

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, COM ENFOQUE EM PRODUÇÃO MAIS LIMPA, PARA INDÚSTRIA MOVELEIRA

Aline Ferrão Custodio Passini (*), Willian Fernando de Borba, Alexandre Couto Rodrigues, Lorimar Francisco Munaretto.

* Universidade Federal de Santa Maria, Campus da Universidade Federal de Santa Maria em Frederico Westphalen. E-mail: aline.passini@ufsm.br

RESUMO

A implantação das opções produção mais limpa como prática de ecoeficiência é, sobretudo, um exemplo de responsabilidade social corporativa e de sustentabilidade, da empresa que fabrica os produtos de mercado para suprir a necessidade de consumo da população. Para tanto, este trabalho inicia-se com explicações sobre a mudança de paradigma nas organizações empresariais, a importância da compreensão das questões ambientais como fator competitivo, a evolução da postura das empresas em relação às problemáticas ambientais e a atitude ambiental adotada atualmente pelas empresas nacionais. É apresentado também como o programa de Produção Mais Limpa (ferramenta da Gestão Ambiental) favorece o Surgimento, de vantagens competitivas nas empresas, inclusive mostrando a sua importância e as suas desvantagens de implantação. Ainda, a elaboração deste, levou em consideração os princípios básicos da Produção mais Limpa e o atendimento a Lei 12.305, de 2010 (Política Nacional dos Resíduos Sólidos). Primeiramente seguiu-se a norma fazendo uma pesquisa bibliográfica relacionada ao assunto em seguida seguiu-se com o roteiro elaborando questões para posteriormente fazer um levantamento dos dados da empresa e realizando visitas aos setores de produção para poder saber os setores mais decadentes onde estão enfrentando mais dificuldades seja os setores onde está havendo maior desperdício de matéria prima sendo isto transformado em resíduos gerando desperdícios ambientais e financeiros a indústria. Sendo que cumprida todas as fases da pesquisa listou-se as opções de produção mais limpa e gerenciamento de resíduos sólidos, para futura implementação na empresa de laminados.

PALAVRAS-CHAVE: Produção mais Limpa, Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Sustentabilidade, Ecoeficiência.

INTRODUÇÃO

A partir do início da Revolução Industrial, no final do século XVIII, os efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente tiveram um aumento significativo. Percebe-se que desde esta época até os dias atuais, os impactos da expansão agrícola, dos grandes centros urbanos e das atividades industriais sobre o meio ambiente, vêm aumentando de maneira descontrolada.

Com o crescimento descontrolado e muitas vezes sem planejamento estratégico de controle ambiental, obriga com isto o mercado há se tornar cada vez mais exigente em relação há qualidade ambiental das empresas. Esse fato demanda não só o oferecimento de produtos com qualidade, como também a implantação de uma administração responsável, que se preocupe tanto com o aspecto social quanto com o ambiental.

A sociedade, em geral, passou a exigir da indústria a adoção das melhores técnicas de produção, seja produção mais eficiente respeitando mais nossos recursos naturais a fim de garantir com isto um desenvolvimento sustentável, não sendo suficiente atender a determinados padrões ambientais.

Para tornarem-se competitivas, as empresas procuram alternativas que propiciem melhores desempenhos e tecnologias limpas. Então, apresentar técnicas que possibilitem às empresas nacionais a produzir de modo ambientalmente correto, obtendo vantagens competitivas, é a finalidade deste trabalho.

As tecnologias ambientais convencionais trabalham principalmente no tratamento de resíduos e emissões gerados em um processo produtivo. Na Produção mais Limpa (P+L) são integrados os objetivos ambientais aos processos de produção, a fim de reduzir os resíduos gerados ainda nos processos produtivo e as emissões em termos de quantidade e periculosidade para com isto tornar a empresa autossustentável e mais competitiva no mercado com uma imagem melhor perante a sociedade obtendo vantagens em relação às demais empresas que não possuem práticas específicas para este problema.

O princípio básico da P+L é eliminar a poluição durante o processo de produção, não no final e para conseguir obter isto é preciso empenho não somente da direção da empresa como principalmente dos funcionários da empresa responsáveis pela produção.

A razão significativa é que todos os resíduos que a empresa gera custaram-lhe dinheiro, pois foram comprados a preço de matéria-prima e consumiram insumos como água e energia. Uma vez gerados, continuam a consumir dinheiro, seja sob a forma de gastos de tratamento e armazenamento, seja sob a forma de multas pela falta desses cuidados, ou ainda pelos danos à imagem e à reputação da empresa.

A P+L em uma empresa é realizada através do planejamento na realização de balanços de massa e de energia, para avaliar processos e produtos. Com isso, identificam-se oportunidades de melhoria que levam em conta aspectos técnicos, ambientais e econômicos e são definidos e implantados indicadores para monitoramento do processo. E seu objetivo é trazer benefícios ambientais e financeiros para as empresas graças à redução dos impactos ambientais e do aumento da eficiência do processo gerando com isto, menos resíduos e mais produtos é o que a produção mais limpa busca em seu principal objetivo de trabalho.

A implantação das opções produção mais limpa como prática de ecoeficiência é, sobretudo, um exemplo de responsabilidade social corporativa e de sustentabilidade, da empresa que fábrica os produtos de mercado para suprir a necessidade de consumo da população.

Para tanto, este trabalho se inicia com explicações sobre a mudança de paradigma nas Organizações, empresariais, a importância da compreensão das questões ambientais como fator competitivo, a evolução da postura das empresas em relação às problemáticas ambientais e a atitude ambiental adotada atualmente pelas empresas nacionais. É apresentado também como o programa de P+L (ferramenta da Gestão Ambiental) favorece o Surgimento, de vantagens competitivas nas empresas, inclusive mostrando a sua importância e as suas desvantagens de implantação.

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver diretrizes para a elaboração de uma proposta de produção mais limpa e práticas de gerenciamento de resíduos sólidos para uma empresa de fabricação de compensados de pequeno porte, com foco principal em reduzir a geração de resíduos na fonte, e reutilizar nos processos de produção tornando a empresa mais ecoeficiente.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se por ser qualitativa, objetivando conhecer e analisar detalhadamente o processo produtivo da empresa em questão, realizando um levantamento direto de dados, analisando e interpretando-os na busca da identificação de opções de produção mais limpa, bem como práticas de gerenciamento de resíduos sólidos para tornar a empresa mais competitiva no mercado e mais ecoeficiente.

A figura 1, representa o delineamento da pesquisa com o propósito de explicar de forma detalhada a maneira como o estudo foi desenvolvido.

Inicialmente realizou-se uma visita a empresa com o foco principal de analisar todo seu processo produtivo. Analisando o tipo de matéria-prima usada em seus processos, bem como dados das formas de acondicionamento dos resíduos, segregação, quantidade gerada de resíduos em cada processo produtivo com o principal objetivo de diminuir o máximo possível a geração dos resíduos e efluentes na fonte sem diminuir a produção, sendo esta a principal meta do trabalho de produção mais limpa e gerenciamento de resíduos sólidos, aperfeiçoar e identificar oportunidades de melhoras através de opções viáveis, onde as mesmas possam apresentar resultados positivos com suas possíveis aplicações.

Na revisão de literatura buscou-se assuntos e conceitos de produção mais limpa e práticas de gerenciamento de resíduos sólidos, com a principal ideia de aperfeiçoar o conhecimento nos assuntos publicados para poder realizar o trabalho com mais eficiência sobre o assunto. Em seguida para subsidiar o projeto de P+L, efetuou-se a revisão da literatura sobre os processos de geração de resíduos e P+L, referenciando-se dados que pudessem contribuir para a elaboração e definição das etapas posteriores.

Na terceira etapa desenvolveu-se o fluxograma do processo produtivo da empresa, onde, por meio dele, foi possível identificar os resíduos gerados em cada setor (Figura 2).

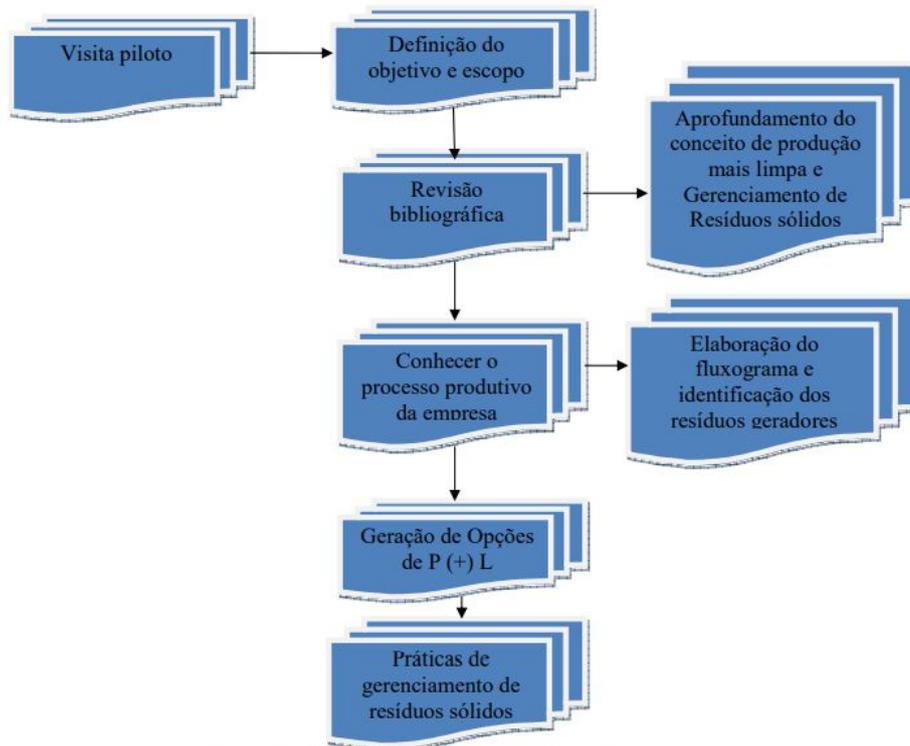


Figura 1: Delineamento da pesquisa de estudo. Fonte, Autor 2018.

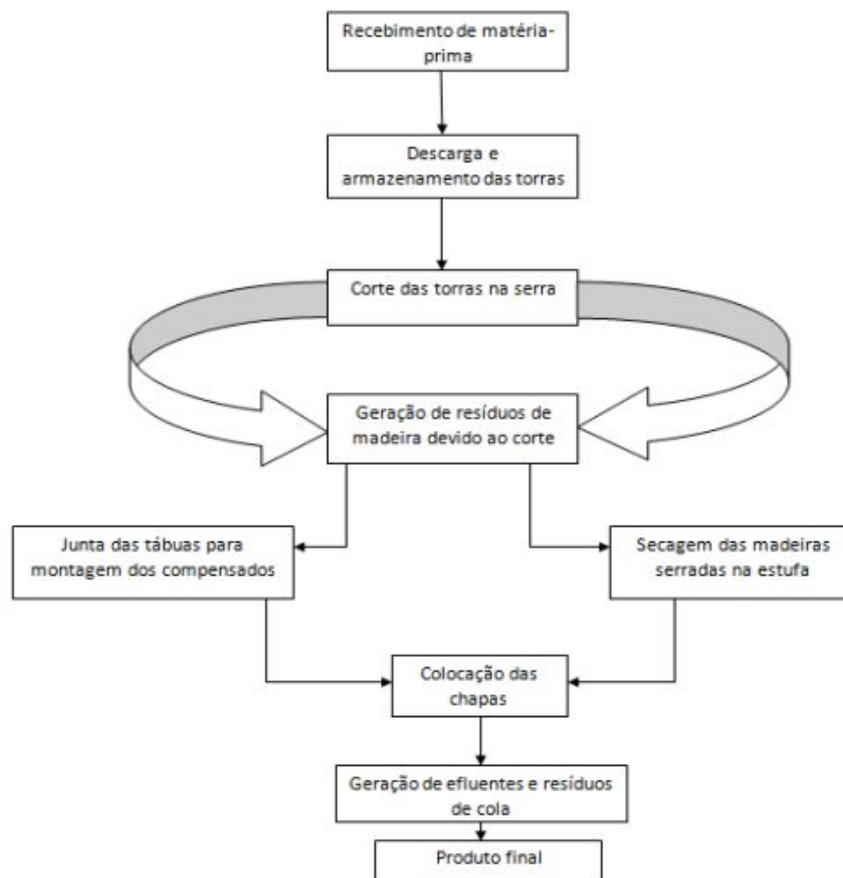


Figura 2: Fluxograma do processo produtivo da fábrica. Fonte, Autor 2018.

Geração de opções de produção mais limpa

Nesta etapa do trabalho, verificou-se a importância de avaliar a possibilidade de implantação de opções de produção mais limpa na empresa. O primeiro passo para implantação, da metodologia de produção mais limpa, tem a finalidade de evitar a geração de resíduos, emissões e efluentes e realizar a sensibilização ambiental e o comprometimento da direção e funcionários da empresa para que o programa prossiga com sucesso.

Práticas de gerenciamento de resíduos sólidos

Realizou-se a elaboração diretrizes para implementação de práticas de gerenciamento de resíduos sólidos para a empresa, sendo que nesta etapa foi fundamental o apoio dos funcionários e da direção da empresa para informar a quantidade de resíduos sólidos e efluentes gerados pela indústria de compensados.

RESULTADOS E DISCUSSOES

Neste tópico, serão apresentados alguns dos resultados obtidos no trabalho desenvolvido.

Recebimento de Matéria-Prima

A matéria-prima utilizada para a fabricação dos compensados são pinheiros americanos e algumas vezes araucárias. O compensado possui basicamente estes tipos de madeira no seu conjunto de fabricação, sendo que nesta etapa é gerado apenas algumas cascas de pinus, devido ao descarregamento das toras do caminhão para o setor de corte como mostra a figura 3, sendo que neste processo é gerado resíduos de classe II B (Não inertes), como a casca de pinheiro.



Figura 3: Chegada da matéria prima.
Fonte: Autor, 2018.

Setor de corte das madeiras

Neste setor de corte desperdiça-se uma grande quantidade de resíduos sólidos como serragem e também cascas de pinheiros, e ainda, neste setor, é gasto energia elétrica para o funcionamento da máquina de corte sendo que o setor de corte da indústria, segundo o gerente responsável, é onde ocorre a maior geração de resíduos sólidos, mas estes resíduos caracterizam-se como resíduos de classe II B (NÃO-INERTES). Este ainda apresenta como impacto a ocupação de resíduos no aterro e a redução da disponibilidade de recursos naturais.

Secagem da madeira

Neste local de secagem da madeira é gasto uma grande quantidade de água para o resfriamento da caldeira a vapor e também é gerado uma grande quantidade de cinzas provenientes da caldeira totalizando 9,80 m³ mensais de cinzas, além do mais, são emitidas emissões atmosféricas provenientes da queima da madeira utilizada na secagem das tábuas.

Corte das tábuas provenientes da secagem

Após a madeira segue para o setor de corte mais fino onde esta mesma será já montada para a fabricação de compensado sendo que nesta etapa também é gerado serragem proveniente do corte das tábuas e também é gasto certa quantidade de

energia para o funcionamento da máquina de corte. Os principais impactos nestes setores são ocupação do aterro e redução na disponibilidade de recursos naturais como gasto de energia elétrica.

Setor de corte de costura

O agrupamento interior das tábuas para posterior colocação das chapas é um setor que consome apenas energia elétrica, para o funcionamento da máquina e aqui é gerado apenas uma pequena parcela de barbantes provenientes da quebra no corte. Os impactos ambientais identificados é a redução da disponibilidade de recursos naturais como gasto de energia elétrica.

Colocação das lâminas externas do compensado

Neste setor de colocação final do revestimento das chapas gera-se uma quantidade de cola fenólica e água cerca de 3000 l/mês gastos para lavar os rolos passadores de cola sendo que as chapas neste processo de fabricação são coladas por cola e com isto na limpeza da máquina é gerado este efluente líquido.

Produto final para a venda

Sendo cumprido todos os processos de fabricação o compensado da indústria é posto em camadas prontos para serem comercializados para atender seus clientes da melhor maneira possível tanto em quantidade como acima de tudo em qualidade de seus produtos. A figura 4 mostra o compensado empilhado e pronto para ser comercializado.



Figura 4: Chapas de compensados prontas para a venda. Fonte: Autor, 2018.

Nas visitas técnicas a empresa para coleta de dados, pode-se identificar os principais resíduos gerados pela mesma, mostrados na tabela 1, as medidas de aplicação de propostas de produção mais limpa (P+L), e as melhores práticas para o futuro Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, os quais serão descritos no decorrer do texto.

Tabela 1. Quantidade de resíduos e classificação. Fonte: Autor, 2018.

Geração de resíduos e efluentes	Quantidade (m ³)	Classificação
Serragem	285,00	NÃO INERTE
Cascas de Pinus	15,00	NÃO INERTE
Cinzas de caldeira	9,80	NÃO INERTE
Água contaminada com cola	3,0	INERTE
TOTAL	312,8	

Reaproveitamento das cascas de pinus

No processo de corte das toras de madeira, havia um grande desperdício de casca do pinus, que eram descartados, organizou-se o processo de forma a armazenar adequadamente o resíduo para que pudesse ser aproveitado como fonte energética de alta qualidade, e com alto poder calorífico. Outra opção abordada foi para aproveitamento na fabricação de adesivos, por possuir grande quantidade de taninos (cerca de 40%), resultando em benefícios econômicos e ambientais a empresa.

Aproveitamento da luz solar

Quanto aos custos com energia e como é uma indústria que opera durante o dia, sugeriu-se que a utilização de telhas translúcidas nos pavilhões para melhor aproveitamento da iluminação natural proporcionando com isto ganhos econômicos e ambientais a indústria.

Reaproveitamento de água

Por ser uma empresa que utiliza grande quantidade de água no processo produtivo, cerca de 30000 m³/mês, como opções de pml sugeriu-se: manutenção adequada dos equipamentos e tubulações, bem como o treinamento dos colaboradores, evitando desperdício e o uso da água de forma consciente e racional. Ainda como opção, propôs-se o reaproveitamento de água pluvial para usos não potáveis, sendo uma maneira prática e barata de utilizar a água para limpeza do ambiente, e utilização nos processos produtivos.

Reaproveitamento da serragem

Neste processo foi indicado que o local de corte das madeiras seja realizado em local pavimentado, para que a serragem não seja misturada ao solo, podendo assim ter maior valor agregado ao subproduto e evitando o desperdício de materiais. Além disso, a utilização de equipamentos de proteção individual pelos funcionários torna-se imprescindível.

Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Serão apresentadas diretrizes para a futura elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) para a empresa.

Para um bom desempenho do PGRS, a principal medida que deve ser tomada é a conscientização ambiental dos administradores e funcionários. Neste caso sugere treinamentos específicos de boas práticas de fabricação, e práticas de produção mais limpa que visam a redução de resíduos na fonte.

Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos

Para aperfeiçoamento das práticas de gerenciamento dos resíduos estão previstas algumas etapas importantes a elaboração e efetivação do PGRS, sendo elas:

- Elaboração de treinamento para capacitação dos funcionários;
- Elaboração de palestras de Educação Ambiental;
- Elaboração de materiais informativos visíveis, como folders e cartazes;
- Elaboração de manual de práticas operacionais e segurança do trabalho;
- Planilhas de controle e monitoramento dos resíduos; e
- Maior organização nos locais de recebimentos e armazenagens dos produtos.

CONCLUSÃO

Com a crescente conscientização ambiental empresarial, o aumento dos problemas de descarte de resíduos sólidos e a legislação cada vez mais severa, vem exigindo que mais indústrias se aprofundem nas questões de compatibilidade ambiental das suas produções. Com as crescentes cobranças civis e legislativas acerca da relação indústria e meio ambiente, não se permite às empresas continuarem com as velhas tecnologias de fim-de-tubo, ou seja, apenas tratar ou reciclar os resíduos e as emissões geradas, deve-se tentar reduzi-los ou eliminá-los.

Uma tecnologia de simples aplicação, e que alcança excelentes resultados é a Produção Mais Limpa. Mediante a aplicação de sua metodologia, pode-se observar que a redução de resíduos, a reciclagem e o reaproveitamento, são possíveis dentro das empresas moveleiras, e ainda alinhados com um adequado Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, permitem a ocorrência de benefícios ambientais, sociais e econômicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004:2004. Resíduos Sólidos, Classificação. Rio de Janeiro, 2004.



2. ABIMOVEL – Associação Brasileira da Indústria de Móveis. Principais Indicadores do Mobiliário de Novembro e Dezembro. São Paulo: ABIMOVEL. Acessado em 20 de julho de 2019.
3. BRAINER, M. S. C. P. Setor Moveleiro: Aspectos Gerais e Tendências no Brasil e na Área de Atuação do BNB. Caderno Setorial ETENE, Ano 3, Nº 34, Junho, 2018
4. BRASIL. (2010). Lei nº 12.305/10. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Acesso em: 29 jan. 2019.
5. CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CEBDS. **PmaisL**. 2005. Disponível em < <http://cebds.org/publicacoes/guia-para-producao-mais-limpa-faca-voce-mesmo/>>. Acesso em: 05 mar. 2017.
6. CNTL, Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Implementação de programas de produção mais limpa. Acesso em Nov. 2018.
7. ECOAMBIENTAL. Implantação da metodologia da produção mais limpa nas indústrias. 2010
8. GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.