravalha - Ensaio de Massa Bruta

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Laboratório de Saneamento

INTERESSADO

POLO MOVELEIRO DE VOTUPORANGA
VOTUPORANGA – SP

DATA DA COLETA
COLETADA POR

06.05.2004
INTERESSADO

ENSAIO DE MASSA BRUTA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – NBR-10.004

ENSAIOS EFETUADOS DE ACORDO COM A 20ª EDIÇÃO DO STANDARD METHODS

PARÂMETROS		AMOSTRAS (*)	
		01	VMP
ZINCO	(mg Zn/Kg)	< 0,2	31000
CHUMBO	(mg Pb/Kg)	< 1,7	1000
CÁDMIO	(mg Cd/Kg)	< 0,1	24
NÍQUEL	(mg Ni/Kg)	< 0,7	X
FERRO TOTAL	(mg Fe/Kg)	59,0	X
MANGANÊS	(mg Mn/Kg)	7,5	X
COBRE	(mg Cu/Kg)	26,7	13500
CROMO TOTAL	(mg Cr/Kg)	95,0	18000

(*) 01 – PÓ E MARAVALHA (MADEIRA BRUTA, MDF, OSB, AGLOMERADO).
VMP – VALOR MÁXIMO PERMITIDO (mg/Kg).

SÃO CARLOS, 20 DE MAIO DE 2004

P/LAB. DE SANEAMENTO-SHS-EESC-USP
JULIO CESAR TROFINO
CRQ – 04216317 – 4ª REGIÃO

9.2 Anexo B – amostra: resíduos de pó e maravalha - Ensaio de Lixiviação

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Laboratório de Saneamento

INTERESSADO

POLO MOVELEIRO DE VOTUPORANGA
VOTUPORANGA – SP

DATA DA COLETA
COLETADA POR

06.05.2004
INTERESSADO

ENSAIO DE LIXIVIAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS-NBR-10.005

ENSAIOS EFETUADOS DE ACORDO COM A 20ª EDIÇÃO DO STANDARD METHODS

PARÂMETROS		AMOSTRAS (*)	
		01	VMP
pH INICIAL		5,47	X
pH FINAL		5,11	X
VOLUME AC. ACÉTICO 0,5 N ADICIONADO	(mL)	2,5	X
TEMPO DE LIXIVIAÇÃO	(HORAS)	24	X
CHUMBO	(mg Pb/L)	< 0,02	5,0
CÁDMIO	(mg Cd/L)	< 0,0006	0,5
CROMO TOTAL	(mg Cr/L)	< 0,005	5,0
PRATA	(mg Ag/L)	< 0,001	5,0
FLUORETOS	(mg F/L)	0,03	150,0

(*) 01 – PÓ E MARAVALHA (MADEIRA BRUTA, MDF, OSB, AGLOMERADO).
VMP – VALOR MÁXIMO PERMITIDO – ANEXO G LISTAGEM Nº 7 – CONCENTRAÇÃO – LIMITE
MÁXIMO NO EXTRATO OBTIDO NO TESTE DE LIXIVIAÇÃO (mg/L).

SÃO CARLOS, 20 DE MAIO DE 2004

P/LAB. DE SANEAMENTO-SHS-EESC-USP
JULIO CESAR TROFINO
CRQ – 04216517 – 4ª REGIÃO

9.3 Anexo C- amostra: resíduos de pó e maravalha - Ensaio de Solubilização

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Laboratório de Saneamento

INTERESSADO

POLO MOVELEIRO DE VOTUPORANGA
VOTUPORANGA - SP

DATA DA COLETA
COLETADA POR

08.05.2004
INTERESSADO

ENSAIO DE SOLUBILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS-NBR-10.006

ENSAIOS EFETUADOS DE ACORDO COM A 20ª EDIÇÃO DO STANDARD METHODS

PARÂMETROS		AMOSTRAS (*)	
		01	VMP
pH INICIAL		5,68	X
pH FINAL		5,75	X
ZINCO	(mg Zn/L)	< 0,02	5,0
CHUMBO	(mg Pb/L)	< 0,02	0,05
CÁDMIO	(mg Cd/L)	< 0,0006	0,005
FERRO TOTAL	(mg Fe/L)	0,06	0,3
MANGANÊS	(mg Mn/L)	0,08	0,1
COBRE	(mg Cu/L)	< 0,005	1,0
CROMO TOTAL	(mg Cr/L)	< 0,005	0,05
PRATA	(mg Ag/L)	< 0,001	0,05
ALUMÍNIO	(mg Al/L)	0,02	0,2
SÓDIO	(mg Na/L)	112,5	200,0
FLUORETOS	(mg F/L)	0,05	1,5
NITRATOS	(mg N/L)	21,98	10,0
CLORETOS	(mg Cl/L)	165,0	250,0
DUREZA TOTAL	(mg CaCO ₃ /L)	66,0	500,0
SULFATOS	(mg SO ₄ ²⁻ /L)	11	400,0
CIANETOS	(mg CN/L)	< 0,001	0,1
FENÓIS	(mg C ₆ H ₅ OH)	0,030	0,001

- (*) 01 - PÓ E MARAVALHA (MADEIRA BRUTA, MDF, OSB, AGLOMERADO).
VMP - VALOR MÁXIMO PERMITIDO - ANEXO H LISTAGEM Nº 8 - PADRÕES PARA O TESTE DE SOLUBILIZAÇÃO - LIMITE MÁXIMO NO EXTRATO (mg/L).

SÃO CARLOS, 20 DE MAIO DE 2004

P/LAB. DE SANEAMENTO-SHS-EESC-USP
JULIO CESAR TROFINO
CRQ - 04216517 - 4ª REGIÃO

9.4 Anexo D – amostra: resíduos de retalhos e cavacos - Ensaio de Massa Bruta

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Laboratório de Saneamento

INTERESSADO

POLO MOVELEIRO DE VOTUPORANGA
VOTUPORANGA – SP

DATA DA COLETA
COLETADA POR

06.05.2004
INTERESSADO

ENSAIO DE MASSA BRUTA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – NBR-10.004

ENSAIOS EFETUADOS DE ACORDO COM A 20ª EDIÇÃO DO STANDARD METHODS

PARÂMETROS		AMOSTRAS (*)	
		01	VMP
ZINCO	(mg Zn/Kg)	23,3	31000
CHUMBO	(mg Pb/Kg)	< 1,7	1000
CÁDMIO	(mg Cd/Kg)	< 0,1	24
NÍQUEL	(mg Ni/Kg)	< 0,7	X
FERRO TOTAL	(mg Fe/Kg)	81,7	X
MANGANÊS	(mg Mn/Kg)	90,0	X
COBRE	(mg Cu/Kg)	< 0,4	13500
CROMO TOTAL	(mg Cr/Kg)	< 0,4	18000

(*) 01 – CAVACO/RETALHO – MDF, OSB, AGLOMERADO (PAINÉIS DE MADEIRA).
VMP – VALOR MÁXIMO PERMITIDO (mg/Kg).

SÃO CARLOS, 20 DE MAIO DE 2004

P/LAB. DE SANEAMENTO-SHS-EESC-USP
JULIO CESAR TROFINO
CRQ – 04216517 – 4ª REGIÃO

9.5 Anexo E- amostra: resíduos de retalhos e cavacos - Ensaio de Lixiviação

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Laboratório de Saneamento

INTERESSADO

POLO MOVELEIRO DE VOTUPORANGA
VOTUPORANGA - SP

DATA DA COLETA
COLETADA POR

06.05.2004
INTERESSADO

ENSAIO DE LIXIVIAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS-NBR-10.005

ENSAIOS EFETUADOS DE ACORDO COM A 20ª EDIÇÃO DO STANDARD METHODS

PARÂMETROS		AMOSTRAS (*)	
		01	VMP
pH INICIAL		4,21	X
pH FINAL		4,34	X
VOLUME ÁC. ACÉTICO 0,5 N ADICIONADO	(mL)	ZERO	X
TEMPO DE LIXIVIAÇÃO	(HORAS)	24	X
CHUMBO	(mg Pb/L)	< 0,02	5,0
CÁDMIO	(mg Cd/L)	< 0,0006	0,5
CROMO TOTAL	(mg Cr/L)	< 0,005	5,0
PRATA	(mg Ag/L)	< 0,001	5,0
FLUORETOS	(mg F/L)	0,20	150,0

(*) 01 - CAVACO/RETALHO - MDF, OSB, AGLOMERADO (PAINÉIS DE MADEIRA).
VMP - VALOR MÁXIMO PERMITIDO - ANEXO G LISTAGEM Nº 7 - CONCENTRAÇÃO - LIMITE MÁXIMO NO EXTRATO OBTIDO NO TESTE DE LIXIVIAÇÃO (mg/L).

SÃO CARLOS, 20 DE MAIO DE 2004

P/LAB. DE SANEAMENTO-SHS-EESC-USP
JULIO CESAR TROFINO
CRQ - 04216517 - 4ª REGIÃO

9.6 Anexo F- amostra: resíduos de retalhos e cavacos - Ensaio de Solubilização

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Hidráulica e Saneamento
Laboratório de Saneamento

INTERESSADO

POLO MOVELEIRO DE VOTUPORANGA
VOTUPORANGA - SP

DATA DA COLETA
COLETADA POR

06.05.2004
INTERESSADO

ENSAIO DE SOLUBILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS-NBR-10.006

ENSAIOS EFETUADOS DE ACORDO COM A 20ª EDIÇÃO DO STANDARD METHODS

PARÂMETROS		AMOSTRAS (*)	
		01	VMP
pH INICIAL		4,36	X
pH FINAL		4,71	X
ZINCO	(mg Zn/L)	< 0,02	5,0
CHUMBO	(mg Pb/L)	< 0,02	0,05
CÁDMIO	(mg Cd/L)	< 0,0006	0,005
FERRO TOTAL	(mg Fe/L)	0,06	0,3
MANGANÊS	(mg Mn/L)	3,80	0,1
COBRE	(mg Cu/L)	< 0,005	1,0
CROMO TOTAL	(mg Cr/L)	< 0,005	0,05
PRATA	(mg Ag/L)	< 0,001	0,05
ALUMÍNIO	(mg Al/L)	0,01	0,2
SÓDIO	(mg Na/L)	510,0	200,0
FLUORETOS	(mg F/L)	0,24	1,5
NITRATOS	(mg N/L)	20,30	10,0
CLORETOS	(mg Cl/L)	320,0	250,0
DUREZA TOTAL	(mg CaCO ₃ /L)	235,0	500,0
SULFATOS	(mg SO ₄ ²⁻ /L)	120	400,0
CIANETOS	(mg CN/L)	< 0,001	0,1
FENÓIS	(mg C ₆ H ₅ OH)	0,255	0,001

(*) 01 - CAVACO/RETALHO - MDF, OSB, AGLOMERADO (PAINÉIS DE MADEIRA).
VMP - VALOR MÁXIMO PERMITIDO - ANEXO H LISTAGEM Nº 8 - PADRÕES PARA O
TESTE DE SOLUBILIZAÇÃO - LIMITE MÁXIMO NO EXTRATO (mg/L).

SÃO CARLOS, 20 DE MAIO DE 2004

Julio Cesar Trofino
P/LAB. DE SANEAMENTO-SHS-EESC-USP
JULIO CESAR TROFINO
CRQ - 04216517 - 4ª REGIÃO