

**Universidade de Ribeirão Preto
Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias Programa de Pós
Graduação em Tecnologia Ambiental**

WILDEMBERG RAIOL DE ASSUNÇÃO

**ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DO PROCESSO DE LÂMINAS FAQUEADAS DE MADEIRA
DE UMA EMPRESA DO MUNICÍPIO DE ANAPÚ-PA.**

Ribeirão Preto
2016

Wildemberg Raiol de Assunção

ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DO PROCESSO DE LÂMINAS FAQUEADAS DE MADEIRA
DE UMA EMPRESA DO MUNICÍPIO DE ANAPÚ-PA.

Dissertação apresentada a Universidade
de Ribeirão Preto – UNAERP, como
requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch

Ribeirão Preto
2016

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento
Técnico da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

A851e Assunção, Wildemberg Raiol de, 1979-
Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos
Sólidos do Processo de Lâminas Faqueadas de Madeira de
uma Empresa do Município de Anapú-Pa / Wildemberg Raiol
de Assunção. - - Ribeirão Preto, 2016.
107 f.: il. color.

Orientador: Dr. Valdir Schalch.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Ribeirão Preto,
UNAERP, Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto, 2016.

1. Madeireira. 2. Plano de gerenciamento. 3. Lâminas
faqueadas. I. Título.

CDD 628

Wildemberg Raiol de Assunção

“Elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos do processo de lâminas faqueadas de madeira de uma empresa do município de Anapú - PA”.

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo programa de Mestrado Profissionalizante em Tecnologia Ambiental do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias da Universidade de Ribeirão Preto.

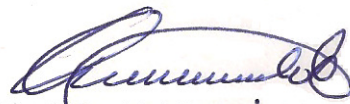
Orientador: Prof. Dr. Valdir Schalch

Área de concentração: Tecnologia Ambiental

Data de defesa: 06 de maio de 2016

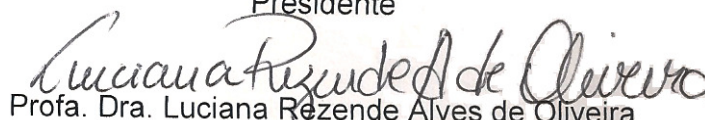
Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA

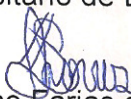


Prof. Dr. Valdir Schalch

Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP
Presidente



Profa. Dra. Luciana Rezende Alves de Oliveira
Centro Universitário de Barretos – UNIFEB



Luciano Farias de Novaes
Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP

Ribeirão Preto
2016

Dedico a Deus, meu Senhor, pelo amor e por mais esta grande oportunidade nesta fase de minha vida.

Aos meus pais, familiares e amigos, pelo incentivo e confiança que sempre depositaram em mim.

A minha esposa Keila e filho Benny Jessé, pelo amor, apoio, incentivo e pela paciência quanto estive muitas vezes ausente pesquisando e confeccionando este trabalho.

Obrigado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser o meu Pastor e autor da minha vida, por ter me proporcionado capacitação, entendimento e discernimento para organizar minhas idéias durante a realização deste trabalho.

A Universidade de Ribeirão Preto por ter me proporcionado a realização deste mestrado.

Agradeço ao Prof. Dr. Valdir Schalch pela confiança, dedicação nas orientações e conhecimentos transmitidos que muito contribuíram para este trabalho.

Ao membro da banca de qualificação, Prof. Dr. Luciano Farias de Novaes pelas contribuições e recomendações que foram de grande contribuição para o desenvolvimento do trabalho.

A professora Dr^a Luciana Rezende Alves de Oliveira, pela sua dedicação como docente, grande incentivo, companheirismo e pelas suas orientações e recomendações que foram de suma importância no desenvolvimento deste trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Tecnologia Ambiental que contribuíram com os seus conhecimentos transmitidos.

Aos funcionários da UNAERP pela dedicação e disposição que contribuíram com a realização de várias etapas do curso, em especial a funcionária Marcela Berti pelo seu recepcionamento e atendimento a nossas solicitações.

Ao diretor da empresa Sr. Daniel Serrão de Amorim, que abriu as portas de sua empresa para fornecer informações de suma importância para realização deste estudo.

A todos os meus companheiros de turma, pelos momentos compartilhados nas viagens, laboratórios, sala de aula e demais momentos. Em especial aos meus amigos Antônio Augusto e o meu grande parceiro Eduardo Pereira, amigo de longa data, companheiro de viagem, estudos e pesquisa, pelo seu grande apoio, incentivo e amizade, meu muito obrigado.

A os meus amados pais, Rutenberg e Maria de Nazaré, que apesar das dificuldades sempre estiveram ao meu lado incentivando os meus estudos e contribuindo para formação do homem que hoje eu posso dizer que sou.

Aos meus irmãos, familiares e amigos que sempre torceram e oraram pela minha vitória e que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

A minha amada esposa Keila e filho Benny Jessé, pelo seu amor, carinho, incentivo, dedicação, oração e paciência nos momentos de minha ausência como pai de família quando estive estudando e desenvolvendo este trabalho, vocês são as minhas bênçãos que Deus me presenteou. Amo grandemente vocês!

RESUMO

Devido às exigências feitas por políticas ambientais e de mercado, as empresas na atualidade buscam melhorias quanto aos impactos ambientais gerados pelo seu processo de produção. A produção dos resíduos sólidos, bem como sua capacidade de deposição é cada vez mais limitada, não só pela escassez de espaço físico como também pela legislação que se torna cada vez mais rígida no que tange a questão ambiental. A indústria madeireira gera resíduos sólidos que causam problemas relacionados ao seu gerenciamento adequado. Diante desta problemática, este trabalho tem como objetivo geral elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do processo de produção de lâminas faqueadas de madeira de uma empresa de médio porte, localizada no município de Anapú-Pa. A metodologia desenvolvida apresentou uma pesquisa investigativa e descritiva, através de levantamento documental, bibliográfico, questionário e memorial fotográfico in loco do processo produtivo da empresa em cada setor da sua linha de produção verificando e analisando qual resíduo sólido era gerado e como este era gerenciado. Também foi realizado diagnóstico sobre a geração dos resíduos sólidos e os impactos ambientais gerados pela empresa. Para a elaboração deste estudo foi feito um levantamento dos resíduos sólidos em forma de um inventário onde constatou-se quais os tipos de resíduos sólidos gerados, além da classificação destes resíduos sólidos segundo as normas e resoluções ambientais vigentes, qual o seu armazenamento temporário e disposição final. Foi proposto um cenário para elaboração de um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos com base na política nacional dos resíduos sólidos. Através de uma análise geral do estudo constatou-se que a empresa apresentava um gerenciamento inadequado dos resíduos e conseqüentemente necessitava de uma proposta de plano de gerenciamento destes resíduos que tivesse ações tais como: não geração, recuperação energética, alternativas para os resíduos sólidos gerados (briquetes e quadradinhos de madeira para confecção de cabos de vassoura, cabos de ferramentas, entre outros), compostagem que é geralmente considerada o processo mais eficiente de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos, produzindo a custos aceitáveis um produto higiênico e útil (o composto). Foi realizada uma estimativa financeira para a implantação das ações propostas, porém independente do valor orçado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos quando bem elaborado resulta em grandes vantagens para a empresa, tais como: organização e gestão dos resíduos gerados, melhor limpeza e aspecto visual da sua área de produção, estímulo a conscientização dos seus colaboradores em relação à preservação ambiental, além de produzir a sustentabilidade em conjunto com a implantação de ações para a preservação ambiental adequada conforme as leis ambientais em vigor e a empresa ganha uma maior credibilidade e aceitação na sociedade.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Madeireira. Lâminas faqueadas. Plano de gerenciamento.

ABSTRACT

Because of the demands made by environmental policies and market, companies today seek improvements regarding the environmental impacts generated by its production process. The production of solid waste and its disposal capacity is increasingly limited, not only by the lack of physical space as well as the legislation becomes increasingly rigid with respect to environmental issues. The timber industry generates solid waste that cause problems related to their proper management. Faced with this problem, this work has the general objective prepare a Waste Management Plan Solid Sliced blades production process of wood of a medium-sized company located in the municipality of Anapú -Pa. The methodology developed presented an investigative and descriptive research through documentary survey, literature questionnaire and photographic memorial in place of the productive process of the company in every sector of the production line checking and analyzing which solid waste was generated and how it was managed. It was also performed diagnosis on the generation of solid waste and the environmental impacts generated by the company. To prepare this study a survey was made of solid waste in the form of an inventory where it was found that the types of solid waste generated in addition to the classification of waste under the current rules and environmental resolutions, which temporary storage and disposal end. It proposed a scenario for the development of a management plan of solid waste based on the national policy of solid waste. Through an overview of the study it was found that the company had inadequate management of waste and therefore needed a management plan proposal of this waste that had actions such as no generation, energy recovery alternatives for solid waste (briquettes and wood squares for making broom handles, tool handles, among others), compost which is generally considered the most efficient method of treatment and stabilization of organic wastes produced at acceptable costs a hygienic and useful product (compound). It performed a financial estimate for the implementation of the proposed actions, but regardless of the amount budgeted a Solid Waste Management Plan as well prepared results in major advantages for the company, such as: organization and management of waste generated, better cleaning and visual aspect of the production area, stimulating the awareness of its employees in relation to environmental protection, in addition to producing sustainability in conjunction with the implementation of actions for proper environmental preservation under the laws environmental in force and the company gains greater credibility and acceptance in society.

Keywords: Solid waste. Timber. Sliced blades. Management plan.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Divisão dos resíduos sólidos quanto à origem segundo do artigo 13 da PNRS	25
Figura 2 - Fluxograma para caracterização e classificação de resíduos conforme a	27
Figura 3 - Estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos incluindo os conceitos de P2, P+L e 4R.....	38
Figura 4 - Etapas de desenvolvimento de um programa (P2)	42
Figura 5 - Vista interna da Empresa Madeireira, localizada no município de Anapú-Pa.....	43
Figura 6 - Fluxograma do Processo de Beneficiamento de Lâminas Faqueadas de Madeira utilizado pela empresa em estudo	47
Figura 7 - Planta Baixa – Lay Out do galpão de produção de lâminas faqueadas de madeiras da Empresa	49
Figura 8 - Mensuração e seccionamento da madeira com motosserra realizado no pátio de estocagem da empresa no processo de produção de lâminas faqueadas ..	50
Figura 9 - Destopos de toras e serragem gerados no processo mensuração e seccionamento da empresa em estudo.....	51
Figura 10 - Destopos de toras e serragem armazenados em entulhos no pátio de estocagem da empresa gerados durante o processo de seccionamento e mensuração.....	51
Figura 11 - Toras seccionadas pela serra circular radial na formação de blocos ainda não definidos seguindo o tipo de corte e desenho desejado pela empresa	52
Figura 12 - Serragem produzida pela serra circular radial armazenada em uma baia de madeira localizada próximo a serra.....	53
Figura 13 - Formação de blocos ainda não definidos na serra de fita onde são retirados os resíduos sólidos conhecidos como costaneiras.....	54
Figura 14 - Serragem produzida pela serra de fita armazenada em uma baia de madeira localizada próxima a serra sendo espalhada na baia por um colaborador da madeireira	54
Figura 15 - Serragem produzida pela serra de fita amontoada próximo a serra de fita exposta no galpão de produção de lâminas faqueadas de madeira	55
Figura 16 - Costaneiras produzidas pela serra de fita na formação de blocos não	

definidos na fabricação de lâminas faqueadas de madeira.....	55
Figura 17 - Tábuas com defeitos produzidas pela serra de fita na formação de blocos ainda não definidos do processo de produção de lâminas faqueadas de madeira	56
Figura 18 - Blocos sendo preparados e armazenados nos tanques de cozimento a uma temperatura no interior do tanque variando entre 90° a 100° C	56
Figura 19 - Blocos plainados com plainas portáteis gerando resíduos sólidos denominados de cavacos na produção de lâminas faqueadas de madeira	57
Figura 20 - Blocos fresados na máquina fresadora gerando resíduos sólidos denominados de cavacos na produção de lâminas faqueadas de madeira	58
Figura 21 - Cavacos gerados pelo processo de plainamento e fresamento na produção de lâminas faqueadas de madeira.....	58
Figura 22 - Processo de lâminação dos blocos na faqueadeira na produção de lâminas faqueadas de madeira	59
Figura 23 - Lâminas com defeitos geradas na faqueadeira transportadas na empilhadeira.....	60
Figura 24 - Tábuas de aproveitamento dos blocos geradas na faqueadeira na produção de lâminas faqueadas de madeira.....	60
Figura 25 - Filetes de madeira picotados e transportados em uma esteira	61
Figura 26 - Resíduos sólidos gerados na produção de lâminas faqueadas de madeira na empresa em porcentagem em relação ao volume em m ³ /mês.....	64
Figura 27 - Cenário proposto geral com todos os resíduos sólidos gerados	67
Figura 28 - Cenário proposto simplificado	68
Figura 29 - Exemplo de recipiente para acondicionamento temporário dos resíduos sólidos gerados durante a produção de lâminas faqueadas de madeira	70
Figura 30 - Exemplos de acondicionamento de resíduos sólidos ensacados em sacos de 50 kg	71
Figura 31 - Formatos de briquetes de serragem em formas retangulares, cilíndrica e a granel	75
Figura 32 - Costaneiras sendo destopadas e refiladas para fabricação de quadradinhos em uma serra circular destopadeira	76
Figura 33 - Quadradinhos de madeira já fabricados sendo empilhados.....	76
Figura 34 - Fabricação de cabos de vassoura em um torno mecânico utilizando como matéria prima quadradinhos de madeira	77

Figura 35 - Cabos de vassouras já fabricados e empilhados	77
Figura 36 - Custos finais para a implantação da proposta de elaboração do PGRS do processo de fabricação de lâminas faqueadas de madeira para empresa em estudo	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativa média dos resíduos sólidos gerados na produção de lâminas faqueadas na empresa.....	64
Tabela 2 - Custos finais para a implantação da proposta de elaboração do PGRS do processo de fabricação de lâminas faqueadas de madeira para empresa em estudo	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Divisão dos resíduos sólidos quanto a periculosidade segundo do artigo 13 da PNRS	29
Quadro 2 - Resíduos sólidos gerados nas etapas do processo de produção de lâminas faqueadas de Madeira	62
Quadro 3 - Descrição dos resíduos sólidos gerados no processo de produção de lâminas faqueadas de Madeira	62
Quadro 4 - Descrição dos resíduos gerados na linha de produção de lâminas faqueadas de madeirada da empresa.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Ag	Prata
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
C	Carbono
Cd	Cádmio
CETESB	Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Hg	Mercúrio
Li	Lítio
MINTER	Ministério do Interior
Mn	Manganês
N	Nitrogênio
NBR	Norma Brasileira
Nepa	National Environmental Policy Act
Ni	Níquel
OMS	Organização Mundial da Saúde
Pb	Chumbo
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
P+L	Produção Mais Limpa
P2	Prevenção a Poluição
REMADE	Revista da Madeira
4 R	Redução, Reutilização, Reciclagem e Recuperação
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
USEPA	Agência de Proteção Ambiental Americana
Zn	Zinco

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT.....	8
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	9
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE QUADROS.....	13
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
SUMÁRIO	15
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 OBJETIVOS.....	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3 REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1 PLOBLEMÁTICA DOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	20
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	22
3.2.1 Conceituação.....	22
3.2.2 Classificação	24
3.2.3 Legislação Aplicada a Resíduos Sólidos.....	29
3.3 INDÚSTRIA DA LAMINAÇÃO DE MADEIRA.....	32
3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE LAMINAÇÃO DE MADEIRA	34
3.5 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	35
3.5.1 Produção Mais Limpa (P+L)	39
3.5.2 Redução, Reutilização, Reciclagem e Recuperação (4 R).....	40
3.5.3 Prevenção a Poluição (P2)	41
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	43
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	43
4.2 COLETA DE DADOS	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
5.1 ESPÉCIES UTILIZADAS NA EMPRESA.....	45
5.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE LÂMINAS DE FAQUEADAS DE MADEIRA	45

5.3 DIAGNÓSTICO INICIAL	50
5.4 INVENTÁRIO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE LÂMINAS FAQUEADAS	61
5.5 DIAGNÓSTICO GERAL.....	65
5.6 PROPOSTA DE MODELO DE GESTÃO PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO PROCESSO DE LÂMINAS FAQUEADAS	66
5.6.1 Conscientização Ambiental Na Empresa.....	66
5.6.2 Cenário Proposto.....	66
5.6.3 Não Geração	69
5.6.4 Segregação, Coleta e Acondicionamento Temporário	69
5.6.5 Recuperação Energética.....	71
5.6.6 Compostagem.....	72
5.6.7 Outras Alternativas	74
5.6.8 Rejeitos	78
5.7 MONITORAMENTO E CONTINUIDADE DO PROGRAMA.....	78
5.8 CUSTOS ESTIMADOS PARA IMPLANTAÇÃO DA PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	79
6 CONCLUSÕES	82
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE A – Questionário sobre informações gerais da empresa.....	89
APÊNDICE B – Termo de compromisso	92
ANEXO A – Anexo III da Resolução CONAMA 313/2002	93
ANEXO B – Anexo I da Resolução CONAMA 313/2002	95
ANEXO C – Anexo II da Resolução CONAMA 313/2002	105

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a indústria vem buscando melhorias quanto ao impacto ambiental gerado pelo seu processo produtivo, a partir de exigências feitas pelo mercado ou do órgão ambiental. Estas melhorias geram um crescimento da sensibilidade ecológica acompanhado por empresas que possuem visões estratégicas diferentes, buscando ações que amenizem os efeitos mais visíveis dos diversos tipos de poluição ambiental, protegendo a sociedade e seus interesses comuns.

Os resíduos sólidos se tornaram um dos problemas mais preocupantes da sociedade humana nos últimos anos, devido ao seu grande ritmo de produção, bem como sua capacidade de deposição que é cada vez mais limitado, não só pela escassez de espaço físico como também da legislação que se torna cada vez mais rígida no que tange a questão ambiental. Outros fatores importantes que determinaram o aumento excessivo de resíduos foram o modo de vida e os hábitos alimentares da população, o que levou a um aumento considerável de resíduos produzidos diariamente (WRIGHT, 2004).

Os materiais que passaram pelo processo de produção consumindo matérias-primas e insumos, utilizando mão de obra, causando desgaste nos equipamentos e ferramentas, participando dos custos fixos da empresa, mas que não se tornaram produtos, ou seja, não agregaram valor à produção são chamados de resíduos e quando gerados causam gastos com armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

Quando mal manejados, reduzem a lucratividade, prejudicando a competitividade. Aumentam os riscos ambientais e, portanto, os custos com multas e seguros que promove prejuízo à imagem corporativa, o que resulta em restrições de mercado e de acesso a fontes de financiamento (NOLASCO, 2014).

A indústria de base florestal pode ser dividida, de uma forma geral, de acordo com o produto final obtido que pode ser: lenha, postes, madeira serrada, lâminas de madeira (faqueada), painéis colados, compensados, aglomerados, chapas duras de fibras, chapas de fibras de média densidade, celulose e papel. Desses produtos, a madeira serrada, lâminas faqueadas e os painéis de madeira são alguns insumos da cadeia produtiva madeira e móveis, os quais, por processos de usinagem, geram resíduos sólidos em várias etapas da cadeia (ROQUE e VALENÇA, 1998).

O presente trabalho visa analisar as questões ambientais relacionadas aos

resíduos sólidos industriais gerados por uma empresa geradora de resíduos sólidos proveniente do processo produtivo de lâminas faqueadas de madeira, a fim de propor diretrizes para diagnosticar e caracterizar os resíduos da indústria madeireira, as conseqüências ecológicas que os mesmos podem causar a geração de resíduos e os impactos gerados pela empresa e elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos com direcionamento de quais os tipos de empreendimentos que utilizam ou possam vir utilizar, os resíduos de madeira em seus processos produtivos como matéria-prima.

Segundo Naime (2003), a indústria madeireira reúne as atividades relativas à madeira e seus derivados. É caracterizada pelo conjunto de atividades que asseguram a produção, da colheita à transformação da madeira até o estágio onde esta última, por associação de seus derivados a outras matérias, perde a característica de constituinte essencial do produto.

Os resíduos sólidos da indústria madeireira geralmente causam problemas relacionados aos custos elevados que muitas vezes as empresas querem evitar com sua disposição ou utilização adequada. Todavia o conhecimento da quantidade, da qualidade e das possibilidades de uso deste material pode gerar uma alternativa de uso que viabilize o seu manuseio.

Este trabalho é relevante pelo próprio contexto em que as indústrias madeireiras do Estado do Pará encontram-se inseridas na atualidade. Um ambiente com uma legislação ambiental cada vez mais adequada que busca implantar uma nova configuração do setor madeireiro em toda sua amplitude, incluindo a adequada gestão de resíduos sólidos.

Deverá ser feito um estudo com base na coleta de dados na serraria de uma madeireira localizada no município de Anapú-Pa, que possui um foco na exportação de madeiras laminadas faqueadas, a qual apresenta ausência de um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na serraria, devidamente documentado e estruturado, para fins de controle, quantificação e destino dos mesmos.

A implantação de um plano de gerenciamento dos resíduos é a principal forma de diminuição de impactos ambientais gerados nas empresas, pois através deste plano torna-se viável a separação devida de seus resíduos gerados. Além de torna-se necessário o reaproveitamento para devolver os resíduos para a empresa geradora.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como fonte de estudo elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do processo de lâminas faqueadas de madeira de uma empresa, localizada no município de Anapú-Pa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o processo produtivo da empresa;
- Diagnosticar a geração de resíduos e os impactos gerados pela empresa;
- Elaborar um cenário do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da empresa;
- Estabelecer metas e ações para ser aplicado na empresa em relação ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Verificar o custo da aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PROBLEMATICA DOS RESIDUOS SÓLIDOS

O homem possui a capacidade de transformação em grande proporção de materiais e recursos, ele é o grande responsável por inserir materiais que o meio ambiente não reconhece e não tem capacidade de absorção, nem mesmo a longo prazo (VILHENA, 2000).

O aumento da demanda por matérias-primas, alimentos e energia, através do fenômeno do crescimento populacional, engrena o poder de transformação do homem (LORA, 2000).

Neste contexto Segundo Cruz (2001) comenta:

Não há atividade humana que não interfira nos ambientes, de alguma forma. É impossível o homem viver sobre este planeta sem transformá-lo. Nem todo o impacto sobre os ambientes naturais é a priori negativo. Se estivermos tratando, por exemplo, de áreas naturais degradadas (por outras praticas humanas) das quais o turismo se apropria, promovendo sua recuperação e assegurando sua proteção a partir dai, estamos falando, nesses casos, de um impacto positivo do turismo sobre um ambiente natural. (CRUZ 2001, p.30)

O homem desenvolve e cria no meio ambiente tudo para gerar benefícios econômicos, mais não pensa nos seus impactos e no amanhã, se terá água e um ar puro para viver.

Segundo Hidalgo e Prestes (2012), a tarefa de preservação ao meio ambiente é difícil, são várias questões a resolver e falta consenso entre as nações. São drásticas as condições ambientais que a população vive atualmente. Ainda afirmam que o grande problema da sustentabilidade está mais ligado a questões morais e éticas e econômicas do que o ambiente propriamente dito. O que faz pararmos para pensar é que o homem não tem consciência no que esta tirando da natureza, e quais as conseqüências que sua atitude pode levar, tendo em conta que sempre vamos enfrentar qualquer tipo de situação para tomar algum tipo de precaução e então despertar uma conscientização.

Um dos maiores desafios é defrontar a sociedade e o equacionamento da questão dos resíduos que cada vez mais aumenta nosso meio ambiente, isso tudo pelo expressivo desenvolvimento que vive ano a ano.

Segundo Moura (2002) constata-se, ao longo da historia, que o homem sempre utilizou os recursos naturais do planeta e gerou resíduos com baixíssimo

nível de preocupação, os recursos eram abundantes e a natureza aceitava sem reclamar os despejos realizados, já que o enfoque sempre foi “dispersar”.

Moreira (2001) afirma que as preocupações ambientais não surgiram todas de uma só vez, elas mudaram de foco à medida que o conhecimento científico e a tecnologia evoluíram bem como as atividades produtivas se desenvolveram ao longo do tempo, gerando problemas de diferentes características.

Rampazzo (2002) entende que o crescimento econômico se faz necessário, porém não garante o desenvolvimento, devendo-se submeter às regras de uma distribuição social de igualdade e as imposições ecológicas. Um crescimento intensivo que se utilize dos recursos naturais não é possível continuar. É necessário pensarmos em crescimento intensivo que se utilize dos recursos naturais de maneira eficaz. Não se dá a real importância à degradação ambiental que é vista como um simples processo, apresentando-se de várias formas afetando todos os países em desenvolvimento. Como consequência do progresso humano, interfere diretamente nesse progresso e traz consigo a desigualdade e a injustiça social, bem como, a insustentabilidade ecológica.

Conforme Tachizawa (2005) as organizações precisam adotar uma forma, um conjunto de princípios e ações para que suas empresas assumam uma postura ética em relação aos resíduos, partindo de seus colaboradores com medidas preventivas e conscientização.

A necessidade da participação social é fundamental para uma construção de sociedade democrática, por isso é preocupação de todos, e a responsabilidade em estar de fato participando dos assuntos da comunidade a que se referem todos os tipos de destinação de resíduos.

Por tudo isso, a Gestão e o Gerenciamento dos resíduos sólidos são tarefas complexas e abrangentes, refletindo na dificuldade da maioria dos municípios, devido à falta de autonomia e de recursos. Nesse sentido, o estabelecimento de uma Política Nacional para nortear as políticas locais dos resíduos sólidos é fundamental, considerando as diferenças regionais. É importante também ressaltar a importância do acompanhamento legal a continuidade dos programas ambientais e sociais bem sucedidos, apesar das mudanças na gestão municipal (KAPAZ, 2002).

A atuação de todas as pessoas, tanto empresa ou colaborador pode levar ao desenvolvimento sustentável do planeta, garantindo a sustentabilidade na atualidade e para gerações futuras. Através da responsabilidade individual e coletiva é possível

despertar a todos para uma nova consciência construída através da educação ambiental.

3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS

3.2.1 Conceituação

Segundo Nolasco (2014) resíduos são materiais que passaram pelo processo de produção consumindo matérias- primas e insumos, utilizando mão de obra, causando desgaste nos equipamentos e ferramentas, participando dos custos fixos da empresa, mas que não se tornaram produtos, ou seja, não agregaram valor à produção e que uma vez gerados, exigem gastos com armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

Quando mal manejados, reduzem a lucratividade, prejudicando a competitividade. Aumentam os riscos ambientais, os custos com multas e seguros e promove prejuízo à imagem corporativa, o que resulta em restrições de mercado e de acesso a fontes de financiamento.

Segundo Quirino (2003), resíduo é tudo aquilo que resta de um processo de exploração ou produção, de transformação ou utilização. Sendo também considerado toda substância, material ou produto destinado por seu proprietário ao abandono. Na transformação e no processamento dos recursos extraídos da natureza, as empresas concebem produtos finais que são desejáveis pelos consumidores e, para o meio ambiente torna-se “indesejáveis saídas, tais como os resíduos e a poluição” (DONAIRE, 1999).

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), resíduo é algo que seu proprietário não mais deseja, em um dado momento e em determinado local, e que não tem um valor de mercado (SANTANA, 2006).

A Resolução nº 313, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 29 de outubro de 2002, define resíduo sólido industrial:

“É todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólidos, semi-sólidos, 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 técnicas 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”. (CONAMA, 2002, p.1)

O conceito de resíduo é dado por lei federal, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei No. 12.305, de 02 de agosto de 2010, que faz uma distinção entre rejeito e resíduos sólidos no seu artigo 3º.

XV – rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

XVI - resíduos sólidos: todo “material”, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Lei nº. 12.305, 2010, p. 2)

O resíduo não é, por princípio, algo nocivo. Muitos resíduos podem ser transformados em subprodutos e/ou em matérias-primas para outras linhas de produção. A manipulação correta de um resíduo tem grande importância para o controle do risco que ele representa, pois um resíduo relativamente inofensivo, em mãos inexperientes, pode transformar-se em um risco ambiental mais grave (LERIPIO, 2004).

Conforme Darolt (2002) os resíduos sólidos “diferenciam-se do termo lixo”, porque enquanto este último se compõe de objetos que não possuem qualquer tipo de valor ou utilidade, porções de materiais sem significação econômica, sobre de processamentos industriais ou domésticos a serem descartadas, enfim, qualquer coisa que se deseje jogar fora, o resíduo sólido possui valor econômico agregado por possibilitar o reaproveitamento no próprio processo produtivo.

A natureza jurídica dos resíduos pode ser extraída a partir da interpretação do artigo 3º, inciso III, da Lei 6.938/81, considerados como poluentes. Pode se dizer que o resíduo, desde o momento em que é produzido, já possui a natureza jurídica de poluente, porque assumindo o papel de resíduo urbano, deverá ser submetido a um processo de tratamento que, por si só, constitui, mediata ou imediatamente, forma de degradação ambiental (FIORILLO, 2001).

Pela definição oficial, segundo a Norma Brasileira NBR 10004, de 2004, resíduos sólidos são: “aqueles resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar

comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam 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 o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de uma melhor tecnologia disponível”.

3.2.2 Classificação

Os resíduos são classificados em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes na massa. Essa identificação, contudo é bastante complexa em inúmeros casos. Portanto, um conhecimento prévio do processo industrial é imprescindível para a classificação do resíduo, identificação das substâncias presentes nele e verificação de sua periculosidade. Quando um resíduo tem origem desconhecida, o trabalho para classificá-lo torna-se ainda mais complexo. (PINTO, 2004).

Do ponto de vista normativo, as normas técnicas NBR 10.004, 10.005, 10.006 e 10.007 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresentam os métodos para caracterização e classificação de resíduos e as listagens de resíduos com origem reconhecida, provenientes de diferentes processos produtivos (NOLASCO, 2014).

A Norma Brasileira (NBR) 10004 de 31 de janeiro de 2004, que tem por objetivo classificar e fornecer subsídio para política de gerenciamento de resíduo sólido prevista na PNRS regulamentada pelo Decreto 7404/2010, rotula os resíduos sólidos conforme o grau de risco à saúde pública e ao meio ambiente, segundo os tipos de matérias primas, insumos e processos utilizados. Conforme esta NBR os resíduos sólidos são definidos como:

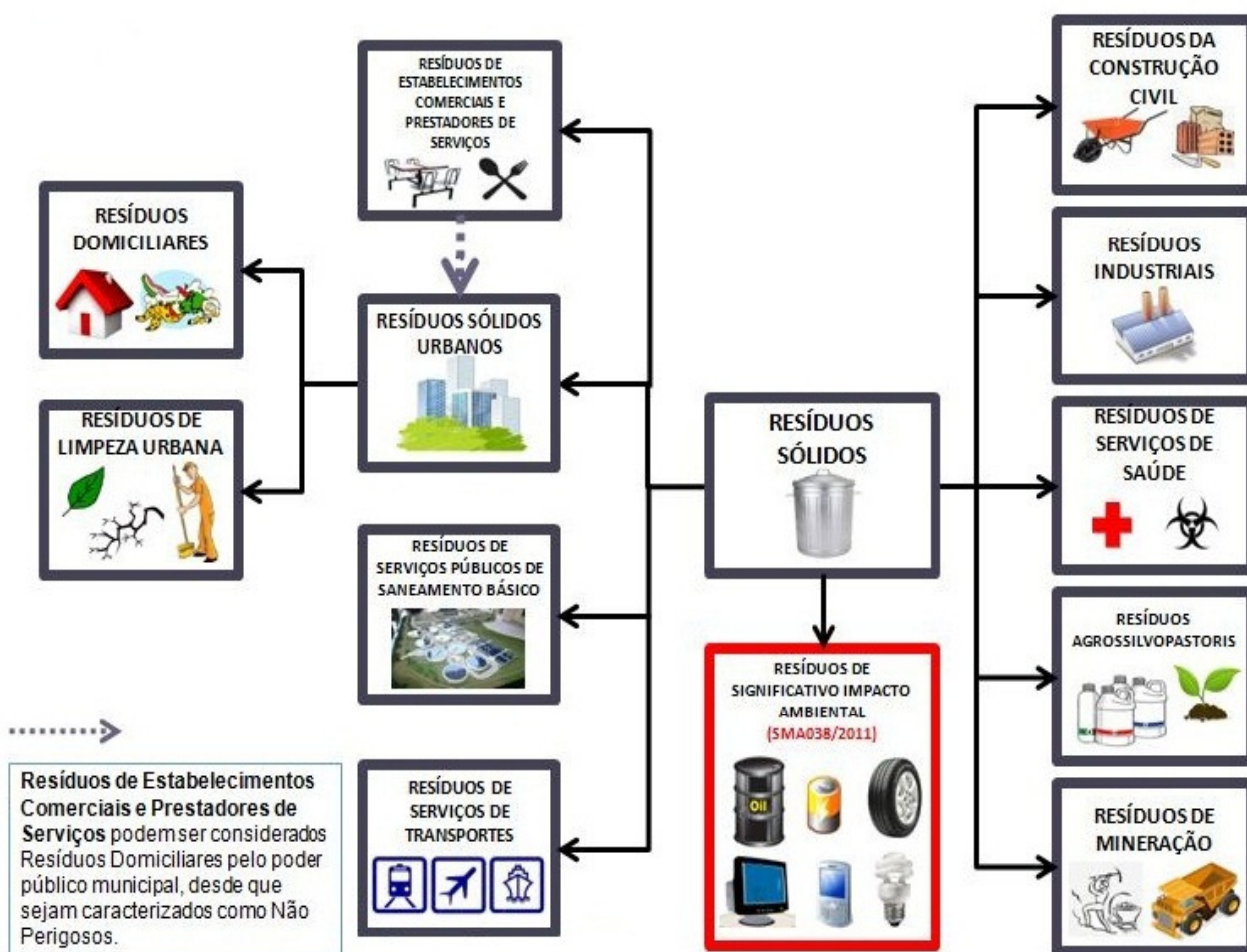
Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos ou que resultam da atividade da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Considera-se também, resíduo sólido, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, exigindo para isso soluções técnicas e economicamente viáveis face a melhor tecnologia disponível. (ABNT – NBR 10.004, 2004, p.1)

Vale ressaltar que segundo a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que visa à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos esta lei define resíduos sólidos no seu art. 3º como sendo:

XVI - resíduos sólidos: todo “material”, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Lei nº. 12.305, 2010, p. 2)

Na Figura 1 é apresentado de forma resumida, um esquema da divisão dos resíduos sólidos quanto à origem conforme o artigo 13 da PNRS.

Figura 1 - Divisão dos resíduos sólidos quanto à origem segundo do artigo 13 da PNRS



Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT segundo a norma brasileira - NBR 10.004 um resíduo é considerado perigoso quando apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. A mesma norma faz a seguinte classificação dos Resíduos Sólidos Quanto aos Riscos Potenciais de Contaminação do Meio Ambiente:

- **Classe I:** são os resíduos considerados perigosos, estes apresentam características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, toxicidade ou patogeneidade. Estes quando manuseados de maneira incorreta e inadequada podem causar efeitos adversos ao meio ambiente, podendo apresentar riscos à saúde pública. No caso de resíduos sólidos perigosos industriais, estes por obrigatoriedade apresentam teor de umidade inferior a 85%.

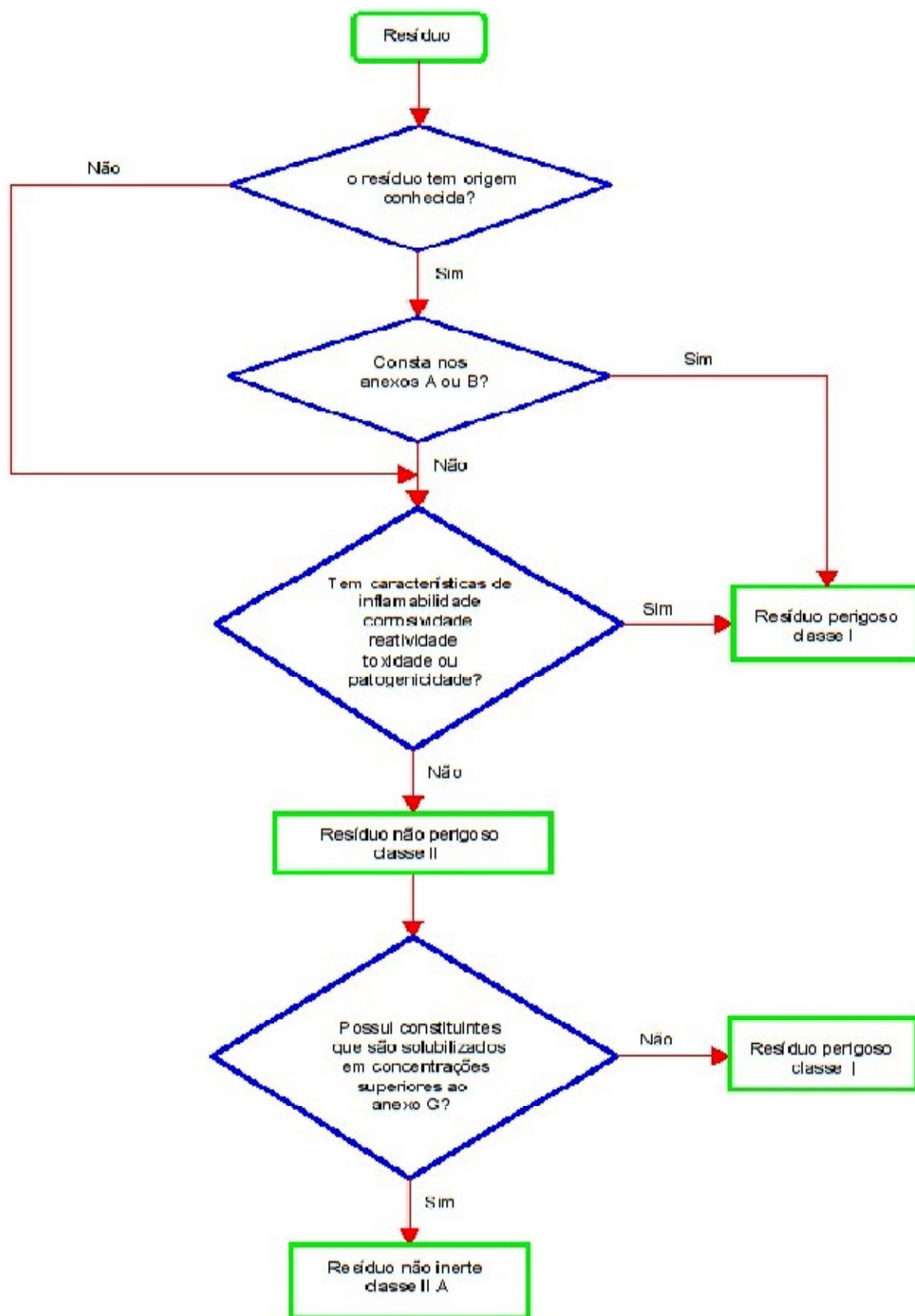
- **Classe IIA:** são os resíduos considerados não-inertes. Estes podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, podendo vir a acarretar perigo à saúde pública. Esta classe de resíduos é destinada a todos os resíduos que não se encaixam na classe I como perigosos, mas também não se encaixam na classe IIB, destinada a resíduos inertes. De maneira simples pode-se dizer que todos os resíduos da classe IIA não apresentam potenciais elevados de perigo, porém não podem ser destinados à reciclagem.

- **Classe IIB:** são os resíduos considerados inertes. Estes não oferecem riscos à saúde pública e nem ao meio ambiente, são resíduos que constituem a única classe que podem ser destinados à reciclagem.

O fluxograma da caracterização e classificação dos resíduos conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT segundo a norma brasileira - NBR 10.004 e representado na Figura 2.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), segundo a LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, no seu artigo 13, apresenta a seguinte classificação dos resíduos sólidos:

Figura 2 - Fluxograma para caracterização e classificação de resíduos conforme a NBR 10.004/2004



I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

O Quadro 1 mostra a Divisão dos resíduos sólidos quanto a periculosidade segundo o artigo 13 da PNRS.

Quadro 1 - Divisão dos resíduos sólidos quanto a periculosidade segundo do artigo 13 da PNRS

Resíduos sólidos (classificação quanto à periculosidade) (Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010 – Decreto 7.404/2010)	
Resíduos perigosos (*Classe I): <ul style="list-style-type: none"> - Inflamabilidade; - Corrosividade; - Reatividade; - Toxicidade; - Patogenicidade; - Carcinogenicidade; - Teratogenicidade e mutagenicidade; - Significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental. 	Resíduos não perigosos: <ul style="list-style-type: none"> - Aqueles não classificados como perigosos, de acordo com as características supracitadas. - * Classe II A: não inertes - * Classe II B: inertes
	* NBR 10.004 (ABNT, 2004) – Resíduos Sólidos - Classificação

Fonte: Schalch (2013), adaptado da Lei 12.305/2010

3.2.3 Legislação Aplicada a Resíduos Sólidos

Com a temática ambiental cada vez mais exposta no cenário internacional, os países começaram a dar cada vez mais atenção e importância na criação de instrumentos legais de comando e controle que coibissem e corrigissem práticas danosas ao meio ambiente.

Leis e regulamentos estão entre os mais importantes instrumentos para conservar o meio ambiente e promover o desenvolvimento de políticas, não só por meio de “instrumentos de comando e controle”, mais também como estrutura normativa para o planejamento econômico e adoção de instrumentos de mercado, incentivando ou restringindo algumas atividades conforme seus potenciais impactos ou benefícios ambientais. (NASCIMENTO, 2010, p.49)

As diretrizes da Política nacional do Meio Ambiente são pensadas a partir de normas e planos que tem como finalidade orientar entes públicos da federação com

base nos princípios elencados no artigo 2º da Lei nº6. 938/81.

Segundo Rios e Araújo (2005), a lei que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente Brasileira teve como base legal o National Environmental Policy Act (Nepa) que vem a ser a lei de Política Ambiental Norte Americana de 1969, traz em seu bojo dentre outras novidades a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), para projetos, planos e programas e para propostas de intervenção no meio ambiente de forma interdisciplinar.

A Lei 6.938/81 é um marco na regulação e gestão do meio ambiente no Brasil, pois a mesma emoldura conceitos como: meio ambiente degradação da qualidade ambiental e poluição. Além de trazer princípios, objetivos, instrumentos, penalidades, finalidades, mecanismos de formulação e aplicação da lei ambiental (ARAÚJO; RIOS, 2005). A lei que institui a Política Ambiental Brasileira instituiu também o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

As políticas ambientais apresentam uma preocupação clara quanto à proteção, conservação e utilização dos recursos naturais e do meio ambiente. Essas políticas ambientais, expostas na legislação e na organização institucional correspondente, definem os instrumentos de intervenção do Estado na administração dos recursos e da qualidade do meio ambiente (ALMEIDA *et al.*2004).

A classificação dos resíduos sólidos no Brasil segue os critérios da Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA), com algumas adaptações. Em agosto de 2010 a Lei nº 12.305, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresenta uma relação de normas relacionadas aos resíduos sólidos:

- NBR 7.500 (1987); Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenagem de materiais – Simbologia;
- NBR 7.502 (1983): Transporte de cargas perigosas – classificação;
- NBR 8.418: Projetos de aterros de resíduos industriais perigosos;
- NBR 8.419: Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 9.190 (1985): Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – classificação;
- NBR 10.004 (1987): Resíduos Sólidos – classificação;
- NBR 10.005 (1987): Lixiviação de Resíduos;
- NBR 10.006 (1987): Solubilização de resíduos;

- NBR 10.007 (1987): Amostragem de resíduos – procedimentos.
- NBR 10.157 (1987): Aterros de resíduos perigosos – critérios para projetos, construção e operação;
- NBR 11.174 (1989): Armazenamento de resíduos classes II A (não-inertes) e II B (inertes);
- NBR 11.175 (1990): Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho;
- NBR 12.235 (1987): Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- NR – 25: Resíduos industriais;
- Res. CONAMA nº 06/88: Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais;
- Res. CONAMA nº 09/93: Dispõe sobre uso, reciclagem, destinação refino de óleos lubrificantes;
- Res. CONAMA nº 275/01: Simbologia dos Resíduos;
- Portaria MINTER nº 53/79: Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.

A Resolução CONAMA 313/2002 dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, e disponibiliza um formulário desenvolvido para a coleta de informações sobre os resíduos sólidos gerados na atividade industrial. Através deste inventário é possível a obter as informações gerais da indústria, o processo de produção e as etapas de produção desenvolvida pela indústria, informações sobre os resíduos sólidos gerados e a descrição dos resíduos sólidos industriais gerados pela empresa.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313 (2002) em seu artigo 2º, II:

Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais: é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, utilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do País. (CONAMA, 2002)

Dessa forma é de extrema importância o conhecimento das características dos resíduos sólidos, principalmente suas propriedades, origem e sua composição, devido os mesmo serem lançados no meio ambiente.

Os resíduos sólidos industriais devem ser controlados de forma a oferecer menor grau de poluentes ao meio ambiente, visto que temos resíduos industriais que podem contaminar o solo, as águas dos rios e lagos, lençóis freáticos e o próprio ar que respiramos.

Na resolução CONAMA nº 313 (2002), no seu Anexo III, também estão contidos os códigos e a descrição do armazenamento, tratamento, reutilização / reciclagem / recuperação e disposição final dos resíduos, conforme o ANEXO A.

A Lei nº 12.305/10 de 02 de Agosto de 2010, em seu Art. 1º institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

O Art. 3º, inciso “X” define o gerenciamento de resíduos sólidos como sendo o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

Art. 7º, inciso “II” define os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que trata da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (Lei nº 12.305, 2010)

Para efeito da Lei, a gestão integrada de resíduos sólidos é definida como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento ambiental”.

Neste sentido a norma coloca que o efeito do homem no ambiente é impactante as alterações ecológicas e a responsabilidade é de toda a sociedade e governantes, para utilização dos recursos que temos para destinar nossos resíduos de forma correta.

Esta lei é muito importante, pois além de definir diretrizes para com a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, também busca responsabilizar os geradores e poder público quanto ao seu destinação ambientalmente correto do resíduo gerado.

3.3 INDÚSTRIA DA LAMINAÇÃO DE MADEIRA

A produção de lâminas de madeira é feita de diferentes maneiras, de acordo com a aplicação destas no produto final. Atualmente os dois principais meios de obtenção de lâminas ocorrem a partir do uso de tornos laminadores ou

faqueadeiras, verticais ou horizontais (BATISTA, 2007).

No passado, as lâminas de madeira natural utilizadas para revestimento de superfícies de madeira eram cortadas com serras mecânicas alternativas. Era um processo lento, de custo elevado e que não possibilitava obter o aproveitamento total da peça original, pois se perdia pelo menos o equivalente à espessura da serra (REMADE 2005).

Graças ao desenvolvimento tecnológico na área da mecânica e da eletroeletrônica, aliado a um melhor conhecimento das essências disponíveis hoje é possível obter lâminas decorativas de madeira natural de 0,63mm a 0,7mm (1/40" a 1/36") de espessura. Isso resulta num índice de aproveitamento de até 100%, pois se obtém até 1587m² de lâminas de cada m³ de madeira maciça. Isso é possível graças à drástica eliminação das perdas e a pequena espessura das lâminas obteníveis (REMADE 2005).

A laminação não se constitui em uma invenção moderna, esse processo produtivo de obtenção de lâminas de madeira iniciou-se no Antigo Egito, há cerca de 3000 anos A.C., e se destinava à confecção de peças de mobiliário pertencentes aos reis e príncipes (ALBUQUERQUE, 1996).

A partir da introdução da serra circular na indústria inglesa em 1805, houve um grande avanço, principalmente com o advento da primeira patente de uma serra circular específica para laminação, concedida a um mecânico francês em 1812, e de seu emprego pela indústria a partir de 1825. Estas serras geravam grande quantidade de resíduos, o que levou ao surgimento da primeira máquina laminadora por faqueamento, patenteada por Charles Picot, em 1834, na França (KOLLMANN *et al*, 1975).

A primeira máquina a produzir lâminas contínuas por faqueamento de toras em torno desfolhador surgiu em 1818. Entretanto, nos Estados Unidos, existe uma patente de torno laminador de 1840, concedida a Dresser, e na França outra concedida a Garand, em 1844. Neste processo as toras possuíam normalmente, 2m de comprimento e a velocidade de laminação situava-se na faixa de 4 a 5 m/min (MENDES, 2009).

Com o advento da Primeira Guerra Mundial, além do surgimento de novos adesivos, houve uma acentuada evolução na produção de lâminas e compensados, devido à utilização destes produtos na área militar. Com o fim da guerra, após 1918, os maiores consumidores de compensados foram à indústria moveleira e os

estaleiros, estes últimos voltados para a reconstrução da frota mercante, o que ocasionou um grande crescimento na indústria da laminação. O derradeiro impulso se deu com a Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento e automação dos sistemas de produção contínua, proporcionando uma gama crescente de produtos de qualidade superior e menores custos (KOLLMANN et al, 1975).

Segundo Albuquerque (1996), a presente utilização dos produtos de laminação se encontra bem diversificada, por exemplo: nas peças componentes de uma moderna casa de madeira (pisos, forros, paredes internas e externas, telhados, etc), na confecção de embarcações, na produção de embalagens especiais resistentes à exposição ao tempo, na fabricação de instrumentos musicais e esportivos, assim como na construção civil, além de outras possíveis e prováveis aplicações.

A produção de lâminas por “faqueamento” ou “fatiamento” responde por 5% do total de laminas produzidas (SELLERS JR., 1985). A lâmina faqueada é a obtida a partir de uma tora inteira, da metade ou de um quarto da tora. Esta é presa nos lados para que uma faca do mesmo comprimento seja aplicada sob pressão, produzindo assim fatias únicas. Essas lâminas possuem desenhos atraentes e por isso possuem maior valor comercial (MENDES, 2009).

A faqueadeira é um equipamento utilizado exclusivamente para produção de lâminas decorativas. A tora é desdobrada em blocos ou pranchões de vários formatos e o faqueamento é executado de forma descontínua, através de cortes planos. Devido ao processo de corte plano, as lâminas são menos propensas a fendilhamento superficial, quando comparado ao processo de desenrolamento em torno. A produção é menor em relação ao torno, devido ao movimento de corte ser descontínuo e de forma alternada. São obtidas lâminas finas com espessuras variando normalmente entre 0,6 a 1,5mm e são empregadas como material de revestimento. A obtenção de lâminas na seqüência possibilita a produção de compensado seriado, o qual apresenta maior valor estético (IWAKIRI, 2005).

3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE LAMINAÇÃO DE MADEIRA

De acordo com Souza (2008) perante a legislação, resíduos derivados da madeira que não foram submetidos previamente a soluções preservantes, vernizes, tintas e outros componentes prejudiciais à saúde humana e ambiental, são

classificados como não inertes (Classe IIA).

Fontes (1994), os resíduos de madeira são classificados em três tipos:

- Serragem: resíduo originado da operação de serras, encontrado em todo tipo de indústria, à exceção das laminadoras;
- Cepilho: conhecido também como maravalha, é o resíduo gerado pelas plainas nas instalações de serraria/beneficiamento e beneficiadoras (indústrias que adquirem a madeira já transformada e a processam em componentes para móveis, esquadrias, pisos, forros, etc.);
- Lenha: resíduos de maiores dimensões, gerado em todos os tipos de indústria, composto por costaneiras, aparas, refilos, resíduo de topo de tora, e restos delâminas.

Para Hüebelin (2001), os principais resíduos são: a serragem, originada da operação das serras, que pode chegar a 12% do volume total de matéria-prima; os cepilhos ou maravalhas, gerados pelas plainas, que podem chegar a 20% do volume total de matéria-primas indústrias de beneficiamento, a lenha ou cavacos composta por costaneiras, aparas, refilos, cascas e outros, que pode chegar a 50% do volume total de matéria-prima, nas serrarias e laminadoras.

3.5 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Considerando a grande produção de resíduos no mundo moderno, devido ao crescimento populacional, industrialização e má utilização dos recursos naturais e, conseqüentemente, analisando a possível diminuição da qualidade de vida decorrente às inúmeras doenças que a disposição final desses recursos pode ocasionar às pessoas que tenham contato direto ou indireto. Torna-se imprescindível a preservação ambiental, ou seja, produtivos a fim de buscar uma melhor qualidade de vida, quando não for possível a redução dos resíduos nos processos, deve-se utilizar de tecnologias já existentes, para que os recursos naturais sejam aproveitados de forma econômica e menos devastadora (TEIXEIRA, 2005).

Essa melhora na qualidade de vida será gerada devido à queda na quantidade de resíduos depositados no meio ambiente, além do mais, com a utilização dessas sobras para geração de energia ou até mesmo como matéria-prima para a produção de produtos ou subprodutos industriais trará redução de

custos e até mesmo geração de capital para as empresas que o utilizarem (SALVASTANO Jr, 2000).

Segundo Valle (2000) o critério básico para a escolha da solução a ser adotada para eliminar, diminuir a quantidade de um resíduo ou resolver um problema ambiental, devesse ser sempre à proteção da saúde do homem e do meio ambiente.

A Lei nº 12.305/10 de 02 de Agosto de 2010 visa à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Esta mesma Lei, em seu Art. 3º, inciso X, define gestão integrada de resíduos sólidos como sendo o conjunto de ações que procuram solucionar a problemática dos resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, visando à sustentabilidade. Já o gerenciamento dos resíduos sólidos é definido como o conjunto de ações das etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada ou disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

No Art. 3º, são diferenciados ainda destinação de disposição ambientalmente adequada, bem como resíduo de rejeito. Dessa forma, a destinação final ambientalmente adequada consiste na destinação de resíduos, não rejeitos, podendo ser reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético, entre outros. A disposição final ambientalmente adequada, entretanto, consiste na “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos objetiva à proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; à destinação e à disposição ambientalmente adequadas; ao desenvolvimento e à adoção de tecnologias limpas; à “redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos”; ao incentivo à indústria da reciclagem; à gestão integrada de resíduos sólidos; à cooperação técnica e financeira entre as diferentes esferas do poder público e o setor empresarial; à “capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos”; à prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos como determina o seu art. 7º observado a Lei nº 11.445/2007; a preferência, nas aquisições e contratações governamentais, por produtos reciclados e recicláveis e bens e serviços que visem à sustentabilidade; à “integração dos catadores de

materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”; ao “estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto”; ao incentivo para que se adote sistemas de gestão ambiental que busquem a melhoria dos processos produtivos e o reaproveitamento dos resíduos sólidos; e ao estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável. (BRASIL, 2010)

No Art. 9º, a Lei 12.305/10 define a ordem de prioridade que deve ser considerada na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos:

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no caput e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei. (Lei nº. 12.305, 2010, p.5)

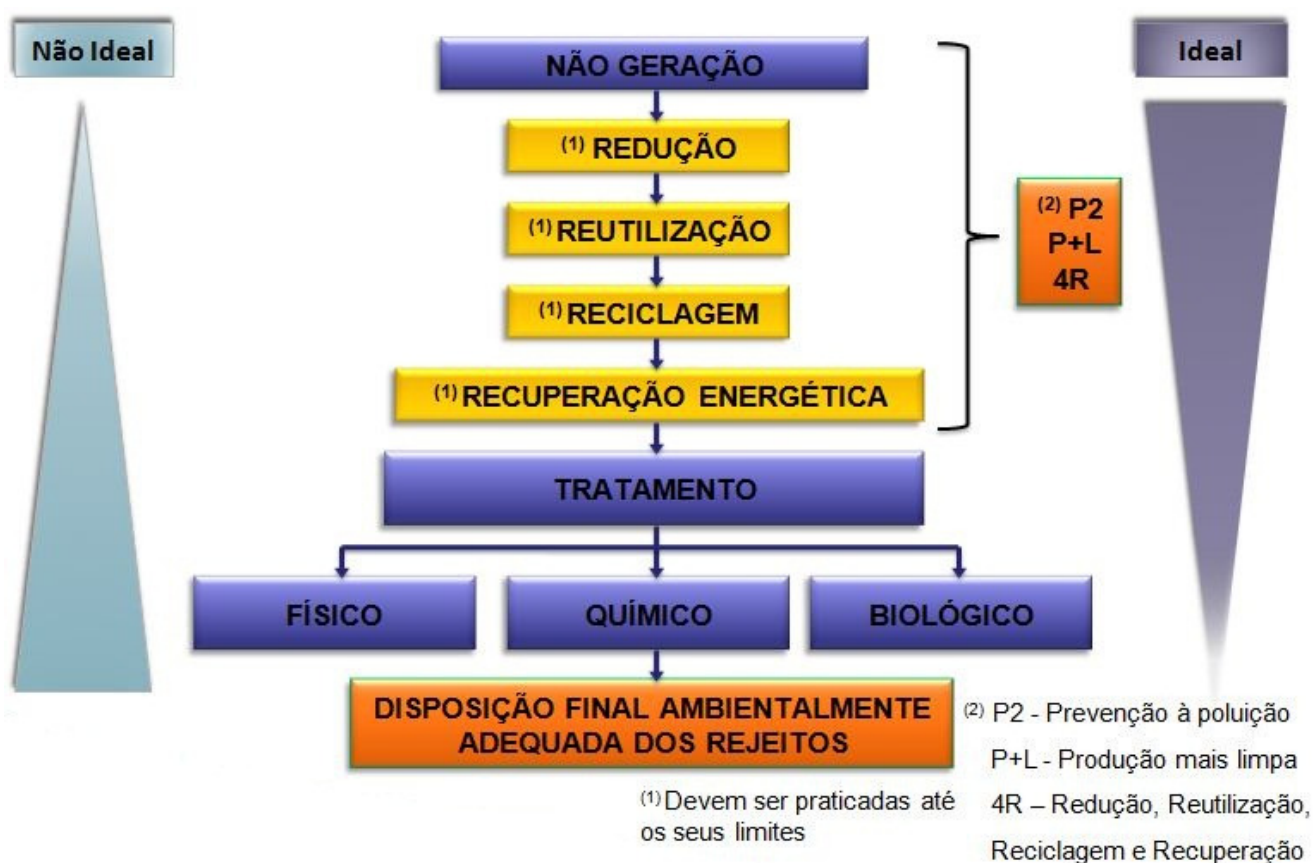
A redução dos resíduos na fonte geradora é a principal e mais eficaz forma de minimizá-los, sendo a reciclagem desses resíduos ou o reuso dos mesmos uma segunda opção caso as técnicas de redução na fonte não se apliquem, uma vez que estas últimas evitam a geração de resíduos, mas não evitam que esses materiais ainda devam ser manipulados e transportados para poderem ser reaproveitados (SCHALCH, 2002).

As principais medidas para a redução dos resíduos na fonte incluem modificações no produto, tais como substituição do produto ou mudança na composição da produção; modificações de material, tais como purificação do material ou substituição do material e modificações na tecnologia, tais como modificações no processo, modificações no layout, tubulações ou equipamentos ou ainda modificações no cenário operacional e modificações nas práticas operacionais, tais como a adoção de práticas de gerenciamento, prevenção de perdas, segregação de fluxo de resíduos, aperfeiçoamentos do manejo de material ou plano de produção (SCHALCH, 2002).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) corresponde a um conjunto de políticas, práticas e procedimentos organizacionais, técnicos e administrativos destinados à melhoria, ao controle, à recuperação, à preservação dos recursos ambientais. O Gerenciamento de Resíduos Industriais é baseado nos mais modernos conceitos ambientais, como Produção Mais Limpa, Prevenção a poluição (P2) e os 4R (reduzir a produção de resíduos, reutilizar, reciclar e repensar os hábitos de consumo e produção) (SILCON, 2008). Sua implantação constitui uma estratégia para que, através de um processo de melhoria contínua, se reduza os impactos ambientais da empresa, otimizando seus processos e sua situação no mercado (ALBERONI & NEVES, 2002). Gestão ambiental é a parte da função gerencial que trata, determina e implementa a política de meio ambiente estabelecida para a empresa (AVIGNON, 1996).

A Figura 3 mostra a Estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos incluindo os conceitos de prevenção a poluição (P2), produção mais limpa (P+L) e Redução, Reutilização, Reciclagem e Recuperação energética (4R).

Figura 3 - Estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos incluindo os conceitos de P2, P+L e 4R



Fonte: Schalch (2013)

3.5.1 Produção Mais Limpa (P+L)

Uma parte integrante da gestão ambiental é a produção mais Limpa (P+L), onde as empresas podem reduzir seu consumo de matérias-primas, água e energia, além de minimizar a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas e ainda obtendo o aumento de sua produtividade, conseguindo desta maneira a adequação ambiental juntamente com a redução de custos de produção, entre outros possíveis benefícios.

A produção mais limpa pode ser entendida como a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada, aplicada a processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência global e reduzir riscos para a saúde humana e o meio ambiente. Este Produção, quando devidamente implantada nas empresas, em geral resulta nos seguintes benefícios (NASCIMENTO, 2009).

- Aumento da rentabilidade do negócio;
- Melhoria da imagem corporativa e apoio em ações de marketing;
- Redução dos custos de produção;
- Aumento da produtividade;
- Retorno do capital investido nas melhorias em curtos períodos;
- Expansão no mercado dos produtos da empresa;
- Uso mais racional da água, da energia e das matérias-primas;
- Redução no uso de substâncias tóxicas;
- Redução da geração de resíduos, efluentes e emissões e de gastos com seu tratamento e destinação final;
- Melhoria da qualidade do produto;
- Motivação dos funcionários à participação no aporte de idéias;
- Redução dos riscos de acidentes ambientais e ocupacionais;
- Melhoria do relacionamento com a comunidade e com os órgãos públicos;
- Evita custos do não- cumprimento da legislação;
- Reduz custos de seguros;
- Facilita o acesso ao crédito e financiamentos específicos;
- Requer mínimos investimentos.

A Produção mais Limpa considera a variável ambiental em todos os níveis da organização. Caracterizam-se por ações que são implantadas dentro da empresa, principalmente as ligadas ao processo produtivo. Tem como objetivo tornar o

processo mais eficiente no emprego de seus insumos, gerando mais produtos e menos resíduo (ARAUJO, 2002).

Na visão da Produção mais Limpa, resíduos não devem ser vistos como lixo, mas como matéria prima não utilizada, ou seja, quanto mais resíduos, menor é o lucro da atividade produtiva. Desta forma, reduzindo-se a quantidade de resíduos, aumenta-se a quantidade de matéria prima processável disponível, reduzindo-se o custo da produção e aumentando-se a lucratividade. Assim, o excedente pode ser utilizado para capacitar, aumentar a remuneração, dar melhores condições sociais aos funcionários e melhorar os processos produtivos, agregando desta forma valor as empresas (ECOAMBIENTAL, 2015).

3.5.2 Redução, Reutilização, Reciclagem e Recuperação (4 R)

A indústria atualmente além da visão de tratamento de resíduos também utiliza uma visão prevencionista, resultante de uma grande influência de regulamentações, pressões do público e necessidade de melhorar a eficiência na exploração de recursos. As indústrias utilizam algumas técnicas que ajudam na abordagem de prevenção de resíduos, sendo que uma das técnicas mais utilizadas e conhecidas é a 4R: Redução, Reutilização, Reciclagem e Recuperação (NASCIMENTO, 2009).

- Redução - Tanto quanto possível, de redução dos resíduos é a opção preferível.

- Reutilização - Se os resíduos são produzidos, todos os esforços devem ser feitos para reutilizá-los se for viável.

- Reciclagem A reciclagem é a terceira opção na hierarquia de gestão de resíduos.

Apesar de reciclagem ajudar a conservar os recursos e reduzir resíduos, é importante lembrar que existem custos econômicos e ambientais associados a recolha de resíduos e reciclagem. Por este motivo, a reciclagem só deve ser considerada para os resíduos que não podem ser reduzidos ou reutilizados.

- Recuperação - Finalmente, pode ser possível recuperar materiais ou energia a partir de resíduos que não podem ser reduzidos, reutilizados ou reciclados de acordo com Nascimento (2009).

As economias de custos assumem a partir da redução, reutilização, recuperação e reciclagem dos resíduos a forma de:

- Mais baixos custos de eliminação de resíduos;
 - Menor custo de tratamento de resíduos;
 - Inferiores aos custos da energia;
 - Poupança em materiais e suprimentos;
 - Mais baixos custos de armazenagem;
 - A recuperação dos custos através da venda de materiais recicláveis;
 - A recuperação dos custos através da venda de 4R tecnologias
- (NASCIMENTO, 2009)

3.5.3 Prevenção a Poluição (P2)

Uma nova maneira que surgiu buscando-se produzir em maior quantidade, com maior qualidade e com menor consumo de matérias-primas, água e energia, aumentando a competitividade do produto e ainda trazendo benefícios à qualidade de vida foi a “Ecoeficiência”.

De acordo com Furtado (2001), esse modelo reduz os impactos ambientais e ainda reduz os custos de produção, oferecendo benefícios econômicos, ambientais e até mesmo sociais, visto que cria produtos inovadores.

A Figura 4 mostra as etapas de desenvolvimento de um programa P2, desenvolvido pela CETESB (2002) através do Manual para Implementação de um Programa de Prevenção à Poluição (NASCIMENTO, 2009).

A prevenção da poluição (P2) pode ser entendido como "o uso de processos, práticas, materiais, produtos ou energia que evitem ou minimizem a criação de poluentes e resíduos, reduzindo o risco para a saúde do ser humano e para o meio ambiente" (NASCIMENTO, 2009).

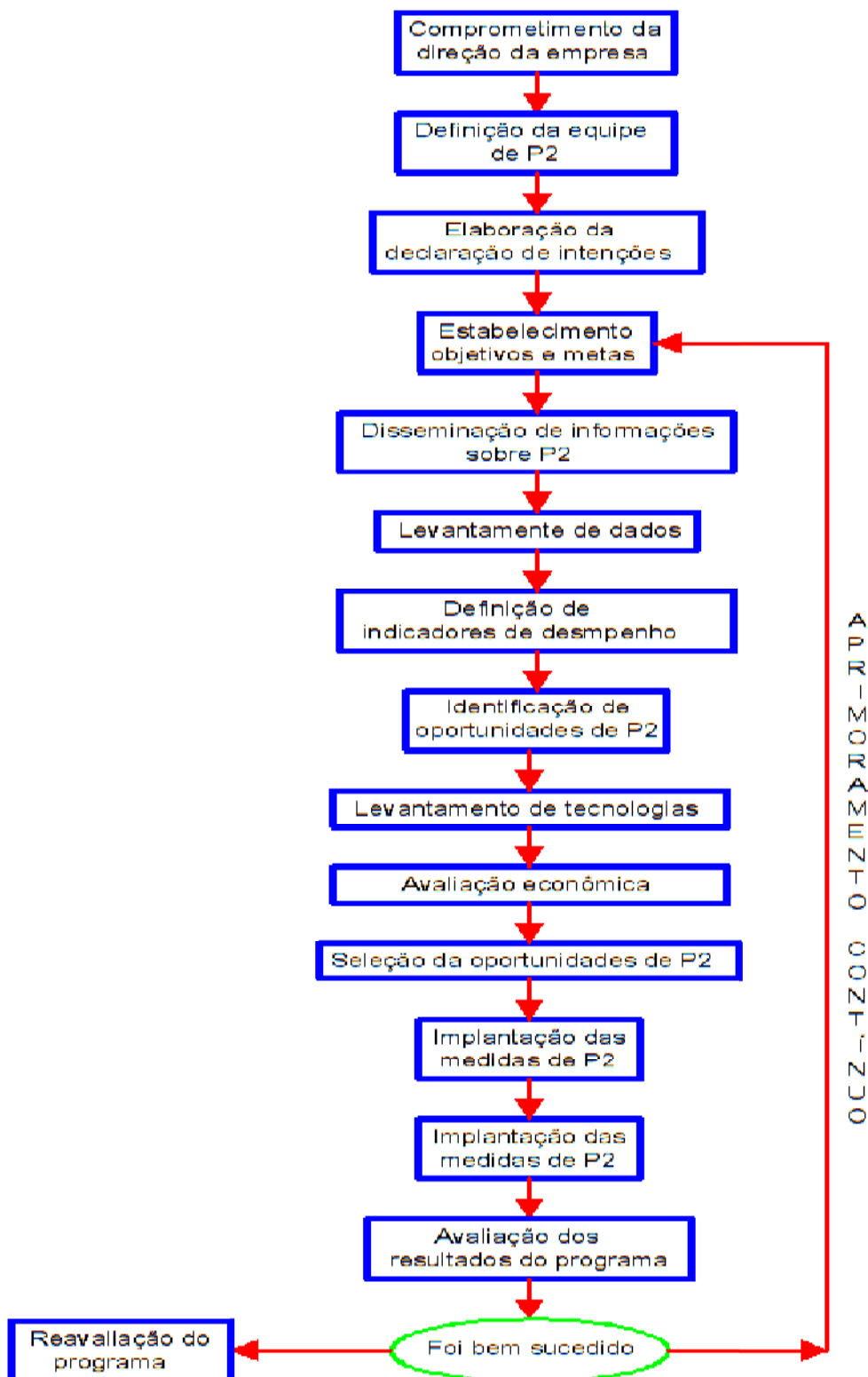
Esta prevenção utiliza atividades que minimizam o volume de resíduos tais como redução na fonte, minimização de resíduos, reciclagem, reutilização, recuperação de energia e processos de "emissão-zero". Adicionalmente, os programas P2 incluem tratamento de resíduos e medidas de remediação de danos já causados (NASCIMENTO, 2009).

A prevenção da poluição (P2) pode ser definida como qualquer prática, processo, técnica ou tecnologia que vise à redução, eliminação, concentração ou toxicidade dos resíduos na fonte geradora.

Onde se pode incluir modificações nos equipamentos, processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de

matéria-prima e também melhorias nos gerenciamentos administrativos e técnicos da entidade/empresa resultando em aumento de eficiência no uso de energia, água, insumos matéria-prima (NASCIMENTO, 2009).

Figura 4 - Etapas de desenvolvimento de um programa (P2)



Fonte: CETESB, 2002

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa madeireira, localizada na rodovia BR. 230, S/N, Km 141 Transamazônica, zona rural, do município de Anapú, no sul do Estado do Pará, situada nas coordenadas geográficas de 3°18'01,52" Sul e 51°25'28,43" Oeste, possui elevação de 82 metros acima do nível do mar. A Figura 5 apresenta uma vista lateral do barracão de fabricação de lâminas faqueadas de madeira da empresa .

É uma madeireira de médio porte com 96 funcionários e capacidade produtiva média de 900 m³/mês em tora.

Possui atualmente toda sua industrialização voltada para produção de lâminas faqueadas em madeira que são vendidas para o mercado interno e para a exportação para serem utilizadas em revestimentos de móveis e também em pisos.

Figura 5 - Vista interna da Empresa Madeireira, localizada no município de Anapú-Pa



Fonte: Autor, 2016

4.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados para o estudo ocorreu em julho de 2015, durante 5 (cinco) dias que equivalem a uma semana de jornada de trabalho realizada na empresa no seu setor de administração e na sua linha de processo produtivo. Esta visita in loco na sede da empresa teve como finalidade obter conhecimento de todo processo produtivo da mesma, de todas as atividades realizadas e para a explanação da importância e objetivos do trabalho, bem como o método a ser utilizado. Durante a visita foram realizados memoriais fotográficos dos processos da empresa com o objetivo de conhecer a forma atual do gerenciamento, e também foi feito observações, croquis de lay outs e consultas a documentos de interesse da pesquisa, tais como: fluxograma de processo, planilhas de produção mensal, ordens de produção. O estudo realizado in loco durante todos os dias da pesquisa contou sempre com o acompanhamento de um profissional da empresa qualificado, treinado e com conhecimento de todo o processo da linha de produção da empresa. Sendo que este profissional foi designado pelo diretor da empresa para ajudar neste estudo. Também foi aplicada uma entrevista semi-estruturada em forma de questionário (APÊNDICE A) com o diretor da empresa com a finalidade de conhecer o processo de produção e a percepção ambiental da organização, tomando como base a revisão de bibliografias para melhor compreensão do processo e dos produtos da empresa. Onde também foi realizado um termo de compromisso entre o pesquisador e o responsável legal pela empresa (APÊNDICE B).

Foi feito levantamento dos resíduos sólidos gerados pela empresa em cada setor da sua linha de produção de lâminas faqueadas de madeiras utilizando o formulário do Anexo I da Resolução Conama 313/2012 (ANEXO B), com o objetivo de realizar a classificação destes resíduos e criar um inventário. A empresa forneceu dados sobre a descrição de toda linha de processo de produção e dos resíduos sólidos gerados desde a matéria prima que são as toras de madeiras até o produto final que são as lâminas faqueadas de madeiras. Também foi fornecido pelo setor administrativo uma estimativa da média de quantificação destes resíduos durante seis meses em m³/mês. Entretanto como técnica de análise dos dados obtidos neste estudo foi usada a abordagem de caráter predominantemente qualitativa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante este estudo foram realizadas visitas nos setores da linha de produção industrial da empresa com o objetivo de identificar como é feita a disposição dos resíduos, como são armazenados e também foi realizada uma análise qualitativa dos resíduos gerados.

Neste subitem será mostrada qual a situação atual da linha de produção de lâminas faqueadas de madeira da empresa em estudo e como é realizado o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados e a disposição e armazenamento desses resíduos.

O principal produto da indústria é a fabricação de lâminas faqueadas de madeiras que vão atender as demandas do mercado interno e externo onde serão utilizadas para revestimentos de portas, móveis, pisos e etc., foram detectados alguns setores da linha de produção que possuem resíduos e não estão sendo dispostos de forma adequada. Vale ressaltar que a separação dos resíduos para a reciclagem será de grande importância para empresa.

5.1 ESPÉCIES UTILIZADAS NA EMPRESA

As espécies de madeira utilizada na empresa no seu processo de produção de Lâminas faqueadas durante de coleta de dados realizada na visita técnica são: **Curupixá** (*Micropholismeliniana*); **Goiabão** (*Pouteriapachycarpá*) e **Tuari** (*Couratarioblongifolia*).

5.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE LÂMINAS DE FAQUEADAS DE MADEIRA

Esta identificação foi realizada com acompanhamento de um profissional designado pela diretoria da empresa que estava qualificado para descrever e explicar como é realizada a produção de lâminas faqueadas de madeira na empresa em todos os setores do seu processo industrial.

A matéria prima (toras) chega à indústria através de caminhões onde as mesmas são descarregadas e organizadas no pátio de estocagem com auxílio de uma pá carregadeira. As toras selecionadas e direcionadas ao setor de mensuração e seccionamento da empresa localizado no pátio de estocagem a céu aberto. Após a

realização do pedido de beneficiamento, as toras são mensuradas e seccionadas (traçadas) com uma motosserra ainda no pátio de estocagem para ficar no tamanho padrão para a formação dos blocos (260 cm). Neste setor foi verificado o aparecimento de destopos de toras e serragem.

As toras já seccionadas são encaminhadas até a serraria para a preparação dos blocos, uma serra circular radial forma os blocos seguindo o tipo de corte e desenho desejado pela empresa. Neste setor foi verificado a geração de serragem. Posteriormente uma serra fita retira as costaneiras obtendo-se os blocos já definidos que facilmente se assentaram nas máquinas faqueadeiras. Além dos resíduos sólidos gerados como: costaneiras e tábuas com defeitos. Também foi verificado a geração de serragem. Após o corte na serra de fita os blocos são preparados e armazenados nos tanques de cozimento.

Com o carregamento completo os tanques são fechados e posteriormente se inicia o cozimento que é feito através de água quente. Este cozimento se dá a uma temperatura no interior do tanque variando entre 90° a 100° C, variando em função da massa específica da madeira. Já o tempo de cozimento ocorre por um período de 08 (oito) dias, dependendo da espécie de madeira utilizada. Os blocos após o cozimento são plainados com plainas portáteis e fresados por uma máquina fresadora para seguir para o faqueamento. Neste setor de produção foi verificado a geração dos resíduos sólidos identificados como cavacos.

Com os blocos ainda quentes é feito transporte e encaixe nas faqueadeiras para ser encaixado dando início o processo de laminação, onde são obtidas lâminas finas com espessura de 0,55mm que serão empregadas como material de revestimento. Na faqueadeira foi verificada a geração de resíduos sólidos identificados como sendo: lâminas com defeitos e tábuas de aproveitamento do bloco.

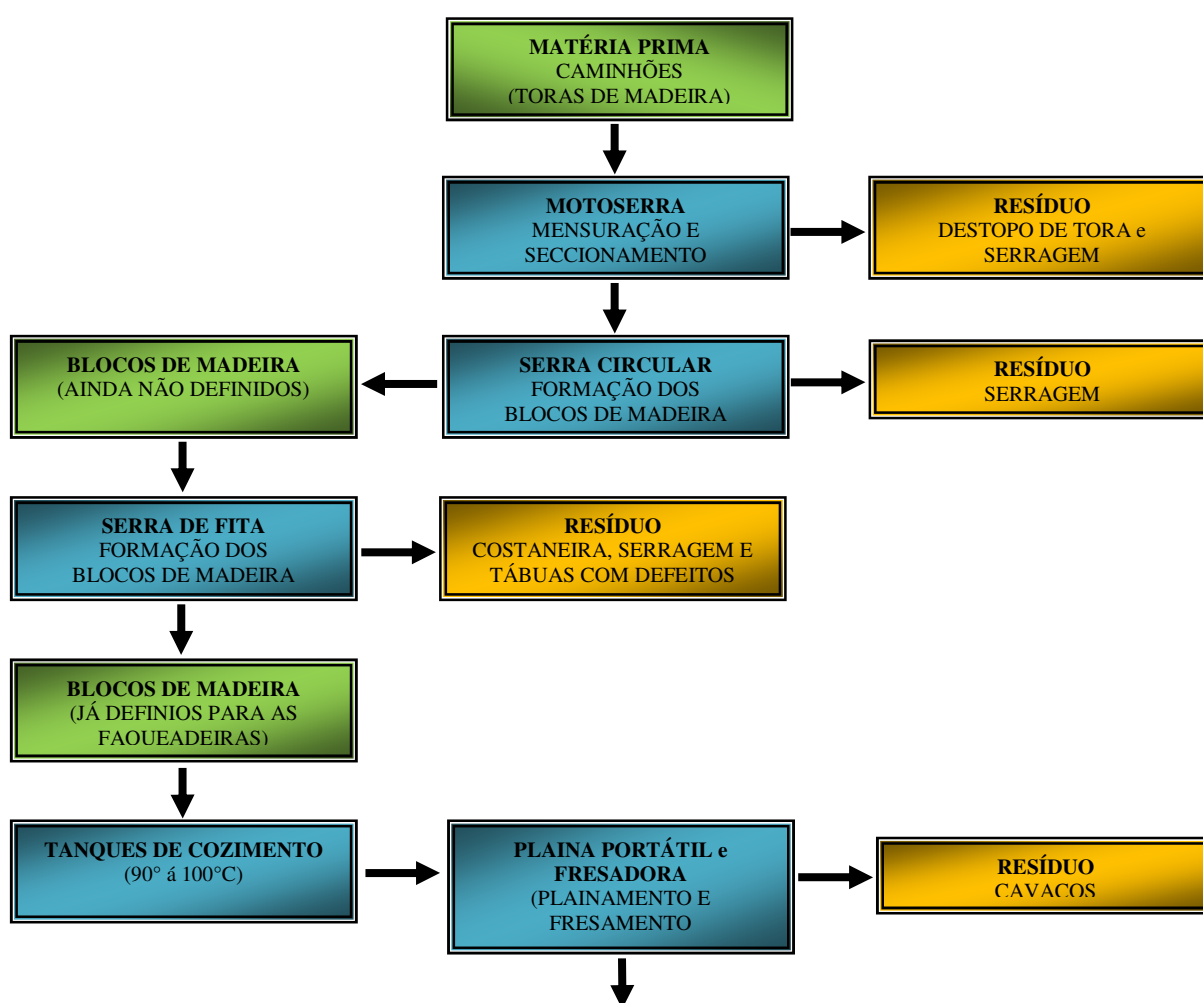
Ocorrida à laminação, as lâminas passam por um processo de secagem realizado por um secador contínuo de esteiras metálicas. Após a secagem, as lâminas são guilhotinadas, agregando as dimensões e retirando imperfeições identificadas como pequenos filetes de lâminas faqueadas que são picotadas e encaminhadas diretamente para caldeira.

Finalmente após o corte e dimensionamento as lâminas, são encaminhadas as mesas de classificação e separadas em cargas de acordo com suas características e dimensões, os pacotes recebem etiquetas onde estão impressas

suas principais características (comprimento, largura e quantidade), são empilhados e embalados para serem enviados para a expedição e ao mercado para serem utilizadas como revestimentos de portas, painéis de madeira, móveis, pisos e etc.

A Figura 6 mostra um fluxograma do processo de beneficiamento de lâminas faqueadas de madeira utilizado na empresa em estudo e a Figura 7 apresenta planta baixa do Lay out do galpão do setor de produção de lâminas faqueadas de madeira da empresa.

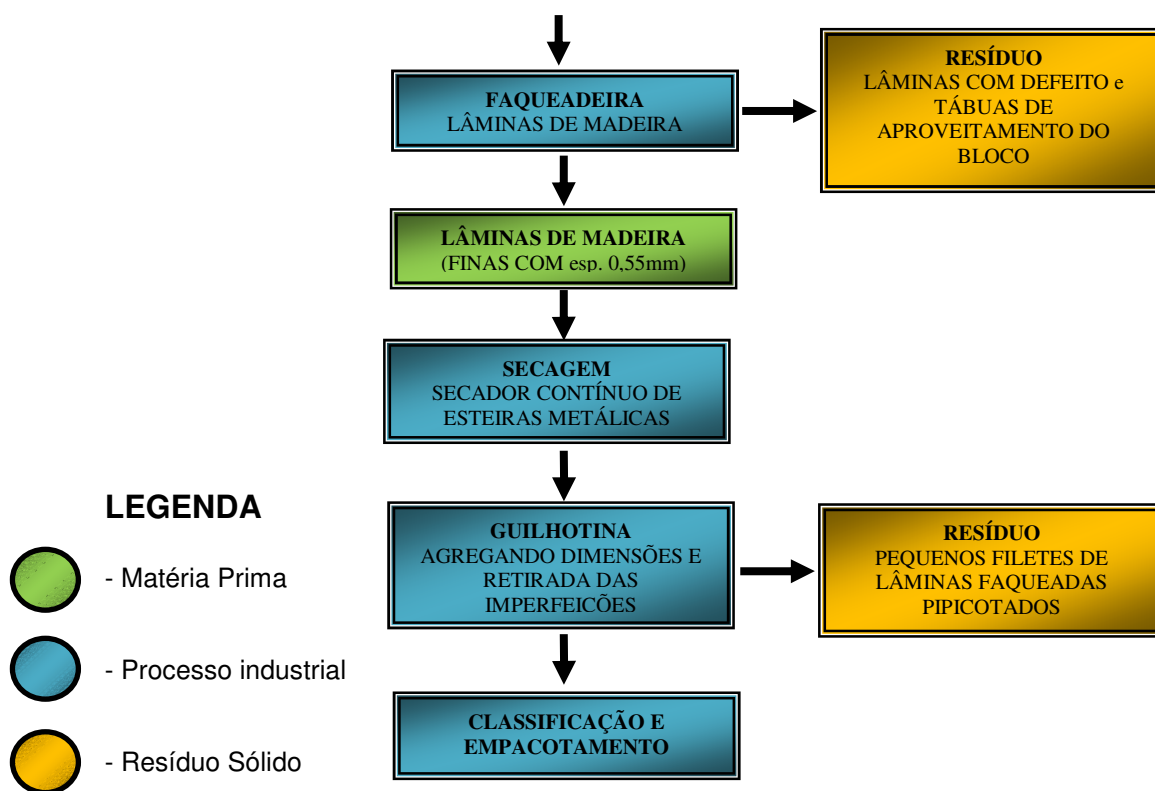
Figura 6 - Fluxograma do Processo de Beneficiamento de Lâminas Faqueadas de Madeira utilizado pela empresa em estudo



Continua

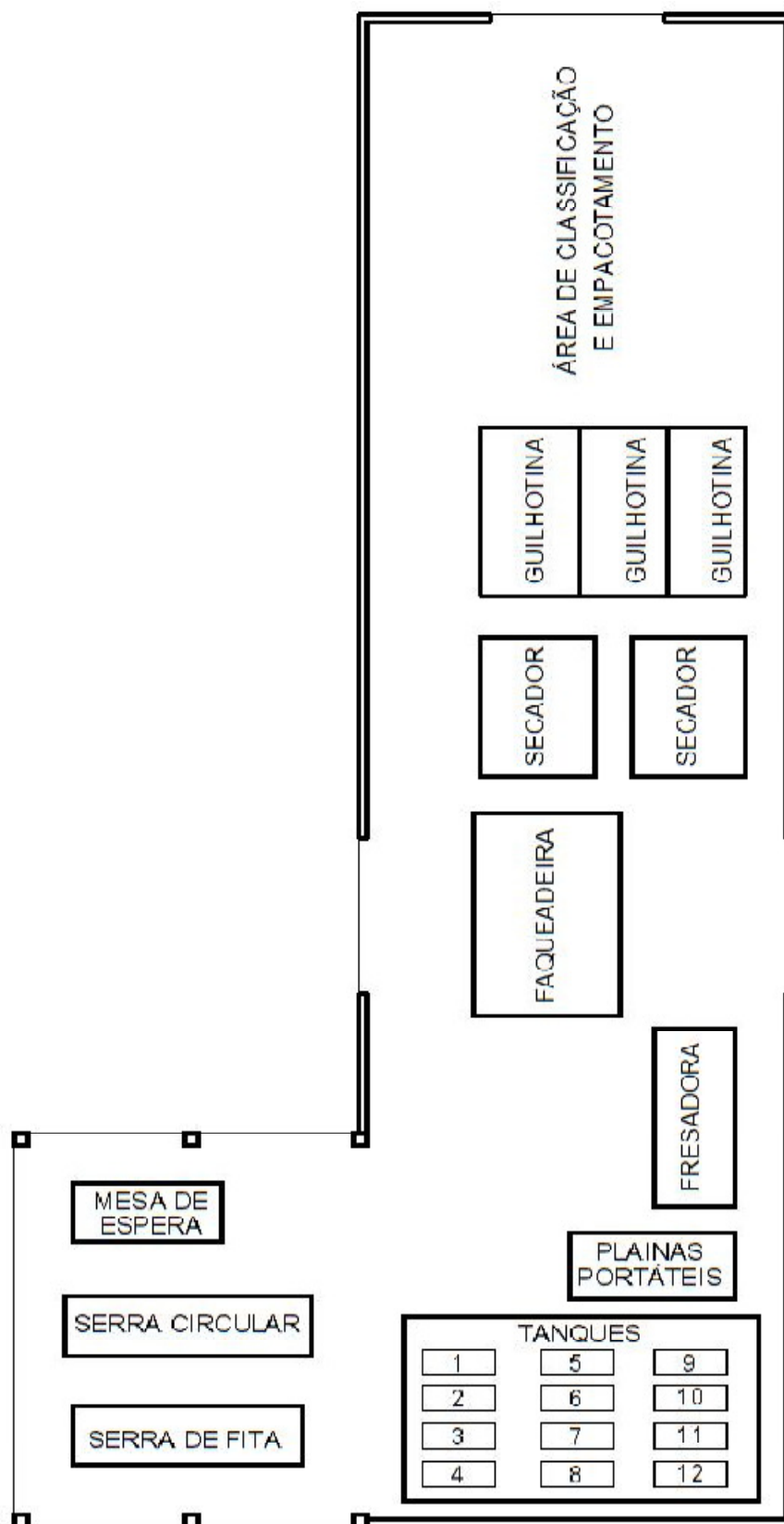
Fonte: Autor, 2016

Figura 6 - Fluxograma do Processo de Beneficiamento de Lâminas Faqueadas de Madeira utilizado pela empresa em estudo - continuação



Fonte: Autor, 2016

Figura 7 - Planta Baixa – Lay Out do galpão de produção de lâminas faqueadas de madeiras da Empresa



PLANTA BAIXA - LAY OUT (Galpão de produção)
S/ESCALA

5.3 DIAGNÓSTICO INICIAL

O diagnóstico inicial foi realizado através de memorial fotográfico com o objetivo de avaliar a situação dos vários ambientes de trabalho, quanto a disposição e coleta dos resíduos sólidos gerados na linha de produção da empresa.

Foi realizada uma avaliação dos ambientes de trabalho do processo de produção da empresa conforme figuras apresentadas na seqüência.

As Figuras 8, 9 e 10 apresentam os resíduos sólidos gerados (destopos e serragem) no setor de mensuração e seccionamento, sendo que este resíduo é proveniente da madeira quando a mesma é preparada para modelar com uma motosserra ainda no pátio de estocagem para ficar no tamanho padrão para a formação dos blocos com comprimentos de 260 cm.

No processo, os destopos de toras são rachados com um machado e juntamente com a serragem são transportados por uma pá carregadeira para recolhimento em montes de entulhos no pátio de estocagem onde ficam armazenados e posteriormente uma parte é encaminhada para caldeira para geração de vapor.

Figura 8 - Mensuração e seccionamento da madeira com motosserra realizado no pátio de estocagem da empresa no processo de produção de lâminas faqueadas



Figura 9 - Destopos de toras e serragem gerados no processo mensuração e seccionamento da empresa em estudo



Fonte: Autor, 2016

Figura 10 - Destopos de toras e serragem armazenados em entulhos no pátio de estocagem da empresa gerados durante o processo de seccionamento e mensuração



Fonte: Autor, 2016

As Figuras 11 e 12 apresentam os resíduos sólidos gerados (serragem) no setor de serralheria onde as toras já seccionadas são encaminhadas a serra circular radial para forma os blocos ainda não definidos seguindo o tipo de corte e desenho desejado pela empresa. Parte da serragem é recolhida através de pás em uma baia plana que fica próxima a serra circular radial e posteriormente são retiradas no final do turno em tambores e encaminhados para serem esvaziados no pátio de estocagem e posteriormente encaminhada para a caldeira para geração de vapor.

Figura 11 - Toras seccionadas pela serra circular radial na formação de blocos ainda não definidos seguindo o tipo de corte e desenho desejado pela empresa



Fonte: Autor, 2016

Figura 12 - Serragem produzida pela serra circular radial armazenada em uma baia de madeira localizada próximo a serra



Fonte: Autor, 2016

As Figuras 13, 14, 15, 16 e 17 apresentam os resíduos sólidos gerados (costaneiras, serragem e tábuas com defeitos) no setor de serralheria onde os blocos ainda não definidos são encaminhados a uma serra de fita para retirada das costaneiras obtendo-se os blocos já definidos para serem assentados nas máquinas faqueadeiras.

No processo, a serragem é recolhida através de um sistema exaustor em uma baia plana que fica próxima a serra circular de fita e uma parte ficam recolhidos em montes próximos a serra e posteriormente são retiradas no final do turno em tambores que são encaminhados para serem esvaziados no pátio de estocagem. As costaneiras e as tábuas são retiradas por uma pá carregadeira e posteriormente armazenadas no pátio de estocagem para posteriormente também uma parte destes resíduos sólidos são encaminhados para a caldeira para geração de vapor.

Após o corte na serra de fita os blocos são preparados e armazenados nos tanques de cozimento. Este cozimento se dá a uma temperatura no interior do tanque variando entre 90° a 100° C, variando em função da massa específica da madeira conforme apresentado na Figura 18.

Figura 13 - Formação de blocos ainda não definidos na serra de fita onde são retirados os resíduos sólidos conhecidos como costaneiras



Fonte: Autor, 2016

Figura 14 - Serragem produzida pela serra de fita armazenada em uma baía de madeira localizada próxima a serra sendo espalhada na baía por um colaborador da madeireira



Fonte: Autor, 2016

Figura 15 - Serragem produzida pela serra de fita amontoada próximo a serra de fita exposta no galpão de produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 16 - Costaneiras produzidas pela serra de fita na formação de blocos não definidos na fabricação de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 17 - Tábuas com defeitos produzidas pela serra de fita na formação de blocos ainda não definidos do processo de produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 18 – Blocos sendo preparados e armazenados nos tanques de cozimento a uma temperatura no interior do tanque variando entre 90° a 100° C



Fonte: Autor, 2016

As Figuras 19, 20 e 21 apresentam os resíduos sólidos gerados (cavacos) no setor de plainamento e fresamento onde os blocos são plainados com plainas portáteis e fresados por uma máquina fresadora para seguir para o faqueamento.

Os cavacos gerados neste processo ficam espalhados na fábrica próximos as plainas e a fresadora e são recolhidos e retirados com vassouras e pás no final do turno em tambores que são encaminhados para serem esvaziados no pátio de estocagem.

Figura 19 - Blocos plainados com plainas portáteis gerando resíduos sólidos denominados de cavacos na produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 20 - Blocos fresados na máquina fresadora gerando resíduos sólidos denominados de cavacos na produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 21 - Cavacos gerados pelo processo de plainamento e fresamento na produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

As Figuras 22, 23 e 24 apresentam os resíduos sólidos gerados (lâminas com defeito e tábuas de aproveitamento do bloco) no setor de faqueamento onde os blocos ainda quentes são feito o encaixe nas faqueadeiras para dar início o processo de laminação, onde são obtidas lâminas.

As lâminas com defeitos e as tábuas de aproveitamento dos blocos geradas neste processo ficam empilhadas cada uma em um montes de entulhos próximos as máquinas fequeadeiras. Posteriormente são recolhidos e retirados por uma empilhadeira no final do turno e encaminhados para serem armazenados no pátio de estocagem e posteriormente uma parte e encaminhada para caldeira para geração de vapor.

Vale ressaltar que os filetes provenientes das imperfeições obtidas na guilhotina são picotados e direcionados por uma esteira para a caldeira conforme Figura 25.

Figura 22 - Processo de laminação dos blocos na faqueadeira na produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 23 - Lâminas com defeitos geradas na faqueadeira transportadas na empilhadeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 24 - Tábuas de aproveitamento dos blocos geradas na faqueadeira na produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 25 - Filetes de madeira picotados e transportados em uma esteira



Fonte: Autor, 2016

5.4 INVENTÁRIO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE LÂMINAS FAQUEADAS

Neste estudo foi realizado um acompanhamento *in loco* para a verificação e levantamento dos resíduos gerados no processo de produção de lâminas faqueadas de madeira, para a realização do inventário de resíduos conforme demonstrado no Quadro 2.

Os resíduos gerados na produção de lâminas faqueadas de madeira são referentes ao processo de corte da madeira desde a entrada da matéria prima até a classificação para o produto final.

Com o levantamento dos resíduos gerados e pesquisa à NBR 10.004 (2004), foi determinada a classificação dos resíduos sólidos gerados no processo de lâminas de madeira, como sendo da classe II A que são resíduos não perigosos e não inertes. Segundo a Resolução CONAMA nº 313 (2002), dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, e disponibiliza um formulário no seu Anexo I, desenvolvido para a coleta de informações sobre os resíduos sólidos gerados na atividade industrial (ANEXO B). Através dele é possível a obtenção das

informações gerais da indústria, o processo e as etapas de produção desenvolvida pela indústria, informações sobre os resíduos sólidos gerados e a descrição dos resíduos sólidos industriais gerados pela empresa conforme o Quadro 3.

Quadro 2 - Resíduos sólidos gerados nas etapas do processo de produção de lâminas faqueadas de Madeira

Nome da etapa	Descrição	Resíduo Sólido Gerado
Motoserra	Mensuração e seccionamento das Toras (matéria prima)	Destopos de Toras e serragem
Serra circular radial	Seccionamento das toras de madeira para formar blocos ainda não definidos	Serragem
Serra de fita	Seccionamento dos blocos não definidos para forma blocos definidos para as faqueadeiras	Costaneiras, serragem e tábuas com defeitos
Plaina portátil e fresadora	Os blocos já definidos são plainados e são fresados	Cavacos
Faqueadeira	Os blocos são Faqueados para produção de lâminas de madeira	Lâminas com defeito e tábuas de aproveitamento dos blocos

Fonte: Autor, 2016

Quadro 3 - Descrição dos resíduos sólidos gerados no processo de produção de lâminas faqueadas de Madeira

Imagem	Resíduo Sólido Gerado	Descrição
	Destopos de Toras	Sobras das toras de madeiras que são serradas pela motoserra durante a mensuração e seccionamento
	Serragem	Pó de fragmentos ou pequenas lascas que saem da madeira que se serra
	Cavacos	Pequenos pedaços de madeira ou lascas maiores resultantes do plainamento e fresamento

Continua

Fonte: Autor, 2016

Quadro 3 - Descrição dos resíduos sólidos gerados no processo de produção de lâminas faqueadas de Madeira - continuação

Imagem	Resíduo Sólido Gerado	Descrição
	Costaneiras	Os primeiros resíduos retirados das laterais de uma tora ou bloco
	Tábuas com defeitos	Primeiras tábuas obtidas no desdobramento de toras de madeira serrada resultante da formação dos blocos definidos de madeira
	Lâminas com defeitos	Lâminas faqueadas de madeira que apresentam defeitos e não vão para a secagem (estão fora do padrão)
	Tábuas de aproveitamento dos Blocos	Últimas tábuas de madeiras provenientes das sobras dos blocos que foram faqueados
	Filetes de lâminas de madeira picotados	Sobras das lâminas de madeira faqueadas que são picotadas

Fonte: Autor, 2016

Conforme esta resolução no seu anexo II (resíduos sólidos industriais) foi possível classificar os resíduos sólidos gerados na produção de lâminas faqueadas da empresa com o código de resíduo A009 (ANEXO C) que contém a seguinte descrição: Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Descrição dos resíduos gerados na linha de produção de lâminas faqueadas de madeira da empresa

Código do resíduo	Descrição do resíduo Classe II ou Classe III
A009	Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas

Fonte: CONAMA 313/2002

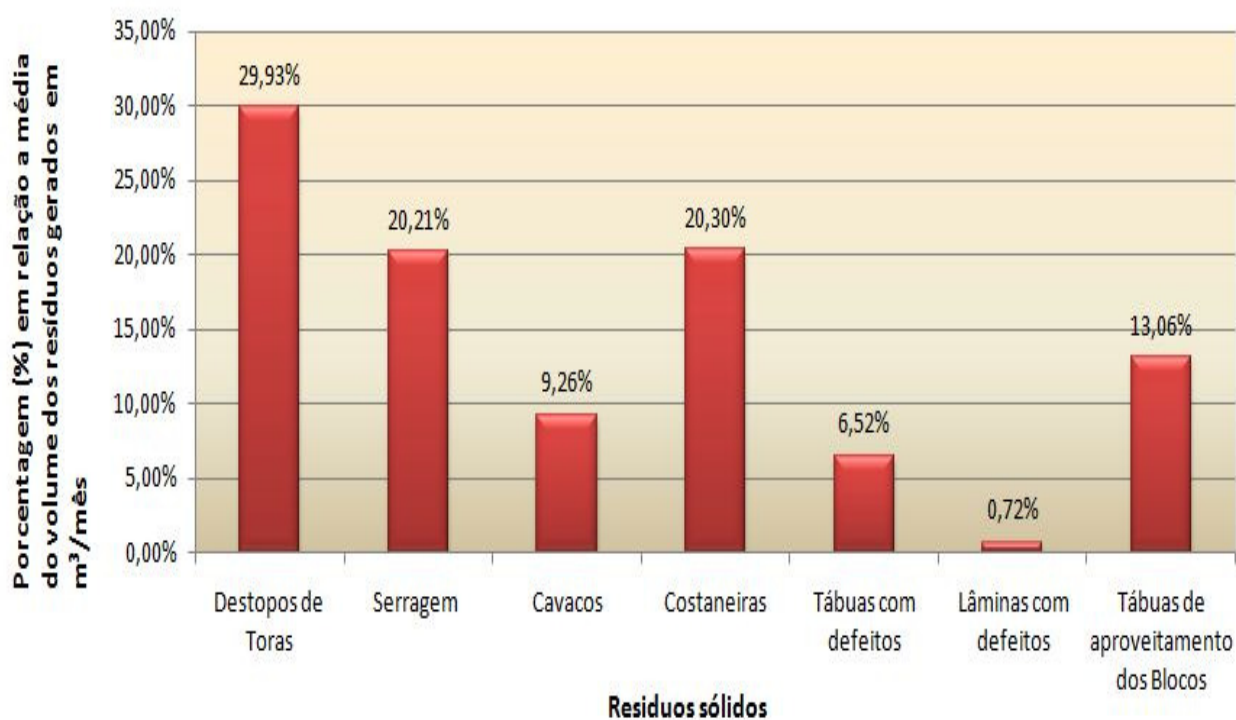
Durante a visita *in loco*, foi fornecido pela empresa pelo seu setor de administração dados da geração dos resíduos por tipo de agrupamento, média estimada total de resíduos sólidos gerados e rendimento estimado de aproveitamento de todas as espécies utilizadas pela empresa na produção de Lâminas faqueadas de madeira no período de 6 (seis) meses em m³/mês, conforme Tabela 1 e Figura 26.

Tabela 1 – Estimativa média dos resíduos sólidos gerados na produção de lâminas faqueadas na empresa

Resíduos sólidos	M³/mês
Destopos de Toras	56,888
Serragem	38,400
Cavacos	17,600
Costaneiras	38,576
Tábuas com defeitos	12,396
Lâminas com defeitos	1,360
Tábuas de aproveitamento dos Blocos	24,824
Total	190,044

Fonte: Autor, 2016

Figura 26 - Resíduos sólidos gerados na produção de lâminas faqueadas de madeira na empresa em porcentagem em relação ao volume em m³/mês



Fonte: Autor, 2016

Com um rendimento de aproveitamento estimado de produção de lâminas faqueadas de madeira aproximadamente de 56% do volume em m³/mês da produção, sendo que aproximadamente de 44% do volume em m³/mês são resíduos sólidos gerados.

A empresa não possui equipamentos como balanças e nem equipe treinada para realizar a medição e a quantificação correta com exatidão e precisão dos resíduos sólidos gerados no seu setor de produção, devido a esta dificuldade a empresa realiza apenas uma estimativa média em metro cúbico (m³) a cada mês de cada tipo de resíduo sólido gerado. Propõe-se que seja realizado um estudo na empresa em relação a quantificação destes resíduos sólidos gerados.

Realizada a classificação dos resíduos sólidos, então pode se determinar o destino final para os resíduos gerados no processo de produção de lâminas faqueadas de madeira, considerando-se que o resíduo industrial é um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao meio ambiente quando não adequados de maneira correta.

5.5 DIAGNÓSTICO GERAL

Neste diagnóstico geral ficou confirmado a necessita de melhorias, dado a quantidade de resíduos que é gerado durante o processo de produção das lâminas faqueadas. Para dar fundamentação neste estudo o inventário realizado mostrou um diagnóstico com dados da realidade da empresa, levantando os setores mais críticos em relação aos resíduos gerados da linha de produção.

Ficou evidenciado que a empresa tem grandes dificuldades em gerenciar seus resíduos, bem como realizar o armazenamento correto dos mesmos, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente.

É evidente a dificuldade que se tem com a disposição dos resíduos, confirmando desta forma que atualmente toda ação humana resulta em um impacto ambiental, tornando a adaptação do homem e dos processos industriais com a atual realidade de suma importância.

A proposta de um modelo de plano de gerenciamento dos resíduos sólidos da produção de lâminas faqueadas de madeira vem ajudar a empresa deste estudo de caso a organizar seus setores de linha de produção sendo um trabalho de conscientização e mobilização permanente para a adoção de atitudes que

incentivem tanto a administração da empresa como seus colaboradores, na busca da preservação do meio ambiente e da qualidade de vida.

5.6 PROPOSTA DE MODELO DE GESTÃO PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO PROCESSO DE LÂMINAS FAQUEADAS

Com embasamento na conclusão dos diagnósticos deste estudo, será apresentado um modelo de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do processo de produção de lâminas faqueadas da empresa em estudo, propondo-se melhorias para a mesma, soluções disponíveis no mercado para o destino dos resíduos e mais ações em que não seja necessário um grande investimento econômico.

5.6.1 Conscientização Ambiental Na Empresa

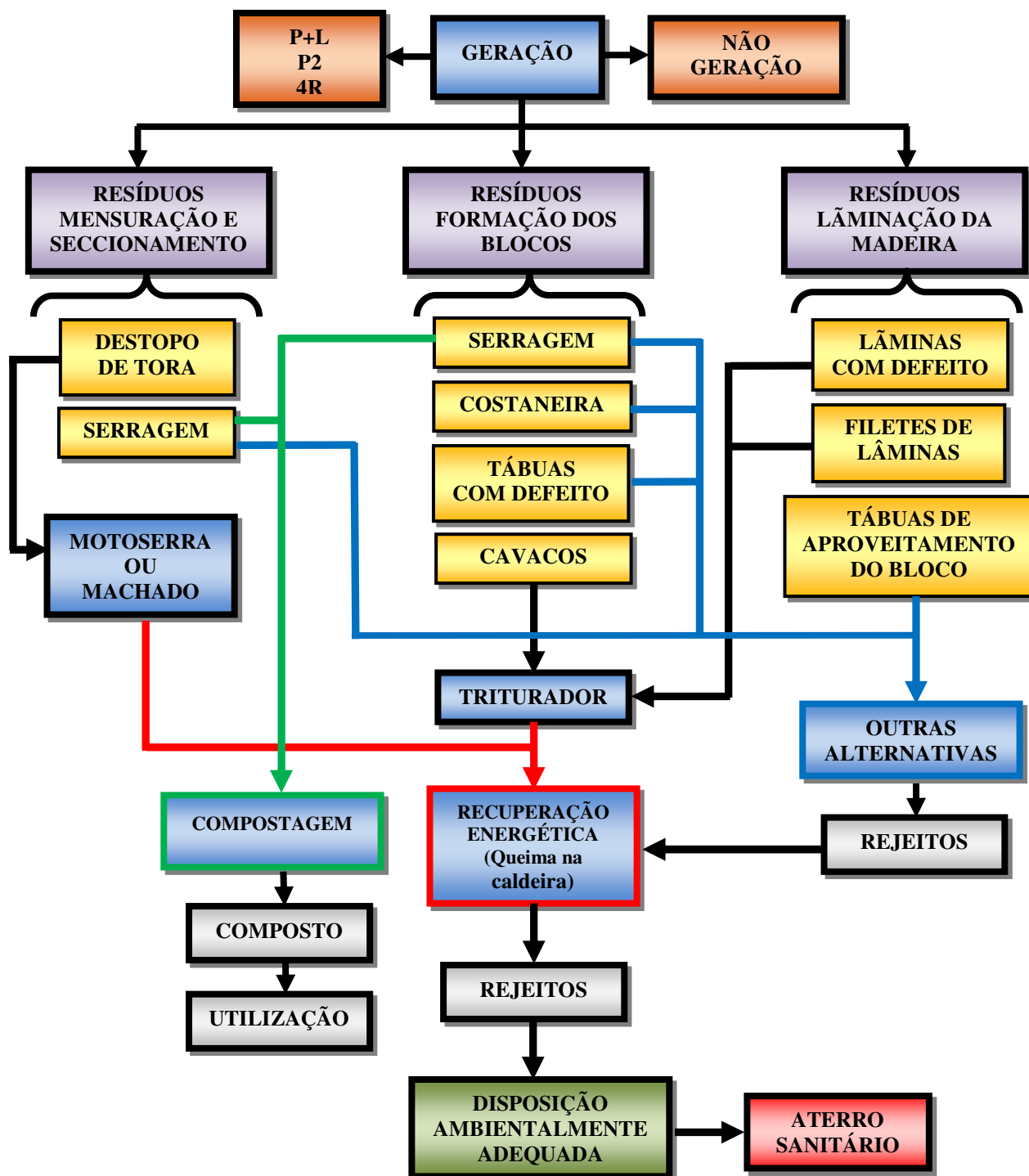
A principal medida que deve ser tomada para um bom desempenho do PGRS, é a conscientização de todos os colaboradores incluindo todos os administradores e funcionários da empresa. Propõe-se a capacitação e sensibilização através de cursos e palestras como uma das principais ferramentas da conscientização visando à redução na fonte dos resíduos sólidos, bem como o uso da reciclagem dos mesmos.

Desta forma a educação ambiental torna-se um instrumento fundamental no sucesso das ações tomadas na implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos, tornando-se necessário que se estabeleça um vínculo entre as pessoas e o meio ambiente com o objetivo de mudar os comportamentos e atitudes.

5.6.2 Cenário Proposto

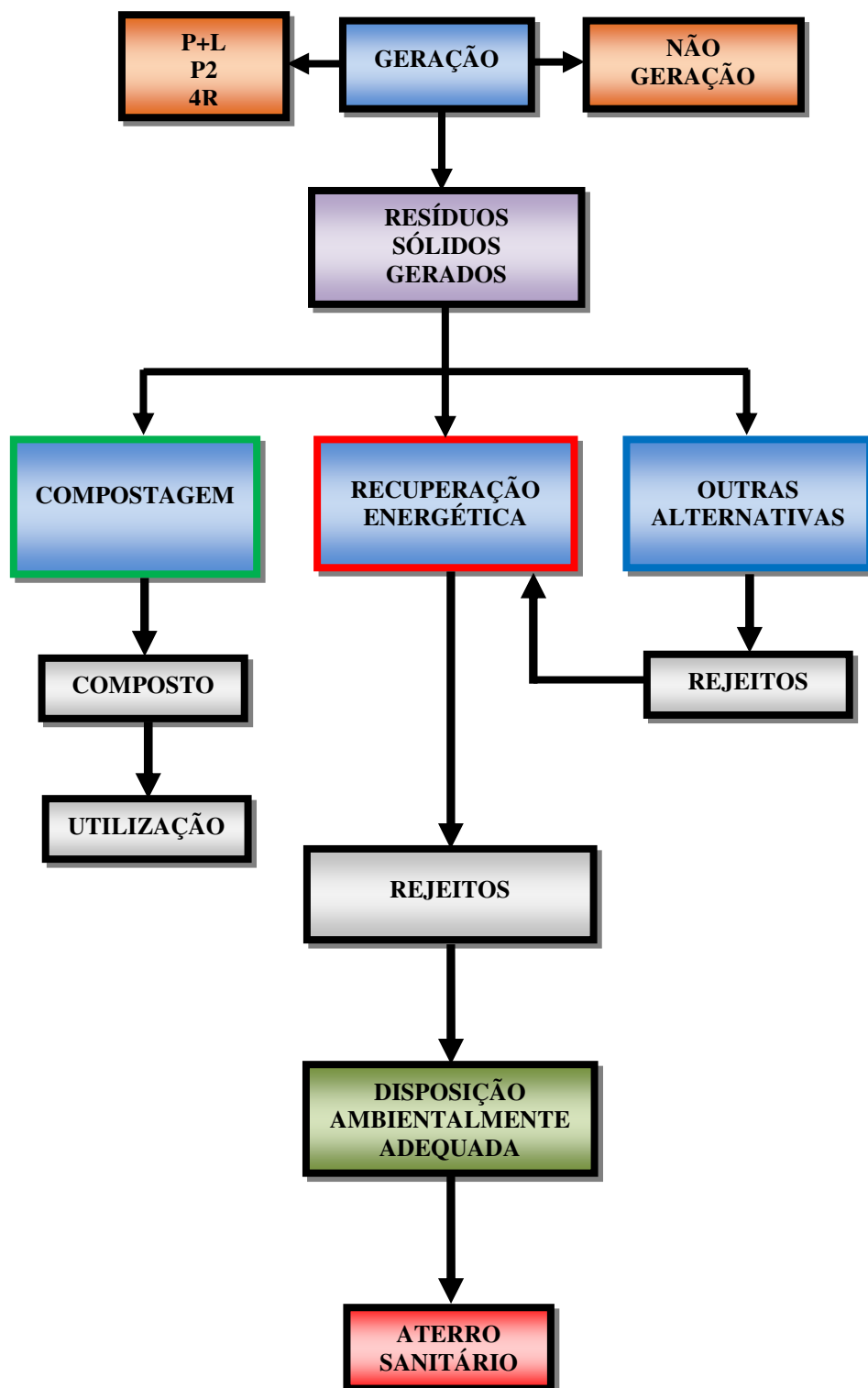
As Figuras 27 e 28 representam uma proposta de um cenário para o tratamento e disposição de resíduos sólidos gerados do processo de produção de lâminas faqueadas da empresa estudada, apresentando diversas formas de tratamento e disposição.

Figura 27 - Cenário proposto geral com todos os resíduos sólidos gerados



Fonte: Autor, 2016

Figura 28 - Cenário proposto simplificado



Fonte: Autor, 2016

5.6.3 Não Geração

Recomenda-se que a primeira estratégia a ser definida para tal tipo de resíduo sólido é a não geração, ou seja, a adoção de uma política ambiental por parte da empresa em estudo no sentido de implantar uma proposta de gerenciamento com o objetivo de criar um programa de redução da geração e do desperdício nos setores de produção de lâminas faqueadas da empresa, através de redução, reutilização, reciclagem e recuperação energética (4Rs) neste setores de produção. Recomenda-se a implantação da produção mais limpa (P+L) e prevenção a poluição (P2).

A não geração de resíduos sólidos deve está intimamente ligado à eficiência em todos os setores da linha de produção de lâminas faqueadas da empresa em estudo com o uso de tecnologias modernas e inovadoras. Dentre os motivos que podem ser motivadores para a empresa a investir na eficiência vale citar:

- O barateamento dos produtos finais, por ser mais competitivo no mercado;
- A diminuição do consumo de energia elétrica;
- Taxas de serviço de regeneração sobre os resíduos sólidos gerados na produção;
- Multas sobre possíveis abusos ambientais;
- Soluções inovadoras de processos produtivos.

Vale ressaltar que a falta de investimento no aumento da eficiência ocorrer na maior parte das vezes por falta de informação da empresa ou pelo fato de a diferença nos ganhos não justificarem tais investimentos. A PNRS responsabiliza todos os geradores de resíduos sólidos resultando em taxas de serviço para o tratamento dos resíduos sólidos com valores suficientemente altos para obrigar os geradores destes resíduos a investir em eficiência e suficientemente baixos para manter os setores da economia em um estado de qualidade viável.

5.6.4 Segregação, Coleta e Acondicionamento Temporário

A segregação proposta terá a função de realizar a separação dos resíduos no setor gerador, a fim de evitar contaminação de outros materiais e setores, onde propomos a disponibilização de sistema exaustor em cada equipamento gerador de resíduos sólidos de partículas pequenas tais como a serragem, cavacos e lâminas e filetes de lâminas triturados. Para cada setor da produção será disponibilizado container de 1200 litros (1,20 m³) na cor preta para atender a Resolução 275 do

CONAMA, onde estabelece a segregação pelo código de cores. Estes containers podem ser de material plástico ou metálico com etiquetas amarelas identificando os resíduos gerados e, onde serão dispostos (conforme Figura 29). Os resíduos desses containers serão somente para acondicionar os resíduos gerados diariamente, e quando cheios, devem ser esvaziados em um silo metálico usado para armazenagem, com capacidade aproximada de 7.000 à 10.000 toneladas para que fiquem melhor acondicionados a espera do transporte para sua devida área de estocagem .

Figura 29 - Exemplo de recipiente para acondicionamento temporário dos resíduos sólidos gerados durante a produção de lâminas faqueadas de madeira



Fonte: Autor, 2016

Propõe-se que estes resíduos sólidos sejam transportados para sua área de estocagem por equipamento exaustor e ensacados em sacos de 50 Kg, separados em pilhas de estocagem (conforme Figura 30) em um galpão com área coberta e fechada, com aproximadamente 48,00 m², pois nas empresas que produzem lâminas faqueadas a serragem é considerada um resíduo e por isso não deve ficar em área de estocagem a céu aberto, pois a serragem em suspensão no ar pode causar irritação às pessoas e causa problemas a saúde nos trabalhadores (dermatológicos e oftalmológicos). Vale ressaltar que a serragem ensacada pode

ser vendida para olarias, granjas, fabricas de briquetes e etc.

Figura 30 – Exemplos de acondicionamento de resíduos sólidos ensacados em sacos de 50 kg



Fonte: MFRural, 2016

Propõe-se que a empresa disponibilize um funcionário que poderá ser contratado ou remanejado de outra função conforme disposição da empresa onde deve ser devidamente treinado especificamente para a função a ser exercida na realização da coleta diária dos resíduos gerados nos setores de produção e encaminhe temporariamente ao local pré-determinado onde serão armazenados de acordo com a sua classificação em tambores específicos, devidamente identificados.

Os resíduos sólidos de maior porte tais como destopos de toras, costaneiras e tábuas devem ficar temporariamente acomodados em pilhas de forma adequada e posteriormente transportados diariamente para a estocagem onde ficaram acomodados de forma separada sendo que se possível as tábuas e costaneiras devem ficar em local coberto.

5.6.5 Recuperação Energética

Entende-se que a recuperação energética é a tecnologia que transforma o resíduo em energia elétrica e térmica aproveitando seu poder calorífico como

combustível, a recuperação energética está prevista nas disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e tem sido aplicada em vários países. Os métodos de recuperação energética mais empregada mundialmente utilizam a incineração, pela qual se obtém calor que é usado para gerar vapor (energia térmica) e/ou energia elétrica. Recomendamos como alternativa concreta para a geração de energia térmica que os destopos de toras sejam rachados com machado ou cortados com motosserra para serem utilizados como lenha. Assim como os cavacos e as lâminas e filetes de lâminas devem passar por um triturador para serem picotados e acondicionados em um contêiner e em seguida estes resíduos sólidos devem ser utilizados em conjunto com a lenha como combustível para uso na caldeira para que alto poder calorífico contido nestes resíduos seja aproveitado.

5.6.6 Compostagem

Sugere-se que uma parte da serragem gerada seja utilizada para compostagem que é geralmente considerada o processo mais eficiente de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos, produzindo a custos aceitáveis um produto higiênico e útil: o composto. A compostagem elimina fatores adversos ao meio ambiente, causados pela degradação não controlada da biomassa, e aumenta o valor nutricional do composto resultante em relação ao material de partida.

A serragem pode ser usada como fertilizante orgânico, e seus nutrientes podem ser reciclados através do sistema solo-planta. Todavia, a aplicação direta de materiais lignocelulósicos no solo pode apresentar algumas desvantagens, tais como fitotoxicidade, imobilização de nutrientes e concentração de sais desequilibrada. O uso da serragem como condicionador de solos é limitado pela lentidão com que este material é degradado em condições naturais e a relativa estabilidade estrutural dos componentes da madeira, como a lignina e a celulose.

Como a serragem apresenta um baixo teor de N (nitrogênio) nas estruturas químicas da serragem e a conseqüente relação C/N (carbono/nitrogênio) muito alta é desfavorável em termos microbiológicos recomenda-se adicionar outros materiais ricos em N (nitrogênio) à serragem para facilitar sua biodegradação.

Propõe-se para uma conseguir uma boa mistura para ser compostada utilizar um material rico em N (nitrogênio), que geralmente é também portador dos microorganismos necessários ao início do processo, o inoculo. Boas fontes de "N" e inóculos são os esterco, os lodos municipais ou industriais, algumas tortas da

agroindústria.

Sugere-se que independente dos custos da implantação a empresa em estudo deve realizar a adoção da prática de compostagem, devido algumas vantagens, tais como:

- Isenção de corresponsabilidade ambiental: Em casos de qualquer tipo de agressão, acidente ou crime ambiental, a empresa geradora poderá também responder criminalmente pelos danos ao meio ambiente. Quando a destinação é feita em aterros, por exemplo, a responsabilidade continua mesmo depois dele fechado e, se houver qualquer tipo de vazamento ou contaminação, a empresa pode responder pelos danos. Com a compostagem, o gerador deixa de ser corresponsável, pois nesse processo há a alteração nas características do resíduo, transformando-o num produto rico em nutrientes, registrado no MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e pronto para uso.

- Redução dos impactos ambientais: A compostagem é reconhecida como uma alternativa ambientalmente correta, segura e definitiva, que contribui diretamente para a redução dos passivos ambientais e esgotamento dos aterros, além de atender à PNRS e ter importância estratégica para a solução de alguns problemas contemporâneos como a limitação de alternativas de reaproveitamento de resíduos e a poluição do solo, água e ar.

- Contribuição para a saúde pública: As áreas de descarte inadequadas de resíduos orgânicos são habitadas por vetores como ratos, baratas, vermes e outros agentes nocivos à saúde. Tratando esses resíduos de maneira adequada, a empresa contribui para a manutenção da saúde das pessoas que vivem em regiões próximas nessas áreas, reduzindo os riscos à saúde.

- Geração de renda: O tratamento de resíduos orgânicos é uma indústria que emprega centenas de pessoas. Além disso, envolve os trabalhadores rurais que aumentam suas produções com os produtos obtidos por este tipo de tratamento. Fazendo com que os resíduos de seus processos industriais tenham uma destinação adequada, as empresas deixam de poluir e ainda geram desdobramentos positivos em outros nichos de mercado. Com a aplicação da compostagem, de fato, diversos setores podem ser beneficiados.

- Responsabilidade Socioambiental: Atualmente não é mais possível trabalhar com produtos e serviços sem se preocupar com os impactos que o processo produtivo pode provocar. Sendo assim, as empresas começam a vislumbrar uma

nova realidade de mercado, em que a responsabilidade socioambiental torna-se imprescindível. As corporações que desejarem continuar progredindo deverão estar adequadas aos princípios éticos que norteiam a responsabilidade para com o meio ambiente. Por isso, além de todos os outros benefícios, o tratamento de resíduos orgânicos é uma atitude que agrega um diferencial importante (e cada vez mais necessário) às organizações.

5.6.7 Outras Alternativas

Sugere-se que além da utilização de serragem para produção de composto, outra solução encontrada para este resíduo sólido gerado é a fabricação de briquete que é um produto feito da compactação de serragem, com o uso de produtos químicos ou aglomerantes que pode ser uma resina para dar liga na compactação. O processo de compactação utiliza elevadas pressões onde a serragem é prensada em máquinas que são prensas hidráulicas (manuais ou elétricas) para transformar a serragem em cilindros compactos o que facilita o manuseio e o transporte, agregando valor ao resíduo e substituindo o uso da lenha. Em relação à lenha, o briquete apresenta algumas vantagens: ocupa pequeno espaço para armazenamento, não necessita de licenças especiais e pagamentos de taxas, produz pouca cinza e apresenta alta temperatura da chama mantendo a uniformidade.

Os briquetes podem ser fabricados em formas de bastão e retangulares embalados em sacos ou peças menores e comercializados a granel (conforme Figura 31) e podem ser utilizados na empresa como combustível para a caldeira ou podem ser vendidos para comerciantes e empresas locais que utilizem fornos a lenha.

Recomenda-se conforme as Figuras 32, 33, 34 e 35 que as tábuas com defeito, as costaneiras e as tábuas de aproveitamento dos blocos sejam utilizadas para a fabricação de quadradinhos que posteriormente podem ser vendidos para fabricação de cabos de vassouras, cabos de ferramentas, paletes e demais utilidades para empresas que necessitem deste tipo de matéria prima ou até mesmo fabricados na própria empresa. Também sugere-se que uma parte das tábuas de aproveitamento dos blocos sejam vendidas para as empresas de movelaria.

Propõe-se que a empresa disponibilize um funcionário que poderá ser contratado ou remanejado de outra função conforme disposição da empresa onde

deve ser devidamente treinado especificamente para a função a ser exercida nas alternativas sugeridas neste estudo de reaproveitamento destes resíduos sólidos gerados.

Figura 31 - Formatos de briquetes de serragem em formas retangulares, cilíndrica e a granel



Fonte: Autor, 2016

Figura 32 - Costaneiras sendo destopadas e refiladas para fabricação de quadradinhos em uma serra circular destopadeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 33 - Quadradinhos de madeira já fabricados sendo empilhados



Fonte: Autor, 2016

Figura 34 - Fabricação de cabos de vassoura em um torno mecânico utilizando como matéria prima quadradinhos de madeira



Fonte: Autor, 2016

Figura 35 - Cabos de vassouras já fabricados e empilhados



Fonte: Autor, 2016

5.6.8 Rejeitos

Os rejeitos dos processos das alternativas recomendadas de reciclagem e reutilização são triturados e enviados para a caldeira para servir de fonte de combustível. Porém os rejeitos do processo de recuperação energética que são gerados na caldeira e que não sejam partes já não aproveitáveis do material que já passou por processo de reciclagem são depositados em containers e devem ser enviados à aterros sanitários ou área adequadamente correta para armazenagem por uma empresa de transporte terceirizada contratada pela madeireira para realizar este serviço.

5.7 MONITORAMENTO E CONTINUIDADE DO PROGRAMA

Sugere-se a empresa realizado o acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento implantado, através do monitoramento das ações planejadas e proposições de ações corretivas.

Deverá ser realizado o acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento implantado, através do monitoramento das ações planejadas e proposições de ações corretivas. Sendo que os responsáveis pelo monitoramento do Plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverão manter os registros de geração, tratamento e destinação final dos resíduos atualizados.

Sugere-se a empresa para criar um grupo de avaliadores do programa, e juntamente com esse grupo elaborar um check list para o monitoramento do programa.

Esse check list deverá ter perguntas pertinentes ao atendimento ao programa, como por exemplo:

- Os tambores estão identificados e padronizados corretamente com as etiquetas?
- O recolhimento dos resíduos é realizado freqüentemente?
- Os resíduos estão sendo separados corretamente?
- Os colaboradores foram treinados para desenvolver as atividades?
- A comercialização ou disposição dos resíduos está sendo realizada por empresas licenciadas?
- A empresa mantém campanhas de reciclagem para seus colaboradores, voltados aos sentidos de redução, reutilização e reciclagem?

5.8 CUSTOS ESTIMADOS PARA IMPLANTAÇÃO DA PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os materiais e equipamentos necessários para implantação do PGRS são facilmente encontrados no mercado nacional, podem ser adquiridos em sites de comércio ou em lojas especializadas.

A estimativa dos custos finais foi baseada no desenvolvimento de cada etapa da proposta do cenário do PGRS baseado na Política Nacional de Resíduos Sólidos onde foram cotados apenas os valores de equipamentos e materiais que a empresa não possuía.

Nos custos estimados dos equipamentos e materiais já foram incluídos os valores de fretes aplicados na aquisição de alguns equipamentos, transportes e instalações conforme pesquisa de valores no mercado nacional e com custos determinados pelos fabricantes e fornecedores pesquisados durante a tomada de preços.

A Tabela 2 e a Figura 36 apresentam uma estimativa dos custos finais para a implantação da proposta de elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos do processo de fabricação de lâminas faqueadas de madeira para a empresa em estudo.

Tabela 2 - Custos finais para a implantação da proposta de elaboração do PGRS do processo de fabricação de lâminas faqueadas de madeira para empresa em estudo

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
1.0	COMPOSTAGEM				
1.1	ADUBO QUÍMICO SACO 25 KG (SOMENTE PARA INICIAR A PRÁTICA DA COMPOSTAGEM)	Kg	5	75,00	375,00
1.2	MANGUEIRAS DE BORRACHA DE 20 M	m	3	62,50	187,50
1.3	ANCINHOS METÁLICOS COM CABO DE MADEIRA	Unid.	4	20,60	82,40
1.4	PÁS METÁLICAS COM CABO DE MADEIRA	Unid.	4	25,25	101,00
1.5	LEIRAS DE MADEIRA (LARGURA = 1,00m, COMP. = 4,00m)	Unid.	5	10,70	53,50
	TOTAL				R\$ 799,40

Continua

Fonte: Autor, 2016

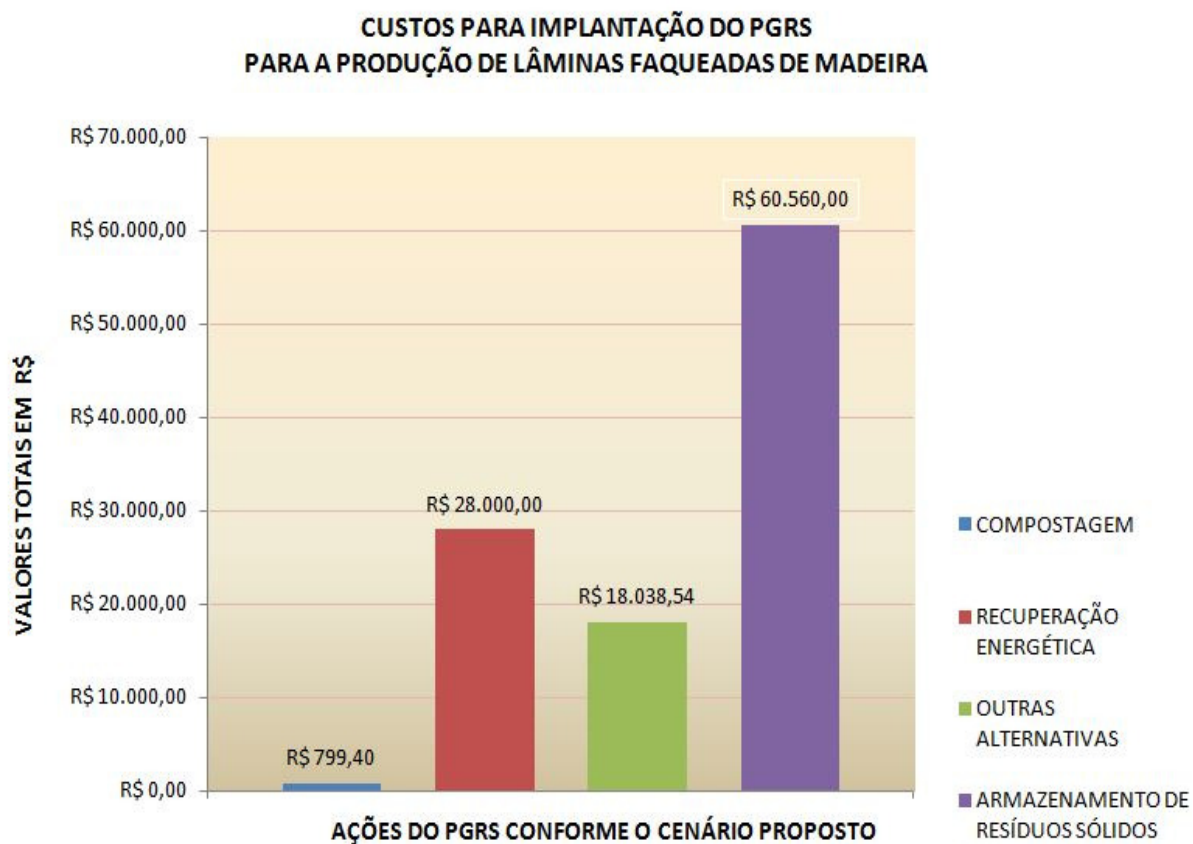
Tabela 2 - Custos finais para a implantação da proposta de elaboração do PGRS do processo de fabricação de lâminas faqueadas de madeira para empresa em estudo - continuação

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
2.0	RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA				
2.1	TRITURDOR PARA RESÍDUOS GRANDES DE MADEIRA	Unid.	1	28000,00	28000,00
	TOTAL				R\$ 28.000,00
3.0	OUTRAS ALTERNATIVAS				
3.1	SERRA MULTILÂMINA PEQUENA PARA FABRICAÇÃO DE QUADRADINHOS DE MADEIRA	Unid.	1	3650,00	3650,00
3.2	SERRA DE FITA PEQUENA	Unid.	1	618,54	618,54
3.3	TORNO ARREDONDADOR - CABO DE VASSOURA	Unid.	1	570,00	570,00
3.4	PRENSA HIDRÁULICA MANUAL PARA FABRICAÇÃO DE BRIQUETES	Unid.	1	13200,00	13200,00
	TOTAL				R\$ 18.038,54
4.0	ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
4.1	CONTAINER DE 1200 L	Unid.	4	1890,00	7560,00
4.2	SILO METÁLICO COM CAPACIDADE DE 33,00 m ³ (INST. EM BASE DE CONCRETO ARMADO)	Unid.	2	8500,00	17000,00
4.3	GALPÃO COM COBERTURA METÁLICA PARA ARMAZENAGEM E DEPÓSITOS EM GERAL (6,00X8,00m), COM FUNDAÇÃO SUPERFICIAL E PAREDES EM ALVENARIA	m ²	48	750,00	36000,00
	TOTAL				R\$ 60.560,00
	TOTAL GERAL				R\$ 107.397,94

Fonte: Autor, 2016

Com relação aos custos para a implantação do PGRS estimasse um investimento em torno de R\$ 107.397,94 (cento e sete mil e trezentos e noventa e sete reais e noventa e quatro centavos) para a aplicação das ações de compostagem, recuperação energética, outras alternativas (fabricação de quadrinhos de madeira e briquetes de serragem) e armazenamento de resíduos sólidos.

Figura 36 - Custos finais para a implantação da proposta de elaboração do PGRS do processo de fabricação de lâminas faqueadas de madeira para empresa em estudo



Fonte: Autor, 2016

6 CONCLUSÕES

Este estudo apresentou uma proposta de plano de gerenciamento de resíduos sólidos do processo de lâminas faqueadas em uma empresa localizada no município de Anapú-Pa. Os estudos realizados permitem concluir que a empresa é classificada como sendo de médio porte e não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos voltado para o seu processo de produção de lâminas faqueadas de madeira, porém a empresa está sujeita ao licenciamento ambiental que exige plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Estes quando não são utilizados para queima como materiais combustíveis para a caldeira são coletados pela própria empresa e dispostos na área do seu pátio de estocagem a céu aberto que serve como área descarte desse material, pois no município ou localidades próximas não possuem aterro sanitário apropriado.

Neste estudo foi realizado um acompanhamento in loco para a verificação e levantamento dos resíduos gerados no processo de produção de lâminas faqueadas de madeira, para a realização do inventário de resíduos sólidos onde conforme pesquisa à NBR 10.004 (2004), foi determinada a classificação dos resíduos sólidos gerados como sendo da classe II A, que são resíduos não perigosos e não inertes e segundo a Resolução CONAMA nº 313 (2002), conforme seu anexo II (resíduos sólidos industriais) foi possível classificar os resíduos sólidos com o código de resíduo A009 (Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas).

Os resíduos sólidos identificados gerados no processo de produção de lâminas faqueadas de madeiras são: destopos de toras, serragem, cavacos, costaneiras, tábuas com defeito, lâminas com defeitos, tábuas de aproveitamento dos blocos e filetes de lâminas de madeira picotados. Sendo que de acordo com as informações fornecidas pela empresa da estimativa média de volume em m³/mês dos resíduos sólidos gerados os destopos de toras possuem um maior percentual chegando entorno de 29,93% (58,88 m³/mês) do total de volume gerado de resíduos sólidos em m³/mês, seguido das costaneiras com 20,30% (38,58m³/mês) e serragem 20,21% (38,40m³/mês). As lâminas com defeitos apresentaram o menor percentual entorno de 0,72% do volume de resíduo sólido gerado pela empresa em m³/mês. A empresa apresenta um rendimento total de resíduos sólidos gerados entorno de 44% em relação ao volume em m³/mês do seu processo produtivo.

Depois de analisar a situação em que a empresa se encontra pode-se

identificar que os resíduos sólidos não estão sendo gerenciados de maneira correta e estão dispostos de uma forma inadequada. Conclui-se que a proposta de implantação de um plano de gestão para o gerenciamento destes resíduos sólidos sugerida neste estudo seria de grande utilidade para o processo de produção da empresa. Conforme o cenário proposto neste estudo aplicando técnicas de organização, acondicionamento, reciclagem, reutilização e recuperação energética associadas a conceitos da P+L e P2. Associadas as recomendações de alternativas de utilização desses resíduos sólidos para ações voltadas para a compostagem, recuperação energética utilizando os destopos de toras e os cavacos, armazenamento adequado dos resíduos sólidos gerados, utilização de outras alternativas tais como: fabricação de quadradinhos de madeira para obtenção de cabos de vassouras e fabricação de briquetes de serragem.

O custo para a implantação e aplicação das ações do PGRS estimasse um investimento em torno de R\$ 107.397,94 (cento e sete mil e trezentos e noventa e sete reais e noventa e quatro centavos), onde o maior custo parcial foi obtido no armazenamento de resíduos sólidos com valor entorno de R\$ 60.560,00 (sessenta mil e quinhentos e sessenta reais), porém vale ressaltar que todas as sugestões e orientações deste estudo estão voltadas para o reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados e também comercialização destes resíduos (serragem, tábuas de aproveitamento dos blocos) ou dos novos produtos fabricados com os mesmos (quadradinhos de madeira e briquetes).

De forma geral, conclui-se que com todas essas ações a empresa em estudo teria bons resultados em organização e gerenciamento dos resíduos gerados, melhor limpeza e aspecto visual da sua área de produção, estímulo a conscientização dos seus colaboradores em relação a preservação ambiental, além de estar produzindo e buscando a uma produção com sustentabilidade em conjunto com a implantação de ações para a preservação ambiental adequada conforme a leis ambientais em vigor e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Sugere-se que, após a aprovação da Diretoria, do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) proposto neste estudo, seja elaborado um cronograma de implantação para melhor gerenciamento das ações propostas.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). **NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação**. 2ª ed. São Paulo.
- ALBERONI, V.; G.; NEVES, M. **Gestão de Resíduos Industriais Como Facilitador da Gestão do Conhecimento e da Otimização do Processo Produtivo**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR, 23 a 25 de outubro de 2002.
- ALBUQUERQUE, C. E. C. de. **Laminação: da madeira dos sarcófagos à moderna indústria**. Revista da Madeira, Curitiba, v.5, n.29, p.38-40, 1996.
- ALMEIDA, J. R., MELLO, C. S., CAVALCANTI, Y. **Gestão Ambiental: Planejamento, Avaliação, Implantação, Operação E Verificação**. 2ª Ed., rev. e atualizada. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2004
- ARAÚJO, F. A., **Aplicação da Metodologia de Produção Mais Limpa: Estudo em uma Empresa do Setor de Construção Civil**. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, 2002
- AVIGNON, A.; L. de A. **“Sistemas de gestão ambiental e normalização ambiental”**. Apostila do curso “Auditorias Ambientais”, Universidade Livre do Meio Ambiente, Curitiba, 1996.
- BATISTA, D.C. **Laminação de madeiras**. Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Produção e utilização de compensados do curso de Engenharia Florestal, Curitiba: UFPR, 2007. 42p.
- BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Estabelece a revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> . Acesso em: 12 de março de 2016.
- BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. **Estabele o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de junho. 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 12 de março de 2016.
- BRASIL. Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de dezembro. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em 23 de outubro de 2015.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 de nov. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em 03 de outubro de 2015.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 de janeiro. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em 05 de outubro de 2015.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos e Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 de agosto. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 03 de outubro de 2015.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 313 de 29.10.2002. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais**. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2002_313.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2016.

CABRAL, A. E. B. **Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD**. Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental. São Carlos, 2007.

CETESB (Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas), **Manual para implementação de um programa de prevenção à Poluição**. 4ª Ed. São Paulo: 2002. 16 p.

CRUZ, Rita de Cássia Ariza. **Introdução a Geografia do Turismo**. São Paulo: Roca, 2001.

DAROLT, Moacir Roberto. **Lixo Rural: entraves, estratégias e oportunidades**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabdarlixo.html>>. Acesso em 11/11/2015.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ECOAMBIENTAL. **Implantação da Metodologia da Produção Mais Limpa nas indústrias**. Disponível em: <<http://www.ecoambientalconsultoria.com/index.php?pg=servicos&serv=1&title=Implanta%E7%E3o%20da%20Metodologia%20da%20Produ%E7%E3o%3Cbr%3E%20Mais%20Limpa%20nas%20Ind%FAstrias&art=4&p=1>>. Acesso em out 2015.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 2 ed. ampl. São Paulo: Saraiva. 2001. p. 137.

FONTES, P. J. P, “**Auto-Suficiência energética em serraria de pinus e**

aproveitamento dos resíduos”, Dissertação de mestrado do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

FURTADO, J. **Administração da Eco-eficiência em empresas no Brasil: Perspectivas e necessidades**. VI ENGEMA - Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo: FIA/FEA/USP e EAESP-FGV, 2001.

HIDALGO, M. R.; PRESTES, D. S. **Políticas Ambientais: O desafio da Sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=1331&class=02>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2016.

HÜEBLIN, H. J. **Modelo para a aplicação da metodologia Zeri. Sistema de aproveitamento integral da biomassa de árvores de reflorestamento**. Curitiba. 2001. 139 f. Dissertação de mestrado. CEFET.PR. Disponível em: <<http://www.ppgte.cefetpr.br/dissertacoes/2001/hans.pdf>>. Acessado em 15/09/2003.

ISHIGAMI, D. 1986. **Utilização de resíduos do desdobramento da madeira de Pinus na produção do cogumelo comestível Pleurotusostreatus**. Boletim Técnico do Instituto Florestal, 40a(1): 108-15.

IWAKIRI, S. **Painéis de madeira reconstituída**. Curitiba: UFPR, 2005. 254 p.

KAPAZ, E. (2002a). **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.kapaz.com.br>>. Acesso em 05 de janeiro de 2016.

KOCH, Marciano Ricardo. **Gestão de Resíduos Sólidos de uma Indústria de Aglomerados e Moveleira - Um Olhar para Sustentabilidade**, dissertação de Mestrado do curso de pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento do Centro Universitário Univates, Lajeado (RS). 2012.

KOLLMANN, FP ; KUENZI, EW & STAMM, AJ **Principles of wood science and technology**. New York: Springer, 1975. 703p.

LERIPIO, A. A. **Gerenciamento de resíduos**.<<http://www.eps.ufsc.br/~lgqa/Coferecidos.htm>> Acesso em: 03 dezembro. 2015.

LORA, Electo Eduardo Silva. **Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte**. Brasília: Desgnum Comunicação, 2000.

MENDES, L. M. **Produção de lâminas decorativas produzidas por faqueamento**. Revista da Madeira, Curitiba, n.121, p.56-58, 2009.

MF RURAL. Negócios rurais. **Maravalha/ Cavaco/ Lasca/ Serragem (Pó de Serra)**. Rolândia – PR, 2016. Disponível em:<<http://www.mfrural.com.br/detalhes.asp?cdp=105232&nmoca=cavac0-maravalha-serragem-de-madeira>>. Acesso em: 08 de março de 2016.

MOREIRA, M.S. **Estratégia e implantação do sistema de gestão ambiental**

(**Modelo ISO 14000**). Belo Horizonte: Editora DG, 2001.

MOURA, L. A.A. **Qualidade e Gestão Ambiental**. 3ª edição, São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

NAIME, R. **Gestão dos resíduos sólidos na indústria madeireira**. Revista da Madeira, v.13, n.77, p.112-118, 2003.

NASCIMENTO, Daniel Trento do. **O papel dos conflitos socioambientais e de fenômenos climáticos extremos no fortalecimento da gestão ambiental municipal no sul catarinense**. Brasília, 2010.325f.. Tese de doutorado (Doutorado em desenvolvimento sustentável)- Centro de desenvolvimento sustentável Universidade de Brasília.

NASCIMENTO, N. C. **Geração de Resíduos Sólidos em uma Indústria de Móveis de Médio Porte**. Dissertação de Mestrado do curso de pós-graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto (SP). 2009.

NOLASCO, Adriana Maria. **Gerenciamento de resíduos na indústria de pisos de madeira**. – Piracicaba: ANPM, 2014.

PINTO, F. A. R. **Resíduos Sólidos Industriais: Caracterização E Gestão**. O Caso Do Estado Do Ceará – Dissertação. 2004.

QUIRINO, W. F. **Utilização energética de resíduos vegetais**. Laboratório de Produtos Florestais - LPF/IBAMA. Brasília, 2003. 14p.

RAMPAZZO, S.E. **A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico**. In: **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** 4. Ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2002.

REMADE. Revista da Madeira **Lâminas decorativas de madeira natural**. Edição nº 93, novembro de 2005. Disponível em: <
http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=828&subject=E%20mais&title=Esp%E9cie%20resistente%20permite%20usos%20m%FAltiplos>. Acesso em : 19 de novembro de 2015.

RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; ARAÚJO, Ubiracy. **Política nacional do meio ambiente**. IN: **O direito e o desenvolvimento sustentável: curso de direito ambiental**. Org. Aurélio Virgilio Veiga Rios, São Paulo: Peirópolis, Brasília, DF: IEB- Instituto Internacional de educação do Brasil, 2005.149-203.

ROQUE, C. A. L.; VALENÇA, A.C.V. **Painés de Madeira Aglomerada**. BNDES Setorial. V.8, 1998.

SANTANA, D. **Logística Ambiental: Resíduos se Transformam em Matéria-Prima**. Porto Alegre, 2006. Disponível em:<
http://www.intelog.net/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecID=627271&Template=../artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=154807&Titulo=Log%EDstica%20Ambiental%3A%20Res%EDduos%20se%20transformam%20em%20Mat%EAria-prim%20-%20-%20parte%20II>. Acesso em: 11 de janeiro 2016.

SAVASTANO Jr, H. **Materiais à base de cimento reforçado com fibra vegetal: reciclagem de resíduos para a construção de baixo custo.** Tese de Livre Docência (Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica). São Paulo: USP, 2000.

SCHALCH, V. **Divisão dos resíduos sólidos quanto a sua origem e periculosidade de acordo com a PNRS.** Apresentação de aulas em slides. São Paulo, 2013. 1 arquivo (4,44Mb). Power Point 97-2003. Curso de mestrado em tecnologia ambiental, Ribeirão Preto: UNAERP, 2014.

SCHALCH, V. **Estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos.** São Carlos – SP, 2002. Tese. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

SELLERS JR., T. **Plywood and adhesive technology.** New York: Marcel Decker, 1985. 661p. setembro de 2008. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Heartland/Valley/5990/4rs.html>>. Acesso em: 28 de novembro 2015.

SILCON. **Gerenciamento de Resíduos. Reciclagem; Pérolas do Lixo,** 21 de agosto de 2008. Disponível em: <http://www.silcon.com.br/category/gerenciamento-de-residuos/>. Acesso em: 28 de novembro de 2015.

SKJELMERUD, H. 1961. **Usos da serragem e outros resíduos de serrarias.** *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, 13 (13): 230-7.

SOUZA, Keli Sabrina. **Viabilidade do aproveitamento de resíduos de madeira para produção de móveis.** Itapeva, 2008.

TACHIZAWA, T. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa, Estratégias de Negócios Focadas na Responsabilidade Brasileira.** Editora Atlas S.A – 2005. 3ª Edição.

TEIXEIRA, M.G. **Aplicação de conceitos da ecologia industrial para a produção de materiais ecológicos: o exemplo do resíduo de madeira.** Dissertação (Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo). Salvador: UFBA, 2005.

VALLE. Cyro E. **Como se preparar para as normas ISO 14000.** São Paulo: Pioneira, 2000.

VILHENA, M. L. O.D. **Manual de Gerenciamento Integrado.** São Paulo: Páginas e Letras - Editora e Gráfica Ltda, 2000.

WMOAN - Waste **Minimization Opportunity Assessment Manual.** EPA/635/788/003. Ohio, USA, jul, 1988.

WRIGHT, R. **Environmental Science: Towardt A. Sustainable Future, 9/E.** Londres, Prentice Hall, 2004.

APÊNDICE A – Questionário sobre informações gerais da empresa

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Nome: _____

Município: _____

CEP: _____ Fone: _____

Pessoa de contato: _____

Cargo: _____ Data de admissão: _____

Tipo de empresa: _____

Vendas no mercado interno: _____ %

Venda no mercado externo: _____ %

RECURSOS HUMANOS

Quadros de funcionários

Divisão de trabalho	N.S	N.M	AUX	TOTAL
Administração				
Produção				
Manutenção				
Total Geral				

PRODUÇÃO

Período de operação _____ horas/semanas _____

_____ dias/semanas _____

_____ dias/mês _____

PRINCIPAIS PRODUTOS

Produtos	Unidade	1	2	3	4	Total

CONSUMO ANUAL DE ENERGIA

Quantidade consumida/trim.

Tipo	Unidade	1	2	3	4	Total

MATÉRIA-PRIMA

Quais as espécies de madeira a empresa processa? _____ %

Qual o volume total de madeira que e consumida na indústria/mês? _____ %

Qual o volume máximo de estocagem no pátio? _____

Existe limite no volume de madeiras em toras que possa ser estocado economicamente?

() Sim () Não.

Caso afirmativo qual a natureza do limite? _____

Existe processo de seleção de toras no pátio da indústria? () Sim () Não. Caso afirmativo, explique o processo.

DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA LINHA DE PRODUÇÃO

Descrição do Equipamento	Marca	Quantidade por tipo

NÍVEL DE PROCESSAMENTO/PRODUTO FINAL

Período de operação	Consumo em tora	Madeira Laminada m ³	Relação de laminado por madeira em tora m ³

H/D - horas/dias-m³/D - metros cúbicos/dia - D/M - dias/mês m³/ M - metros cúbicos/mês.

Existe controle de qualidade das peças produzidas?

Sim Não

As peças que não passam no controle de qualidade são reaproveitadas?

Sim Não

Especificação do produto final acabado	Quantidade produzida em m ³	Controle de qualidade índice de rejeição %	Índice de perdas reaproveitamento das peças

RESÍDUOS GERADOS

Nome da Empresa								
Data da coleta						Identificação da amostra		
Classificação diâmetrica								
Nº tora	Diâmetro (m)					Comprimento (C)	Volume Geométrico VG = D*C*0,7854 (m ³)	Volume Laminado VL = N*E*L*C
	d1	d2	d3	d4	D			
Total								

Resíduos Gerados no Processo		
	Volume (m ³)	Porcentagem
Destopos de toras		
Serragem		
Costaneiras		
Cavacos		
Tábuas de aproveitamento dos blocos		
Outros		
Total de Resíduos		

Qual a destinação dos resíduos da indústria?

- () Utilizá-lo na própria indústria _____ %
 () Vendido a terceiros _____ %
 () Inutilizados para desocupar espaço _____ %

No caso de vendidos a terceiros, qual a forma de comercialização?

- () Vendido como combustível
 () Vendido como matéria-prima para outros usos. Quais?

Resíduo passa por algum tratamento para ser comercializado?

- () Sim () Não.

Qual? _____

APÊNDICE B – Termo de compromisso

Termo de Compromisso

A empresa _____ CNPJ nº _____
 _____ e inscrição estadual nº _____ legalmente
 representada por seu diretor
 _____ inscrição no CPF nº _____
 _____ e RG nº _____
 residente e domiciliado no endereço _____ por
 meio deste, permite o acesso para a realização de uma pesquisa sobre o processo
 produtivo de lâminas faqueadas, realização de ensaios fotográficos, acesso as
 planilhas de mensurações de madeira e demais informações necessária para a
 realização desta pesquisa. Declaro aceitar participar da pesquisa, estando de acordo
 com os termos apresentados anteriormente e confirmo a veracidade das
 informações declaradas no questionário submetido esta empresa.

Anapú-PA, _____ de _____ de _____

Empresa XXXXXXXX Representante Legal

Nome: _____

Testemunhas:

Nome: _____

CPF: _____

Nome: _____

CPF: _____

ANEXO A – Anexo III da Resolução CONAMA 313/2002

ANEXO III CÓDIGOS PARA ARMAZENAMENTO, TRATAMENTO, REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL

Código		Armazenamento	Código		Armazenamento
Não gerado atualmente	Gerado atualmente	Sistema	Não gerado atualmente	Gerado atualmente	Sistema
Z01	S01	tambor em piso impermeável, área coberta	Z04	S04	tanque com bacia de contenção
Z11	S11	tambor em piso impermeável, área descoberta	Z14	S14	tanque sem bacia de contenção
Z21	S21	tambor em solo, área coberta	Z05	S05	bombona em piso impermeável, área coberta
Z31	S31	tambor em solo, área descoberta	Z15	S15	bombona em piso impermeável, área descoberta
Z02	S02	a granel em piso impermeável, área coberta	Z25	S25	bombona em solo, área coberta
Z12	S12	a granel em piso impermeável, área descoberta	Z35	S35	bombona em solo, área descoberta
Z22	S22	a granel em solo, área coberta	Z09	S09	lagoa com impermeabilização
Z32	S32	a granel em solo, área descoberta	Z19	S19	lagoa sem impermeabilização
Z03	S03	caçamba com cobertura	Z08	S08	outros sistemas (especificar)
Z13	S13	caçamba sem cobertura			
Código		Tratamento	Código		Tratamento
T01		Incinerador	T12		Neutralização
T02		Incinerador de Câmara	T13		Adsorção
T05		Queima a céu aberto	T15		Tratamento biológico
T06		Detonação	T16		Compostagem
T07		Oxidação de cianetos	T17		Secagem
T08		Encapsulamento	T18		“Landfarming”

	/fixação química ou solidificação		
T09	Oxidação química	T19	Plasma térnico
T10	Precipitação	T34	Outros tratamentos (especificar)
T11	Detoxificação		
	Reutilização /reciclagem/ recuperação	Código	Disposição final
R01	Utilização em forno industrial (exceto em fornos de cimento)	B01	Infiltração no solo
R02	Utilização em caldeira	B02	Aterro Municipal
R03	Coprocessament o em fornos de cimento	B03	Aterro Industrial Próprio
R04	Formulação de "blend" de resíduos	B04	Aterro Industrial Terceiros
R05	Utilização em f micronutrientes	B05	Lixão Municipal
R06	Incorporação em solo agrícola	B06	Lixão Particular
R07	Fertirrigação	B20	Rede de Esgoto
R08	Ração animal	B30	Outras (especificar)
R09	Reprocessament o de solventes		
R10	Re-refino de óleo		
R11	Reprocessament o de óleo		
R12	Sucateiros intermediários		
R13	Reutilização/ reciclagem/ recuperação internas		
R99	Outras formas de reutilização/recic lagem/ recuperação (especificar)		

ANEXO B – Anexo I da Resolução CONAMA 313/2002

ANEXO I INVENTÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS INFORMAÇÕES E INSTRUÇÕES GERAIS

Este formulário foi desenvolvido para a coleta de informações sobre os resíduos sólidos gerados em sua atividade industrial.

Obter estas informações corretamente é fundamental para que o Estado tenha o conhecimento da real situação em que esses resíduos se encontram, e possa cumprir seu papel na elaboração de diretrizes para o controle e gerenciamento dos resíduos industriais no país.

Orientações para facilitar o preenchimento do formulário:

1. Preencha os espaços previstos para as respostas de acordo com o critério de cada pergunta.
2. As questões que apresentarem a opção "outros" deverão ser especificadas.
3. Caso os espaços não sejam suficientes, utilize folhas em anexo, em caso de preenchimento em papel, ou insira linhas em caso de digitação em computador.
4. Nos Anexos deste formulário, você encontrará listagens com códigos necessários ao preenchimento.
5. Caso não esteja apto a responder, procure o profissional da indústria capacitado para esta atividade. O responsável pelo processo industrial é a pessoa mais indicada.
6. Não deixe de informar nenhum resíduo gerado pela atividade industrial, independentemente deste ser reutilizado ou re-processado. Deve ser incluído todo e qualquer refugo gerado pelo processo industrial, inclusive sub-produtos.
7. O período correspondente às informações deve ser retroativo a um ano.
8. Caso sua atividade não seja indústria, remeta ao órgão ambiental, por meio do envelope carta-resposta, uma declaração do tipo de atividade desenvolvida no local.
9. Caso a atividade esteja desativada, remeta ao órgão ambiental, por meio do envelope carta-resposta, uma declaração de desativação com sua respectiva data.
10. Consulte o Anexo II e confira quais os resíduos que sua indústria gera, e selecione os códigos e os tipos de resíduos correspondentes. O preenchimento do código do resíduo deve ser feito com base na norma da ABNT NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação e nesta Resolução. Caso a descrição do resíduo no Anexo II não seja suficiente para caracterizar o resíduo gerado, utilize o campo "Descrição do Resíduo" da tabela para especificá-lo, de acordo com sua origem, ou utilize a Norma da ABNT NBR 10004. Ao utilizar os códigos A011, A099, D001, D002, D003, D004, D099 e D199, descreva de que material é composto o resíduo.
11. O código a ser utilizado para o tipo de armazenamento encontra-se no Anexo III (Sistema - Armazenamento), utilizando "S" para resíduos atualmente gerados e "Z" para os resíduos não mais gerados.
12. O código a ser utilizado para o tipo de destino encontra-se no Anexo III. Qualquer dúvida no preenchimento, não deixe de contatar com a Central de Atendimento do Inventário de Resíduos.

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

Inicialmente, informe o período (mês/ano do início e mês/ano do término) ao qual se referem as informações apresentadas no formulário.

INFORMAÇÕES GERAIS DA INDÚSTRIA

I - RAZÃO SOCIAL DA INDÚSTRIA

Escreva a razão social correta da atividade industrial, conforme registro na Secretaria da Fazenda.

II - ENDEREÇO DA UNIDADE INDUSTRIAL

Identifique o logradouro (rua, avenida, praça, etc.), o número, o bairro ou distrito, o CEP e o município onde se localiza a atividade industrial, o número da inscrição estadual (CGC/TE) e o número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica-CNPJ.

III - ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Identifique o endereço para correspondência, incluindo município e o telefone da unidade da empresa.

IV - CONTATO TÉCNICO

Esta deve ser aquela pessoa, na empresa, que deve fornecer esclarecimentos em caso de dúvida nos dados preenchidos no formulário. Informe seu nome, cargo, e-mail, telefone e fax.

V - CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE INDUSTRIAL:

Item 1:

Descreva a atividade principal da indústria informando as características básicas como a existência ou não de etapas de tratamento de superfície (fosfatização, galvanoplastia, etc.) ou de pintura. Por

exemplo: fabricação de artefatos metálicos com galvanoplastia e com pintura.
O espaço reservado para o código CNAE será preenchido pelo órgão ambiental.

Item 2:

Indique quantas horas por dia funciona a indústria, quantos dias por mês e quantos meses por ano.

Item 3:

Indique o número de funcionários que trabalham na produção, na área administrativa e em outras áreas da indústria.

Item 4:

Indique a área útil total da indústria em m², incluindo todas as áreas utilizadas para o desenvolvimento da atividade industrial: processo industrial, depósitos de matérias-primas, produtos, resíduos, áreas de tancagem, equipamentos de controle ambiental, áreas administrativas, refeitório, almoxarifado, etc.

Item 5:

Indique as coordenadas geográficas da localização da planta industrial, medidas por meio do equipamento de medição GPS ou determinadas mediante a utilização de um mapa que esteja na Projeção Universal de Mercator (observe que isto estará explicitado no mapa), pois os mesmos possuem este tipo de coordenadas.

VI - RESPONSÁVEL PELA EMPRESA:

Identifique a pessoa física responsável pela empresa, indicando o cargo que ela ocupa.

Coloque a data, o carimbo e assine o formulário atestando a veracidade das informações prestadas.

INFORMAÇÕES GERAIS DA INDÚSTRIA		
I - RAZÃO SOCIAL DA INDÚSTRIA:	Período de Referência	
	Início	Término

II - ENDEREÇO DA UNIDADE INDUSTRIAL:

Logradouro/nº:			
Bairro/Distrito : CEP:		CEP:	
Município : telefone para contato:			
CGC/TE :		CNPJ:	

III - ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Logradouro/nº:			
Bairro/Distrito: CEP:		CEP:	
Município:		Telefone:	()

IV - CONTATO TÉCNICO:

Nome: Cargo :		Cargo:	
e-mail:			
Telefone de Contato:	()	Fax:	()

V - CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE INDUSTRIAL:

--

10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	

INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NOS ÚLTIMOS DOZE MESES

Item X:

Primeiro, informe a descrição do resíduo, conforme o Anexo II e, para cada tipo de resíduo gerado na indústria nos últimos doze meses, preencha as fichas apresentadas abaixo, as informações relacionadas a:

1. Formas de armazenamento;
2. Formas de tratamento na indústria;
3. Formas de tratamento fora da indústria/destino, conforme descrito abaixo:

Observação: inclua também os resíduos que são doados ou comercializados pela indústria. Repita o preenchimento para cada tipo de resíduo gerado na indústria nos últimos doze meses, utilizando fichas novas.

1. Campos relacionados às formas de armazenamento:

1.1. Descrição do armazenamento, conforme a tabela de armazenamento do Anexo III (sistema de Armazenamento);

1.2. Tipo de destinação, informe apenas se o resíduo tem destino definitivo ou é sem destino definitivo;

1.3. Na área da indústria, informe se o armazenamento é feito na área da própria indústria ou não. Caso seja fora da área da indústria, informe abaixo, no campo apropriado, as coordenadas geográficas do local onde o resíduo está armazenado.

1.4. Quantidade/ano, informe a quantidade, em toneladas, de resíduos produzidos pela empresa nos últimos doze meses;

1.5. Estado físico, escreva: "S" se o resíduo gerado for sólido; "G" para os gases contidos, "P" se o resíduo for semi-sólido ou pastoso, ou "L" se o estado físico for líquido - neste caso, tratam-se de líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível, como banhos exauridos e óleos.

1.6. Posição Geográfica do Local, Caso o armazenamento ocorra em uma área fora da indústria, informe a posição geográfica (latitude: graus e minutos; longitude: graus e minutos) em que foi armazenada a quantidade de resíduo informada.

Observação: o código a ser utilizado para o tipo de armazenamento encontra-se no Anexo III (Sistema - Armazenamento).

INFORMAÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS

Formas de Armazenamento

X. Informe a descrição do resíduo, conforme o Anexo II, e, a seguir, os dados relacionados à forma de armazenamento, conforme Anexo III.

Código do Resíduo:	Descrição do Resíduo:

1. Formas de Armazenamento	Tipo do Armazenamento:	Na Área da Indústria?					
Codigo	Descrição						
			SIM		NÃO		
Quantidade (ton/ano) Quantidade/Ano (ton)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local					
		Latitude	Longitude				
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:	
2. Formas de Armazenamento	Tipo do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?					
Codigo	Descrição						
			SIM		NÃO		
Quantidade (ton/ano) Quantidade/Ano (ton)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local					
		Latitude	Longitude				
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:	
3. Formas de Armazenamento	Tipo do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?					
Codigo	Descrição						
			SIM		NÃO		
Quantidade (ton/ano) Quantidade/Ano (ton)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local					
		Latitude	Longitude				
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:	
4. Formas de Armazenamento	Tipo do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?					
Codigo	Descrição						
			SIM		NÃO		
Quantidade (ton/ano) Quantidade/Ano (ton)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local					
		Latitude	Longitude				
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:	
5. Formas de Armazenamento	Tipo do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?					
Codigo	Descrição						
			SIM		NÃO		
Quantidade (ton/ano) Quantidade/Ano (ton)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local					
		Latitude	Longitude				
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:	

INFORMAÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS

tratamento, reutilização, reciclagem ou disposição final na própria indústria

2. Os campos relacionados ao tratamento na indústria são:

2.1. Descrição de tratamento, reutilização, reciclagem ou recuperação do resíduo, conforme tabela do Anexo III;

2.2. Quantidade/ano, informe a quantidade, em toneladas, de resíduos produzidos pela empresa nos últimos doze meses.

Observação: consulte o Anexo III para selecionar o tipo de código do destino, do tratamento ou da reutilização, reciclagem, recuperação do resíduo.

INFORMAÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS - Destino: Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria Indústria

2. Se parte do resíduo informado no item X, também recebe algum tipo de tratamento, reutilização, reciclagem ou disposição final na própria Indústria, então apresente as informações abaixo, lembrando que devem ser preenchidas tantas fichas quanto se fizerem necessárias:

1. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)
2. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)
3. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)
4. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)
5. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)
6. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)
7. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria Indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)
8. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final na própria Indústria		
Código	Descrição	Quantidade (ton/ano)

INFORMAÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS

Destino: Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final fora da indústria

3. Os campos relacionados ao destino/tratamento fora da indústria são os seguintes campos:

3.1. Código de tratamento, reutilização, reciclagem ou disposição final do resíduo fora da indústria, conforme tabela no Anexo III;

3.2. Descrição de tratamento, reutilização, reciclagem ou disposição final do resíduo fora da indústria, conforme tabela no Anexo III;

3.3. Para resíduos identificados por Código e Descrição, informe:

a) Razão Social/Nome do Destino, CGC/TE, CNPJ, nº da Licença Ambiental, Endereço, etc: informe nesses campos os dados referentes ao do recebedor do resíduo;

b) Estado Físico, informe o estado físico do resíduo, de seguinte forma: "S" se o resíduo gerado for sólido; "G" para os gases contidos; "P" se o resíduo for semi-sólido ou pastoso, ou "L" se o estado físico for líquido - neste caso, tratam-se de líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível, como banhos exauridos e óleos.

c) Quantidade/Ano, informe a quantidade, em toneladas, encaminhada ao destino, nos últimos doze meses;

3.4. Posição geográfica do local de destino, informe a posição geográfica (latitude: graus e minutos; longitude: graus e minutos) do destino do resíduo.

Observação: consulte o Anexo III para selecionar o código do destino do resíduo.

INFORMAÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS

Destino: Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final do Resíduo Fora da Indústria.

3. Se parte do resíduo já informado no item X é destinado, também, a alguma instância fora da unidade industrial, informe neste quadro os seguintes campos:

1. Tratamento, Reutilização, Reciclagem ou Disposição Final do Resíduo Fora da Indústria						
Código do Destino	Descrição do Destino					
Destino 1:						
Razão Social/Nome do Destino 1	CGC/TE	CNPJ	Nº Licença Ambiental			
Endereço do Destino 1						
Logradouro/Nº	Município	CEP				
E-mail	Fone	Fax				
	()	()				
Quantidade (ton/ano)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local				
Quantidade/Ano		Latitude	Longitude			
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:
Destino 2:						
Razão Social/Nome do Destino 2	CGC/TE	CNPJ	Nº Licença Ambiental			
Endereço do Destino 2						
Logradouro/Nº	Município	CEP				
E-mail	Fone	Fax				
	()	()				
Quantidade (ton/ano)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local				
Quantidade/Ano		Latitude	Longitude			
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:
Destino 3:						

Razão Social/Nome do Destino 3	CGC/TE	CNPJ	Nº Licença Ambiental				
Endereço do Destino 3							
Logradouro/Nº	Município	CEP					
E-mail	Fone	Fax					
	()	()					
Quantidade (ton/ano)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local					
Quantidade/Ano		Latitude	Longitude				
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:	

RESÍDUOS GERADOS NOS ANOS ANTERIORES

Item XI:

Resíduos gerados nos anos anteriores e que estejam sob a responsabilidade da empresa, qualquer que seja o local onde esteja armazenado.

1. Campos relacionados aos resíduos gerados nos anos anteriores e que estejam sob controle da indústria:

1.1. Descrição do resíduo, conforme o Anexo II e, para cada tipo de resíduo, preencha as fichas apresentadas, repetindo para cada tipo de resíduo;

1.2. Descrição do armazenamento, conforme a tabela de armazenamento do Anexo III (sistema de Armazenamento);

1.3. Na área da indústria informe se o armazenamento é feito na área da própria indústria ou não. Caso seja fora da área da indústria, informe abaixo, no campo apropriado, as coordenadas geográficas do local onde o resíduo está armazenado.

1.4. Quantidade/ano, informe a quantidade, em toneladas, de resíduos produzidos pela empresa nos últimos doze meses;

1.5. Estado físico, escreva: "S", se o resíduo gerado for sólido, "G" para os gases contidos, "P" se o resíduo for semi-sólido ou pastoso, ou "L" se o estado físico for líquido, neste caso, tratam-se de líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível, como banhos exauridos e óleos.

1.6. Posição geográfica do local, caso o armazenamento ocorra em uma área fora da indústria, informe a posição geográfica (latitude: graus e minutos; longitude: graus e minutos) em que foi armazenada a quantidade de resíduo informada.

Observação: repita o preenchimento para cada tipo de resíduo gerado em anos anteriores, utilizando fichas novas.

RESÍDUOS GERADOS NOS ANOS ANTERIORES

XI. Informe a descrição do resíduo, conforme o Anexo II, e, a seguir, os dados relacionados à forma de armazenamento, conforme o Anexo III.

Resíduos Gerados nos Anos Anteriores que estão sob o Controle da Indústria:				
Código do Resíduo:	Descrição do Resíduo:			
1. Descrição do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?			
	SIM		NÃO	
Quantidade (ton/ano)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local		
Quantidade/Ano (ton)				

		Latitude	Longitude			
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:
2. Descrição do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?					
	SIM		NÃO			
Quantidade (ton/ano)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local				
Quantidade/Ano (ton)		Latitude	Longitude			
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:
3. Descrição do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?					
	SIM		NÃO			
Quantidade (ton/ano)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local				
Quantidade/Ano (ton)		Latitude	Longitude			
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:
4. Descrição do Armazenamento:	Na Área da Indústria ?					
	SIM		NÃO			
Quantidade (ton/ano)	Estado Físico:	Posição Geográfica do local				
Quantidade/Ano (ton)		Latitude	Longitude			
		Graus:		Minutos:	Graus:	Minutos:

ANEXO C – Anexo II da Resolução CONAMA 313/2002

ANEXO II RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

CÓDIGO DO RESÍDUO	DESCRIÇÃO DO RESÍDUO
	CLASSE II OU CLASSE III
A001	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)
A002	Resíduos gerados fora do processo industrial (escritório, embalagens, etc.)
A003	Resíduos de varrição de fábrica
A004	Sucata de metais ferrosos
A104	Embalagens metálicas (latas vazias)
A204	Tambores metálicos
A005	Sucata de metais não ferrosos (latão, etc.)
A105	Embalagens de metais não ferrosos (latas vazias)
A006	Resíduos de papel e papelão
A007	Resíduos de plásticos polimerizados de processo
A107	Bombonas de plástico não contaminadas
A207	Filmes e pequenas embalagens de plástico
A008	Resíduos de borracha
A108	Resíduos de acetato de etil vinila (EVA)
A208	Resíduos de poliuretano (PU)
A308	Espumas
A009	Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas
A010	Resíduos de materiais têxteis
A011	Resíduos de minerais não metálicos
A111	Cinzas de caldeira
A012	Escória de fundição de alumínio
A013	Escória de produção de ferro e aço
A014	Escória de fundição de latão
A015	Escória de fundição de zinco
A016	Areia de fundição
A017	Resíduos de refratários e materiais cerâmicos
A117	Resíduos de vidros
A018	Resíduos sólidos compostos de metais não tóxicos
A019	Resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes contendo material biológico não tóxico
A021	Resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas
A022	Resíduos pastosos de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas
A023	Resíduos pastosos contendo calcário
A024	Bagaço de cana
A025	Fibra de vidro
A099	Outros resíduos não perigosos
A199	Aparas salgadas
A299	Aparas de peles caleadas

A399	Aparas, retalhos de couro atinado
A499	Carnaça
A599	Resíduos orgânico de processo (sebo, soro, ossos, sangue, outros da indústria alimentícia, etc)
A699	Casca de arroz
A799	Serragem, farelo e pó de couro atinado
A899	Lodo do caleiro
A999	Resíduos de frutas (bagaço, mosto, casca, etc.)
A026	Escória de jateamento contendo substâncias não tóxicas
A027	Catalisadores usados contendo substâncias não tóxicas
A028	Resíduos de sistema de controle de emissão gasosa contendo substância não tóxicas (precipitadores, filtros de manga, entre outros)
A029	Produtos fora da especificação ou fora do prazo de validade contendo substâncias não perigosas

Observações:

- Esses códigos só devem ser utilizados se o resíduo não for previamente classificado como perigoso. Ex. resíduo de varrição de unidade de embalagem de Parathion deve ser codificado como D099 ou P089 e não como A003.
- Embalagens vazias contaminadas com substâncias das Listagens nos 5 e 6, da NBR 10004, são classificadas como resíduos perigosos.

	CLASSE I
C001 a C009	Listagem 10 - resíduos perigosos por conterem componentes voláteis, nos quais não se aplicam testes de lixiviação e/ou de solubilização, apresentando concentrações superiores aos indicados na listagem 10 da Norma NBR 10004
D001	Resíduos perigosos por apresentarem inflamabilidade
D002	Resíduos perigosos por apresentarem corrosividade
D003	Resíduos perigosos por apresentarem reatividade
D004	Resíduos perigosos por apresentarem patogenicidade
D005 a D029	Listagem 7 da Norma NBR 10004: resíduos perigosos caracterizados pelo teste de lixiviação
K193	Aparas de couro curtido ao cromo
K194	Serragem e pó de couro contendo cromo
K195	Lodo de estações de tratamento de efluentes de curtimento ao cromo
F102	Resíduo de catalisadores não especificados na Norma NBR 10.004
F103	Resíduo oriundo de laboratórios industriais (produtos químicos) não especificados na Norma NBR 10.004
F104	Embalagens vazias contaminadas não especificados na Norma NBR 10.004
F105	Solventes contaminados (especificar o solvente e o principal contaminante)
D099	Outros resíduos perigosos - especificar
F001 a F030 ¹	Listagem 1 da Norma NBR 10004- resíduos reconhecidamente perigosos - Classe 1, de fontes não-específicas
F100	Bifenilas Policloradas - PCB's. Embalagens contaminadas com PCBs inclusive transformadores e capacitores
P001 a P123	Listagem 5 da Norma NBR 10004 - resíduos perigosos por conterem substâncias agudamente tóxicas (restos de embalagens contaminadas com substâncias da listagem 5; resíduos de derramamento ou solos contaminados, e produtos fora de especificação ou produtos de comercialização proibida de qualquer substância constante na listagem 5 da Norma NBR 10.004
K001	Listagem 2 da Norma NBR 10004- resíduos reconhecidamente perigosos de fontes

a	específicas
K209	
K053	Restos e borras de tintas e pigmentos
K078	Resíduo de limpeza com solvente na fabricação de tintas
K081	Lodo de ETE da produção de tintas
K203	Resíduos de laboratórios de pesquisa de doenças
K207	Borra do re-refino de óleos usados (borra ácida)
U001 a U246	Listagem 6 da Norma NBR 10004- resíduos perigosos por conterem substâncias tóxicas (resíduos de derramamento ou solos contaminados; produtos fora de especificação ou produtos de comercialização proibida de qualquer substância constante na listagem 6 da Norma NBR 10.004

Observação: Se o Resíduo for classificado como F030 utilizar:
 F130 para Óleo lubrificante usado;
 F230 para Fluido hidráulico;
 F330 para Óleo de corte e usinagem;
 F430 para Óleo usado contaminado em isolamento ou na refrigeração;
 F530 para Resíduos oleosos do sistema separador de água e óleo.