

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**CARLA ALVES FERREIRA DE SANTANA**

**ESTUDO DE CASO SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
EM UMA INDÚSTRIA MADEIREIRA**

**CURITIBA**

**2021**

**CARLA ALVES FERREIRA DE SANTANA**

**ESTUDO DE CASO SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM  
UMA INDÚSTRIA MADEIREIRA**

Trabalho apresentado ao curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientador: M.Sc. Marcos Pupo Thiensen

**CURITIBA  
2021**

## RESUMO

A indústria da madeira é uma grande geradora de resíduos, tais como serragem, maravalha, cavacos, aparas, pó e, na maioria das vezes, são depositados em locais inadequados, como terrenos a céu aberto. O objetivo deste trabalho é analisar como a falta de planejamento e o não reaproveitamento dos resíduos podem afetar as indústrias, por não se enquadrarem na legislação vigente. O projeto apresentado utilizou como estudo de caso uma indústria madeireira que foi autuada por depositar os resíduos sólidos a céu aberto, tendo sua área embargada. Para melhorar a sua produção, foi sugerido a incorporação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o reaproveitamento dos resíduos industriais na linha de produção, trazendo economia e diminuição de matéria-prima explorada. Caso optem pelo reuso dos materiais, o custo benefício será positivo para a indústria e ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** rejeitos, madeira, reaproveitamento.

## **ABSTRACT**

The wood industry is a major generator of waste, such as sawdust, shavings, chips, shavings and dust, which are most often deposited in inappropriate places, such as open ground. The objective of this work is to analyze how the lack planning and the non-reuse of waste can affect industries, as they do not fit into the current legislation. If they choose to reuse materials, the cost benefit will be positive, for industry and the environment. The presented project used as a case study a wood industry that was fined for depositing solid waste in the open, having its area seized. To improve its production, it was suggested the incorporation of the Solid Waste Management Plan for the reuse of industrial waste in the production line, bringing savings and a reduction in the exploited raw material.

Keywords: waste, wood, reuse

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.A: Resíduos depositados em área externa; B: Resíduos depositados próximo ao córrego... | 4  |
| Figura 2. Resíduos depositados no pátio da empresa .....  | 5  |
| Figura 3. Material depositado no terreno da empresa.....  | 5  |
| Figura 4. Fluxograma do processo produtivo .....  | 9  |
| Figura 5. A: Silo. B: Rede de exaustão. Fonte: Arquivo pessoal. ....                            | 11 |
| Figura 6. A : Fardos de refilo. B: Picador. Fonte: Arquivo pessoal.....                         | 11 |
| Figura 7. A: Correia transportadora. B: Pallets para embalagem. ....                            | 12 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1: Identificação do empreendimento.....                            | 8  |
| Tabela 2: Informações gerais sobre o empreendimento.....                  | 8  |
| Tabela 3: Valores dos resíduos baseados na média diária.....              | 9  |
| Tabela 4: Classificação dos resíduos de acordo com as normas da ABNT..... | 10 |
| :   |    |

## SUMÁRIO

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | INTRODUÇÃO .....  | 1  |
| 1.1 | OBJETIVO GERAL .....  | 3  |
| 1.2 | OBJETIVO ESPECÍFICO .....                                   | 3  |
| 2   | MATERIAIS E MÉTODOS .....                                   | 3  |
| 3.  | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                | 6  |
| 3.2 | PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....            | 7  |
| 3.3 | ETAPA I – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....                 | 7  |
| 3.4 | INFORMAÇÕES GERAIS .....                                    | 8  |
| 3.5 | ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL .....           | 8  |
| 4   | CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....                    | 9  |
| 5   | PROPOSTA DO PRGS .....                                      | 10 |
| 5.1 | DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS DE APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ..... | 10 |
| 6.  | CONCLUSÃO .....   | 12 |

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as indústrias estão se conscientizando sobre os impactos ambientais causados por suas atividades, o que refletiu em uma postura política e social de redução dos danos ao meio ambiente (GALDEANO et. al., 2008).

Para potencializar a diminuição dos impactos ambientais, as indústrias estão gerenciando e aproveitando os resíduos gerados por suas atividades, visando também diminuir as tarifas/taxas e custos e melhorar a qualidade de vida da população e do meio ambiente (SILVA et al., 2007).

Dentre as atividades geradoras de resíduos sólidos encontram-se as indústrias madeireiras, que utilizam a madeira como principal matéria-prima. Para Mady (2000), nas indústrias madeireiras, o volume de perdas de madeira é muito grande, mesmo em pequenas marcenarias e serrarias, as quais poderão se tornar poluentes ambientais, caso não ocorra o aproveitamento para a formulação ou confecção de produtos (REVISTA DA MADEIRA,2001).

No inciso VIII do artigo 6º da Lei Federal nº 12.305/10 (BRASIL, 2010) sobre os Princípios da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, descreve:

O reconhecimento dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

Ainda na mesma Lei, o inciso II do artigo 7º descreve os Fundamentos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e cita a:

Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os princípios e objetivos desta lei reconhecem as formas de se reciclar e reutilizar os resíduos, tornando-os um bem de valor econômico e social, tendo uma destinação final ambientalmente adequada.

No artigo 14º, é descrito os tipos de planos de resíduos sólidos que podem ser aplicados:

São planos de Resíduos Sólidos: I Plano Nacional de Resíduos Sólidos; II Planos Estaduais; III Planos Microrregionais e de região Metropolitana; IV Planos Intermunicipais de Gestão Integrada; V Planos Municipais; VI Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) vem adotando novos princípios e diretrizes para o gerenciamento dos resíduos. O gerenciamento é aplicado por meio de um plano como o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos que tem por objetivo obter o máximo aproveitamento e reciclagem de materiais, reduzindo os impactos no manejo dos resíduos. Acompanhando o plano vem o Termo de Referência, documento que apresenta alguns critérios e diretrizes para a elaboração do PGRS.

Existem três tipos de PGRS industriais: o PGRS simplificado, aplicado a empresas que geram volumes compatíveis com o volume de resíduos domiciliares, ou seja, para pequenos produtores; o PGRS para gerador individual, de volumes não compatíveis com a geração domiciliar, neste caso o gerador deverá apresentar o PGRS completo e o PGRS integrado ou coletivo, para as empresas que operam de forma integral, juridicamente reconhecidas, como distritos industriais e incubadoras de empresas (LOPES, 2016).

O presente trabalho relata como a falta de planejamento, organização e preparo em relação a destinação dos resíduos gerados na produção podem afetar uma empresa. O estudo de caso abrange uma indústria madeireira de médio porte que produz painéis compensados, localizada no município de União da Vitória – PR. A empresa depositava os resíduos a céu aberto e acabou sendo denunciada por vizinhos. O órgão responsável pela autuação embargou a área. A empresa apresentou o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para recuperar os danos causados pela disposição dos resíduos em área de APP e o Plano de Adequação dos Resíduos Sólidos para propor medidas de tratamento dos resíduos presentes no pátio da empresa. Como alternativa de melhoria, foi sugerido um plano para otimizar o uso dos resíduos, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que identifica o tipo e a quantidade de resíduos gerados em uma empresa.

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

Identificar as melhores práticas para realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos, visando o seu aproveitamento e possibilitando a reutilização como matéria-prima, agindo de forma ecologicamente correta e que atenda a legislação vigente.

## **1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Propor a aplicação de um plano de gerenciamento para o reaproveitamento dos resíduos, que vise incorporá-los no processo de produção como fonte de energia ou na geração de outros produtos.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

O estudo de caso abrange uma indústria madeireira de médio porte, localizada no município de União da Vitória, Estado do Paraná, nas coordenadas Geográficas 22 J 498343.23 E e 7103021.50 S, numa área total de 18.400,00 m<sup>2</sup>, do setor de base florestal que produz painéis compensados.

A empresa foi contactada para a realização de uma visita a fim de coletar dados como matéria-prima utilizada, produtos fabricados, serviços prestados, etc, sendo realizada logo após a vistoria.

A presente pesquisa baseou-se no anexo 5 da Resolução CEMA 070/2009, além de consultas a Lei Federal nº 12.305 de agosto de 2010 e no Termo de Referência do Instituto Água e Terra.

A indústria foi denunciada pelo fato de os resíduos serem depositados a céu aberto, próximos ao córrego. Devido à denúncia, foi realizada uma vistoria na área que atestou as práticas contrárias à legislação vigente. A empresa recebeu uma notificação para se apresentar à unidade mais próxima do Instituto Água e Terra (IAT), órgão responsável pela autuação. A autuação ocorreu tanto na parte externa quanto na parte interna da indústria.

Referente à área externa, a descrição do embargo foi: “resíduos depositados impedem a regeneração natural de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente mediante o armazenamento inadequado dos resíduos industriais, numa área total de 0,09 ha.”



Figura 1.A: Resíduos depositados em área externa; B: Resíduos depositados próximo ao córrego

O segundo embargo descreve “disposição inadequada de resíduos sólidos a céu aberto, contrariando o disposto no inciso I do art 14º da Lei Estadual 12.493/99”.

Art. 14º. Ficam proibidas, em todo o território do Estado do Paraná, as seguintes formas de destinação final de resíduos sólidos, inclusive pneus usados: I - lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais; II - queima a céu aberto; III - lançamento em corpos d'água, manguezais, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, mesmo que abandonados; IV - lançamento em redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade, e de telefone (Lei Estadual nº 12.493/99).



Figura 2. Resíduos depositados no pátio da empresa  
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 3. Material depositado no terreno da empresa  
Fonte: Arquivo pessoal.

Mediante a infração cometida, a empresa foi autuada e multada, tendo sua área embargada. A mesma apresentou ao órgão ambiental competente o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) com a proposta de canalizar o córrego, movimentar os resíduos

presentes na área e inserir uma camada de 20 cm de solo por cima dos resíduos para reduzir a inclinação do talude, além de realizar o plantio de espécies nativas diversas para a recuperação da área.

O Plano de Adequação dos Resíduos Sólidos propôs a retirada dos resíduos presentes na área interna da empresa. Para isso, irá contratar a empresa Paraná Resíduos, CNPJ 14.464.798/0001-37, que será responsável pelo transporte e disposição dos resíduos. Logo após a retirada dos mesmos, será iniciada a implantação de pisos impermeáveis e baias isoladas cobertas para a contenção das cinzas geradas durante a atividade da caldeira.

O PRAD não foi aceito pelo órgão ambiental, pois considerando que o córrego canalizado descaracteriza a APP ao seu redor, protegida pela Leinº 12.651/2012, bem como altera o sistema natural, acelerando o escoamento das águas superficiais e provocando ou intensificando os impactos ambientais, processos erosivos e alagamentos em virtude da água que não infiltrará no solo e da presença dos resíduos na área, que provoca o acúmulo de matéria orgânica e a formação de chorume, causado pela decomposição dos resíduos industriais, causando o impacto na composição física e química do solo. Assim, a empresa deverá retirar os resíduos da área através de uma Autorização Florestal ou uma Licença Ambiental.

Em relação ao Plano de Adequação dos Resíduos Sólidos, este foi aceito pelo órgão ambiental, pois solucionará os problemas relacionados às cinzas e aos resíduos contaminantes dispostos de forma irregular na área.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 TERMO DE REFERÊNCIA**

De acordo com a Resolução CEMA Nº 107/2020 art. 2º, inciso XVIII, o Termo de Referência é definido como:

Um documento único emitido pelo órgão ambiental competente que estabelece o conteúdo dos estudos a serem apresentados pelo empreendedor no licenciamento ambiental para avaliação dos impactos ambientais decorrentes da atividade ou empreendimento.

O Termo de Referência é uma instrução para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que apresenta alguns quesitos, tais como:

- Identificação da Atividade;
- Informações Gerais;
- Responsável técnico por cada etapa do PRGS;
- Diagnóstico da Situação Atual
- Proposta do PGRS;
- Observações gerais;
- Atualização do PGR

### **3.2 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

O PGRS é um documento que define um conjunto de procedimentos de gestão que visa a correta destinação dos resíduos produzidos. Mandelli (1997) define como planejamento baseado em diretrizes científicas, normativas e definições legais, formulado através do Termo de Referência, que ajudará a empresa a criar diretrizes para a construção do plano. O plano visa proporcionar um encaminhamento seguro aos resíduos gerados com eficiência, minimizando os impactos, criando medidas de segurança, garantindo a integridade e a preservação ambiental (ANVISA, 2006).

A seguir será descrito as etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que será aplicado na empresa, baseado no anexo 5 da Resolução CEMA 070/2009, que fala sobre as diretrizes do IAT antigo IAP para elaboração e apresentação do PGRS, sendo elaborado com Termo de Referência do IAT que irá orientar a empresa sobre a formulação do plano.

### **3.3 ETAPA I – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A tabela 1 apresenta a identificação da empresa conforme o anexo 5 da Resolução CEMA 070/2009 e o Termo de Referência.

Tabela 1: Identificação do empreendimento

|                         |           |                             |
|-------------------------|-----------|-----------------------------|
| Razão Social: empresa A |           |                             |
| Nome Fantasia: x        |           |                             |
| CNPJ: x                 |           |                             |
| Endereço: xxxx          | CEP: xxx  | Município: União da Vitória |
| E-mail: xx              | Telefone: |                             |

### 3.4 INFORMAÇÕES GERAIS

A tabela 2 apresenta os dados gerais da empresa conforme o anexo 5 da Resolução CEMA 070/2009 e o Termo de Referência.

Tabela 2: Informações gerais sobre o empreendimento.

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Planta baixa de Localização:                             |                           |
| Tipologia do Empreendimento:                             |                           |
| Descrição as atividades com fluxograma:                  |                           |
| Nº de funcionários                                       | Horário de funcionamento: |
| Indicação de períodos de paradas e frequências           |                           |
| Informações sobre a perspectiva de reformas e ampliações |                           |
| Indicação do Responsável Técnico                         |                           |

### 3.5 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Os resíduos sólidos gerados na indústria são provenientes tanto do processo produtivo quanto do setor administrativo, como mostra a tabela 3. Os resíduos gerados no processo produtivo serão utilizados na caldeira para a geração de energia térmica (vapor) e os oriundos do setor administrativo serão encaminhados para a empresa Paraná Resíduos.

Tabela 3 Valores dos resíduos baseados na média diária

| Resíduos              | Quantidade/dia        |
|-----------------------|-----------------------|
| Cavacos               | 24,00 ton             |
| Serragem e pó de lixa | 10,300 m <sup>3</sup> |
| Roletes               | 1,414 m <sup>3</sup>  |
| Refilos               | 3,127 m;3             |
| Roletes               | 5,030 m <sup>3</sup>  |
| Papel comum           | 12 kg                 |
| Papelão               | 18 kg                 |
| Copos descartáveis    | 380 um.               |

A seguir será apresentado um fluxograma informando os locais onde são gerados os resíduos.

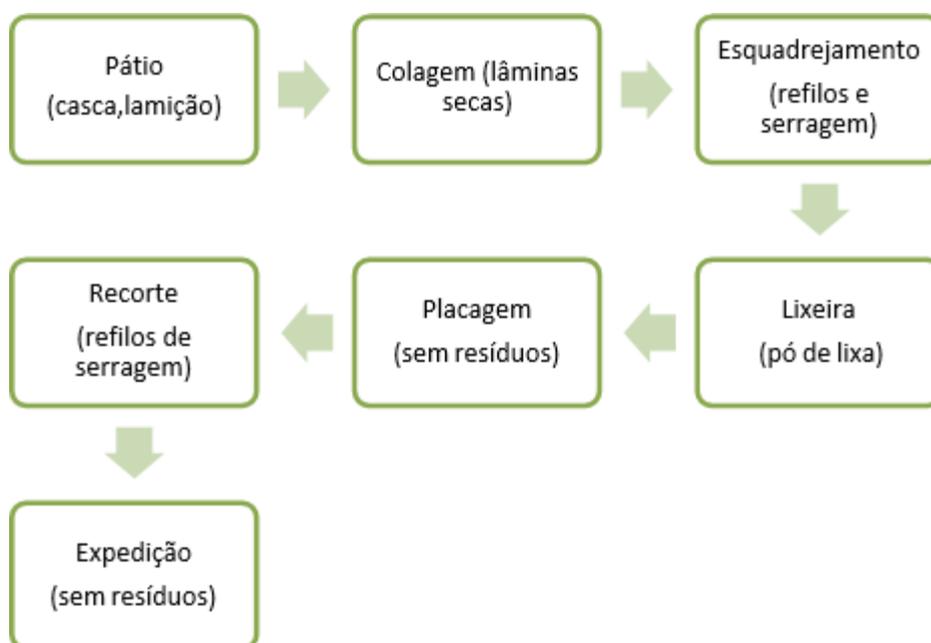


Figura 4. Fluxograma do processo produtivo

#### 4 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação dos resíduos sólidos foi baseada de acordo com as normas da ABNT NBR10.004 de 2004 para verificar os resíduos perigosos, inerte ou não inerte.

Conceituando os resíduos sólidos, classificamos os resíduos de madeira e os recicláveis como II- Não Perigosos, sub - definido como Resíduos de Classe IIA – Não inerte, como mostra a tabela 4.

Tabela 4 Classificação dos resíduos de acordo com as normas da ABNT

| <b>Categoria</b>            | <b>Descrição dos Resíduo:</b>  | <b>Estado Físico:</b> |
|-----------------------------|--|-----------------------|
| <b>Resíduos de Madeira</b>  | <b>Resíduos de Madeira:<br/>Lâminas, casca, tora,<br/>cavaco, rolete, serra, refilo.</b> | <b>II A</b>           |
| <b>Resíduos recicláveis</b> | <b>Papel, papelão, embalagens.<br/>Copos descartáveis</b>                                | <b>II A</b>           |

Fonte: ABNT, NBR 10.004 de 2004.

Os resíduos sólidos gerados no processo produtivo são: casca, lâminas e roletes, lâminas secas, refilos e serragem, pó de lixa, sendo da classe II A - Não Inertes, podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. A maioria dos resíduos sólidos gerados serão destinados a caldeira para geração de energia térmica (Vapor) para a indústria, onde será realizado mensalmente um relatório de emissão atmosférica, que deverá ser encaminhado ao órgão ambiental, informando o quanto de partículas estão sendo liberadas. Os resíduos recicláveis gerados no setor administrativo serão postos em recipientes plásticos para serem entregues a empresa Paraná Resíduos.

## **5 PROPOSTA DO PRGS**

A proposta do PGRS é ajudar a empresa a identificar que está gerando uma quantidade significativa de resíduos que poderá ser reaproveitado no processo de produção. Com a implantação do plano a empresa conseguirá reduzir os custos de matéria-prima para geração de energia, cumprindo as exigências legais por melhorar as condições ambientais pela não geração dos resíduos sólidos, buscando priorizar as melhores práticas. A seguir será descrito o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos na empresa.

### **5.1 DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS DE APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS**

Primeiramente os resíduos serão condicionados em dois silos, um para o armazenamento de cavacos e o segundo para armazenar pó de lixa e serragem, onde serão transportados através de uma rede de exaustão para o armazenamento conforme figuras 5A e 5B.

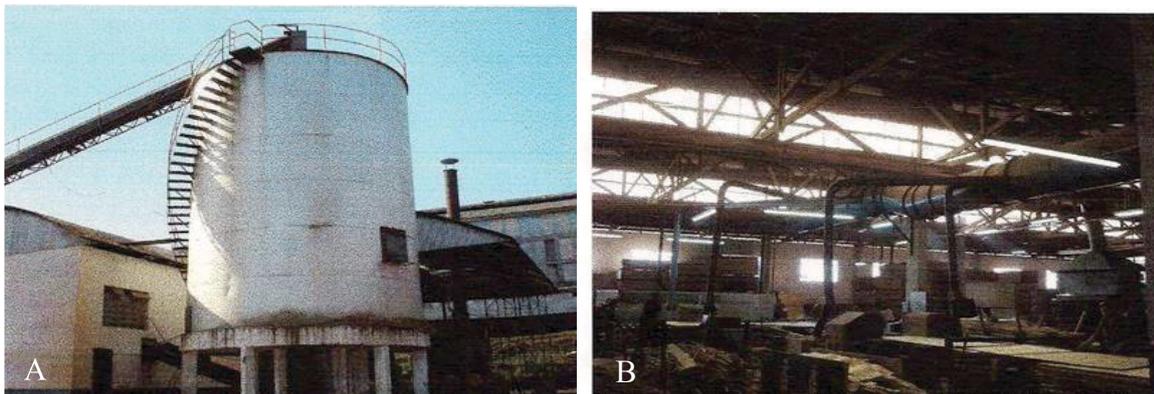


Figura 5. A: Silo. B: Rede de exaustão. Fonte: Arquivo pessoal.

Os refilos de esquadrejamento dos painéis compensados serão separados em fardos (figura 6A), os quais serão vendidos a terceiros. Esses terceiros industrializam os refilos e vendem para fabricas de esquadrias de madeira para serem utilizados como enchimentos de portas. Os roletes, cascas de toras, lâminas não aproveitáveis e demais restos de madeira serão direcionados ao picador (figura 6B).

O picador transformará esses resíduos em cavacos, os quais abastecerão a caldeira da empresa como forma de combustível. O picador receberá os resíduos através de correia transportadora (figura 7A) que logo após serão processados enviando os cavacos através de outras correias para o silo de armazenamento. Os roletes de maior diâmetro serão transformados em pallets e serão utilizados no enfardamento e embalagem dos produtos finais (figura 7B).

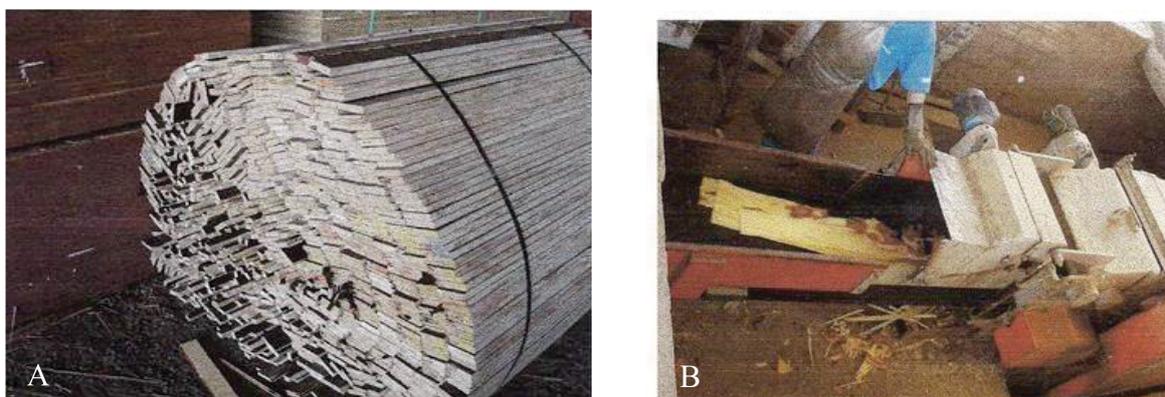


Figura 6. A : Fardos de refilo. B: Picador. Fonte: Arquivo pessoal.

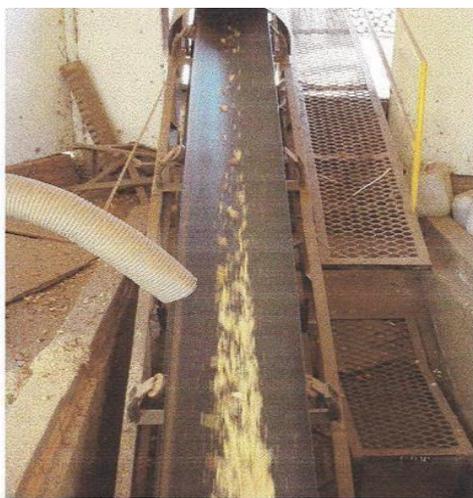


Figura 7. A: Correia transportadora. B: Pallets para embalagem.

Fonte: Arquivo pessoal.

Um estudo realizado por Gonzaga (2015) com o objetivo de avaliar o gerenciamento dos resíduos de uma empresa madeireira localizado no município de Carambeí -PR que processa Pinus para produção de madeira serrada e chapas de compensados, através da metodologia de quantificar e avaliar as destinações dos resíduos gerados e as vantagens econômicas. Por meios desse estudo, foi possível verificar que a maior parte dos resíduos gerados durante a produção são aproveitados para geração de vapor, como a lenha e o cavaco, sendo a serragem e casca vendidos na região.

Lima (2005) afirma que os resíduos podem ser reutilizados pela indústria que o produziu, principalmente como fonte de energia ou podendo ser vendidos. Desta forma os resíduos deixam de ser um problema e passa a ser um subproduto da empresa.

## 6. CONCLUSÃO

O trabalho possibilitou avaliar uma indústria madeireira que não planejou de forma adequada a destinação final dos resíduos gerados provenientes das atividades desenvolvidas, sendo denunciada e autuada pelo órgão ambiental, precisando ser corrigida e se adequar conforme o que é estabelecido pela legislação.

Como alternativa foi proposto a implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que prioriza ações para a redução e a valorização da destinação dos resíduos, sendo uma contribuição para a empresa, buscando realizar ações para maior sustentabilidade no uso da madeira, tornando-a ambientalmente adequada, reduzindo os riscos de impacto ao meio ambiente.

O PGRS identificou as formas de reaproveitamento dos resíduos gerados em seu processo produtivo para geração de energia, criação de embalagem, sendo os demais vendidos para terceiros, reduzindo os custos e o uso de matéria-prima.

O PGRS orienta a implantação de propostas que beneficiem as empresas, incentivando o uso racional dos recursos naturais, evitando impactos e preservando o meio ambiente, se adequando a legislação, proporcionando assim benefícios ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA - MS. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**/Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). ISBN 85-334-1176-6.

ANALITICA QMC RESIDUOS. PAGINAS.UFSC.BR/FILES/2014/07/NBR-10004-2004- **CLASSIFICACAO-DE-RESIDUOS-SOLIDOS.PDF**/ consultado 29 de janeiro de 2021

BRASIL. LEI N° 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 2 de agosto de 2010.

BRASIL, LEI N°12.493, de 22 de janeiro de 1999. **Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências**. Paraná, PR, 22 de janeiro de 1999..

BRASIL, Resolução CEMA N° 70 de 01 de outubro de 2009. **Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para Empreendimentos Industriais**.Paraná , PR,01 de outubro de 2009.

GONZAGA, H. F. C. **Aproveitamento de Resíduos Florestais na Empresa Comércio de Madeiras Brandes**. Curitiba, 2015.MBA- Universidade Federal do Paraná.

GALDEANO, G.E., CESPEDES, L., MARTINEZ, Del Rio Jr.,Environmental performance and spillover on productivity : evidence from horticultural firms.**Journal of Environmental Management**. ed. 88. P. 1552-1561,2008.

LIMA, E.G.; SILVA, D.A. **Resíduos gerados em indústria de móveis de madeira situadas no pólo moveleiro de Arapongas-PR**. Floresta, v.35, n.1,2005.

LOPES, A. M **Gerenciamento de resíduos sólidos em pequenas indústrias de produtos de madeira de maior valor agregado**. Piracicaba, 2016. Tese (Mestrado) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

MANDELLI, S. M. D. C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos domésticos no âmbito das residências**. São Carlos, 1997. Tese (Doutoramento) - Universidade Federal de São Carlos

MADY, F.T.M. **Conhecendo a madeira**: informações sobre 90 espécies comerciais. Programade Desenvolvimento Tecnológico. Manaus: SEBRAE, 2000.

**REVISTA DA MADEIRA**, Resíduos de serraria viraram briquetes v.10,n.56, p.26 –28, 2001

SILVA, N. P. da.; FRANCISCO, A. C. de.; KOVALESKI, J. L.; THOMAZ, M. S.; SILVA, S.G. ; SILVA, M. C. G. **Proposta de gestão de resíduos sólidos para cidades de pequeno e médio porte**. 2007. In: Congresso Internacional de Administração. Ponta Grossa/PR, 2007. 8p.

## **ANEXO 5 DA RESOLUÇÃO CEMA 070/09**

### **DIRETRIZES DO IAP PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos para empreendimentos e atividades industriais deverão ser elaborados por técnico habilitado apresentados para análise do IAP, em 02 (duas) vias, acompanhados da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, conforme dispõe a Lei no 6.496/77.

#### **1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

1.1. Razão social, nome fantasia, CNPJ, endereço, CEP, município, telefone, fax.

#### **2. INFORMAÇÕES GERAIS**

1.1. Planta baixa de localização e de implantação da área física e vizinhança do empreendimento, indicando a área construída e área total do terreno;

2.2. Tipologia do empreendimento;

3.3. Descrição sucinta da atividade, com a apresentação do fluxograma descrevendo os procedimentos realizados no empreendimento;

4.4. Número de funcionários;

5.5. Horário de funcionamento;

6.6. Indicação do período de paradas e frequências das mesmas para as indústrias que adotam este procedimento;

7.7. Informações sobre a perspectiva de reformas e ampliações no empreendimento;

8.8. Indicação dos responsáveis técnicos: pelo estabelecimento, pela elaboração e aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

9.9. Outras informações importantes, que caracterizem o estabelecimento, relacionadas a geração dos resíduos sólidos.

#### **3. ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL**

1.1. Devem ser avaliados as quantidades, os tipos de resíduos gerados pela Empresa, suas condições de segregação, acondicionamento, transporte interno e externo, estocagem e formas de tratamento ou destinação final adotados. Devem ser também analisados os custos envolvidos nas atividades de gerenciamento de resíduos. Os dados serão obtidos através de

quantificações por peso e volume e identificação de todos os resíduos gerados na Empresa, sendo posteriormente validados através da checagem dos produtos e matérias primas consumidos.

2.2. Identificação e quantificação dos pontos de geração de resíduos, Classificação de cada resíduo de acordo com o Anexo II da Resolução CONAMA nº 313/2002, que dispõe sobre o Inventário de Resíduos Industriais, e com base na Norma NBR 10.004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

3.3. Descrição dos procedimentos adotados quanto à segregação, coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte/transbordo e destinação final dos resíduos gerados, identificando os pontos de desperdício, perdas, não segregação, formas não adequadas de acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos.

4.4. Levantamento dos custos envolvidos nas atividades de gerenciamento de resíduos sólidos, comparando-os com os custos de mercado.

5.5. Ações preventivas direcionadas a não geração e minimização da geração de resíduos.

#### **4. PROPOSTA DO PGRS**

1.1. O planejamento das atividades de gerenciamento e manejo dos resíduos deverá ser desenvolvido tendo por base o diagnóstico da situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos, como também as legislações vigentes, tais como, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, Resoluções e Decretos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA e do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, leis e decretos estaduais pertinentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos, e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), relativas às atividades de gerenciamento de resíduos.

2.2. Devem ser verificadas as possibilidades de melhoria, soluções disponíveis no mercado e tecnologias já adotadas para o gerenciamento de resíduos sólidos.

3.3. Este planejamento deverá contemplar metas a serem atingidas, proposta de melhoria do sistema atual, contendo a descrição dos procedimentos que estão sendo previstos para a implementação do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos, abordando os aspectos organizacionais, técnicos-operacionais e de recursos humanos, ou seja:

4.4. Política (diretrizes gerais) para implementação do Plano;

5.5. Estrutura organizacional;

6.6. Descrição das técnicas e procedimentos a serem adotados em cada fase do manejo dos resíduos, relacionados a: segregação, coleta, acondicionamento,

armazenamento, transporte/transbordo e destinação final, identificando as possibilidades de minimização dos resíduos, através da redução da quantidade e/ou redução de periculosidade e as possibilidades de reaproveitamento e/ou reciclagem dos Resíduos;

7.7. Descrição dos procedimentos adotados quanto à segregação, coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte/transbordo e destinação final dos resíduos gerados, identificando os pontos de desperdício, perdas, não segregação, formas não adequadas de acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos.

8.8. Levantamento dos custos envolvidos nas atividades de gerenciamento de resíduos sólidos, comparando-os com os custos de mercado.

9.9. Ações preventivas direcionadas a não geração e minimização da geração de resíduos.

10.10. Caracterização, identificação e distribuição dos equipamentos de coleta interna dos resíduos sólidos;

11.11. Roteiros de coleta, indicando os horários, percursos e equipamentos;

12.12. Descrição das unidades intermediárias, apresentando lay-out ou projeto dessas unidades;

13.13. Descrição dos recursos humanos e das equipes necessários para a implantação, operação, monitoramento e implementação do PGRS;

14.14. Descrição dos equipamentos de proteção individual;

15.15. Indicação de fornecedores com respectivos custos envolvidos;

16.16. Descrição das ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto e/ou acidentais (procedimentos emergenciais de controle);

17.17. Elaboração de Programa de Treinamento e Capacitação;

18.18. Cronograma físico de implantação, execução e operação das medidas e das ações propostas pelo Plano, de sua revisão e de atualização.

## **5. ATUALIZAÇÃO DO PGRS**

1.1. Deverão ser disponibilizadas informações acerca do acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento implantado, através do monitoramento das ações e metas planejadas e proposição de ações corretivas.

2.1 Deverão ser elaborados relatórios de avaliação do PGRS, que serão apresentados quando da renovação da licença ambiental, contendo o acompanhamento e avaliação das atividades como meio de aferição das ações planejadas e implementadas.

2.2. Caracterização, identificação e distribuição dos equipamentos de coleta interna dos

resíduos sólidos;

- 3.3. Roteiros de coleta, indicando os horários, percursos e equipamentos;
- 4.4. Descrição das unidades intermediárias, apresentando lay-out ou projeto dessas unidades;
- 5.5. Descrição dos recursos humanos e das equipes necessários para a implantação, operação, monitoramento e implementação do PGRS;
- 6.6. Descrição dos equipamentos de proteção individual;
- 7.7. Indicação de fornecedores com respectivos custos envolvidos;
- 8.8. Descrição das ações preventivas e corretivas a serem praticadas no caso de situações de manuseio incorreto e/ou acidentais (procedimentos emergenciais de controle);
- 9.9. Elaboração de Programa de Treinamento e Capacitação;
- 10.10. Cronograma físico de implantação, execução e operação das medidas e das ações propostas pelo Plano, de sua revisão e de atualização.

## **6. ATUALIZAÇÃO DO PGRS**

- 1.1. Deverão ser disponibilizadas informações acerca do acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento implantado, através do monitoramento das ações e metas planejadas e proposição de ações corretivas.
- 1.2. Deverão ser elaborados relatórios de avaliação do PGRS, que serão apresentados quando da renovação da licença ambiental, contendo o acompanhamento e avaliação das atividades como meio de aferição das ações planejadas e implementadas.

