

# O RESÍDUO DE MADEIRA COMO UMA FERRAMENTA QUE AGREGA VALOR EM UMA INDÚSTRIA DO RAMO MOVELEIRO NO OESTE CATARINENSE<sup>1</sup>

Lúcio Nunzio<sup>2</sup>  
Angelita Schmitt<sup>3</sup>  
Keila Daiane Ferrari Orso<sup>4</sup>

## RESUMO

A questão ambiental nos últimos anos vem exercendo forte pressão sobre todos os segmentos da sociedade e, não obstante está o setor moveleiro. Nesse cenário, administradores desse setor são desafiados a conciliar aspectos administrativos e ambientais na tomada de decisões, minimizando a exploração dos recursos naturais, em especial da madeira, bem como, antecipando inovações frente à concorrência. Para tal, o presente trabalho objetiva propor uma forma de aproveitamento dos resíduos de madeira de uma indústria do ramo moveleiro do município de Pinhalzinho (SC), agregando valor ao rejeito produzido. Este é um estudo de campo, sendo que, realizou-se a coleta de informações em uma empresa do setor moveleiro localizada no município de Pinhalzinho(SC) objetivando obter dados fidedignos com relação aos resíduos gerados e a atual destinação dada aos mesmos. Após a coleta de informações, apresentam-se sugestões para agregar valor aos resíduos de madeira. Indicou-se a produção de painéis de resíduos de madeira associados ao cimento ou argamassa que podem ser utilizados de diversas formas (paredes, fachadas exteriores, móveis), produção de briquetes que proporcionam redução dos custos de transporte e armazenamento, bem como, aumentam o teor energético de queima por m<sup>3</sup> de material utilizado.

**Palavra-chave:** Gestão Ambiental, Resíduos de Madeira, Painéis de Resíduos de Madeira.

## 1 INTRODUÇÃO

Os padrões de consumo da sociedade provocam uma retirada de recursos naturais superiores as capacidades de regeneração da natureza aumentando consideravelmente o índice de poluição e, conseqüentemente as mudanças climáticas vão se processando.

Nesse contexto, a globalização da economia, a concorrência são fatores preponderantes na tomada de decisões pela empresa, pois se a sua empresa não inovar a concorrência o fará. Logo, as empresas devem viabilizar formas de melhorar seus processos produtivos aproveitando de maneira mais eficaz os recursos naturais e, como bônus uma redução dos resíduos gerados, evidenciando assim, a preocupação acerca do meio ambiente como um diferencial competitivo.

<sup>1</sup> Pré-requisito para obtenção do título de Administrador.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Administração da Horus Faculdades.

<sup>3</sup> Docente do curso de Administração da Horus Faculdades.

<sup>4</sup> Docente do curso de Engenharia Mecânica da UCEFF. E-mail: keilaorso@hotmail.com

Com a implantação de novas tecnologias na indústria, a concorrência se torna cada vez mais acirrada, obrigando as empresas a aperfeiçoarem seus produtos e serviços, ao mesmo tempo adotar medidas que viabilizem a redução dos custos de produção e redução dos resíduos. Uma vez que, o aumento no consumo, faz com que as indústrias produzam mais, portanto, gerando maiores quantidades de resíduos sólidos.

Esse fato preocupa o poder público que, a partir daí, criou políticas ambientais que visualizam o gerenciamento de resíduos sólidos como uma alternativa para as empresas respeitarem o meio ambiente e aumentar seu nicho de atuação (KRAEMER, 2004).

Por mais que se considere a madeira como um dos materiais biodegradáveis mais abundantes e com grande disponibilidade no planeta, há de se convir que esse contexto deve ser percebido com ressalvas, pois árvores centenárias não são consideradas recursos renováveis na nossa escala temporal. Assim, as empresas ligadas ao setor moveleiro deve utilizar o referido recurso com parcimônia, maximizar a sua utilização aumentando os dividendos.

Sob esta ótica, o presente trabalho pretende apresentar uma alternativa para os resíduos de madeira gerados por uma empresa moveleira do município de Pinhalzinho, o que possibilitará um melhor aproveitamento da matéria-prima, diminuição do volume de lixo produzido, além de um diferencial competitivo.

## **2 ABORDAGEM DA QUESTÃO AMBIENTAL**

As formas de abordagens da gestão ambiental são empregadas dentro das organizações empresariais para se prevenir e reduzir os passivos ambientais, buscando realizar de forma correta as atividades. Barbieri (2007) alega que as abordagens são inerentes às atividades que as empresas desempenham as matérias primas utilizadas na fabricação dos produtos.

As formas de abordagem da questão ambiental envolvem a destinação correta, sem se preocupar com a quantidade que foi gerada de resíduos, prevenção/redução é minimizar os resíduos que são gerados e quando destes buscar dar a destinação correta e estratégica de marketing.

A gestão ambiental é composta por três tipos de abordagens as quais tem como especificações direcionadas para cada segmento de empresa ou indústrias, constituindo elas: O controle da poluição, prevenção da poluição e incorporação das questões na estratégia empresarial. O Quadro 1 resume as abordagens de gestão ambiental nas empresas.

**Quadro 1 - Abordagens da Gestão Ambiental na Empresa**

<b>Característica</b>	<b>Controle da Poluição</b>	<b>Prevenção da Poluição</b>	<b>Estratégia</b>
Preocupação básica	Cumprimento da legislação e respostas às pressões da comunidade	Uso eficiente dos insumos	Competitividade
Postura típica	Reativa	Reativa e proativa	Reativa e proativa
Ações típicas	Corretivas Uso de tecnologias de remediação e controle no final do processo ( <i>end-of-pipe</i> ) Aplicação de normas de segurança	Corretivas e preventivas -Conservação e substituição de insumos Uso de tecnologias limpas	Corretivas, preventivas e antecipatórias -Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazo Uso de tecnologias limpas
Percepções dos empresários e administradores	Custo adicional	Redução de custo e aumento da produtividade	Vantagens competitivas
Envolvimento da alta administração	Esporádico	Periódico	Permanente e sistemático
Áreas envolvidas	Ações ambientais confinadas nas áreas geradoras de poluição	Crescente envolvimento de outras áreas como produção, compras, desenvolvimento de produto e marketing.	Atividades ambientais disseminadas pela organização Ampliação das ações ambientais para toda a cadeia produtiva.

Fonte: Barbieri (2007 p. 119).

O Quadro 1, destaca os três tipos de abordagens ambientais, resumindo de forma clara e direta as suas funções, ações, ponto de vista e as áreas que são envolvidas e que podem ser definidas. Cada tipo de abordagem ambiental tem suas características e suas atribuições específicas, demonstrando a qual empresa pode ser incorporada.

De acordo com Barbieri (2007), o controle da poluição é uma ferramenta que busca prevenir efeitos decorrentes das poluições geradas pela produção de materiais e produtos que geram contaminação e danificam-se o meio ambiente sem ter um destino correto. Tendo como objetivo suprir os requisitos e cobranças estabelecidas, caso descumprimento e avarias estarão sujeitos a sofrer com os danos.

Para a equação dos problemas gerados pela poluição é imprescindível o uso de soluções tecnológicas e econômicas, para controlar a poluição sem modificar os processos.

Do ponto de vista ambiental, as soluções voltadas exclusivamente para o controle da poluição são importantes, mas falhas. Por conseguinte, sem esse controle,

[...] a humanidade e a maioria dos outros seres vivos teriam perecido, pois a quantidade e a toxidade dos poluentes captados antes de serem lançados ultrapassariam em muito a capacidade de assimilação da Terra. Essas soluções são

insuficientes, porque são voltadas apenas para um lado do problema (BARBIERI, 2007, p.122).

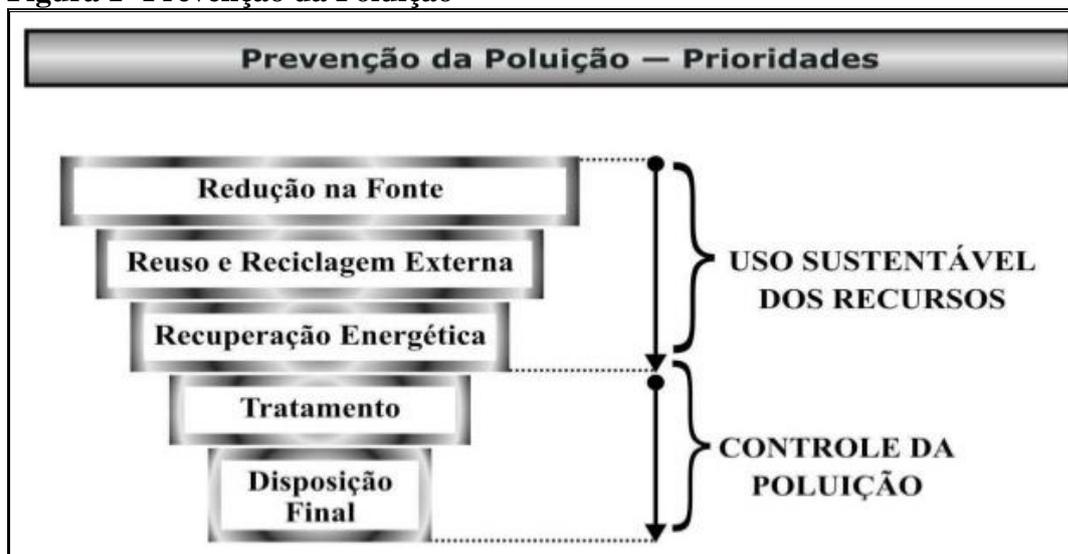
Considerando o exposto, para as empresas e a sociedade o controle da poluição é fundamental, amparado na redução dos operacionais poluentes e os demais fatores de poluição. Se não existisse essa forma de abordagem a humanidade não estaria mais nesse planeta (BARBIERI, 2007).

De acordo com DDS (2016, ONLINE), a precaução da poluição é voltada aos processos produtivos, reduções e eliminação da poluição na fonte das substâncias poluentes que prejudicam o meio ambiente e a minimização da fabricação de resíduos e impactos, provocando desta forma, uma produção eficiente com usos de tecnologias sustentáveis, acolhendo as mudanças recomendadas. Bem como reduzindo à poluição diretamente na sua fonte reduzindo a poluição e o lançamento de gases poluentes.

Assim, ao mesmo tempo que se viabiliza a redução da poluição aumenta-se a produtividade do recurso natural, pois [...] “a prevenção da poluição aumenta a produtividade da empresa, pois a redução de poluentes na fonte significa recursos poupados, o que permite produzir mais bens e serviços com menos insumos” (BARBIERI, 2007, p.122).

As prevenções da poluição inseridas dentro da empresa torna-se o processo de produção ao mesmo tempo produtivo e eficiente, teoricamente reduzindo a poluição deste desenvolvimento inicial do produto até o processo final. A Figura 1 demonstra esquematicamente o funcionamento da prevenção da poluição.

**Figura 1- Prevenção da Poluição**



Fonte: Barbieri (2007, p. 118).

Esse tipo de abordagem é composto por vários benefícios de prevenção da poluição confrontando com o controle da poluição, com isso, acaba causando altos custos, para elaborar um sistema eficiente e eficaz, sendo favorável à empresa. Todavia, são raras as empresas que contém condições econômicas e financeiras para adotarem projetos de prevenções.

As abordagens estratégicas são voltadas para os mesmos assuntos estratégicos ambientais para as empresas, prevendo melhorias voltadas ao controle e prevenção da poluição. Esse tipo de abordagem está inserido no mesmo contexto das demais abordagens mencionadas acima.

Resume, deste modo, que a gestão ambiental obtém benefícios estratégicos para as empresas, conforme a visão de Barbieri (2007):

- (a) Melhoria na imagem institucional;
- (b) Renovação do *portfólio* de produtos;
- (c) Produtividade aumentada;
- (d) Maior comprometimento dos funcionários e melhores relações de trabalho;
- (e) Criatividade e abertura de novos desafios;
- (f) Melhores relações com autoridades públicas, comunidades e grupos ambientalistas ativistas;
- (g) Acesso assegurado aos mercados externos;
- (h) Maior facilidade para cumprir os padrões ambientais.

A situação correta seria se, as empresas implantassem e acatassem as abordagens estratégicas ambientais, entretanto, são poucas as empresas que sentem a necessidade, entretanto não conseguem ver a verdadeira importância de implantar essa abordagem, infelizmente dando importância somente na hora em que visualizam os riscos e ameaças apresentadas.

## 2.1 QUESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL

A situação ambiental no Brasil é crítica em alguns setores, com os efeitos negativos de âmbito global, ao mesmo tempo existem algumas empresas que estão realizando trabalhos com seriedade, obtendo melhorias significativas no desempenho ambiental, como nos processos produtivos ou quanto no próprio produto (OLIVEIRA, 2010).

O Brasil está sendo visto no mundo, como um país irresponsável pelas atividades ambientais não realizadas e por não conseguir evitar as queimadas realizadas na Amazônia, que atualmente é a única grande floresta tropical da terra. Barbieri (2007) cita as poluições nas

idades, rios e praias, ocorrendo à falta de água potável de qualidade e do ar puro, obtendo as perdas da biodiversidade da mata atlântica, à poluição dos rios com uso descontrolado de agrotóxicos usados nas vegetações e plantações, desmatamentos causados por atividades agrícolas e grandes obras civis.

A poluição do ar é um problema principalmente na área urbana, principalmente dos materiais causadores de poeiras e dos gases tóxicos. São originados pelos processos industriais e produtivos, como fumaças que são geradas pela combustão de madeira e carvão, contendo substâncias tóxicas no ar que se respira.

Oliveira (2010) escreve que a situação ambiental no Brasil é crítica em alguns setores, com os efeitos negativos de âmbito global, ao mesmo tempo existem algumas empresas que estão realizando trabalhos com seriedade, obtendo melhorias significativas no desempenho ambiental, como nos processos produtivos ou quanto no próprio produto.

O Brasil está sendo visto no mundo, como um país irresponsável pelas não atividades ambientais realizadas e por não conseguir evitar as queimadas realizadas na Amazônia, que atualmente é a única grande floresta tropical da terra. Pode-se citar as poluições nas cidades, rios e praias, ocorrendo à falta de água potável de qualidade e do ar puro, obtendo as perdas da biodiversidade da mata atlântica, à poluição dos rios com uso descontrolado de agrotóxicos usados nas vegetações e plantações, desmatamentos causados por atividades agrícolas e grandes obras civis (BARBIERI, 2007).

Uns dos principais problemas do Brasil são os próprios impactos ambientais, sendo observado que o Brasil é de certa forma beneficiado com a maior biodiversidade mundial. A natureza está sofrendo deste o início da colonização, quando nosso litoral foi devastado pelos colonizadores. Matas foram totalmente derrubadas, animais foram mortos.

Recentemente 15% da mata Amazônia foi devastada. Essa destruição tem sido incentivada pelo governo desde 1940, com projetos agropecuários. Diferentes fatores são responsáveis pela degradação do ambiente, assim como: construções de usinas hidrelétricas, extração de madeira, garimpo de ouro, construção de rodovias e ferrovias. O novo código florestal brasileiro prevê mais desmatamento, a chamada reserva legal. Essa questão ainda está sendo tema de discussão no congresso nacional, entre ruralistas e ambientalistas (GIUVEIA, 2012).

A poluição do ar é um problema principalmente na área urbana, principalmente dos materiais causadores de poeiras e dos gases tóxicos. São originados pelos processos industriais

e produtivos, como por exemplo, as fumaças que são geradas pela combustão de madeira e carvão, contendo substâncias tóxicas no ar que se respira.

## 2.2 RESPONSABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL

Um dos maiores desafios que o mundo está enfrentando é fazer com que as forças dos mercados ajudem a proteger e melhorar as qualidades dos ambientes. Os novos contextos econômicos estão caracterizando-se por uma grande rigidez na postura dos clientes, voltando a obter expectativa de interagir com as organizações que procuram ser rígidas, mostrando uma excelente imagem institucional no mercado atual, atuando de forma ecológica. As empresas estão procurando obter preservação ambiental e ecológica de forma permanente e definitiva.

As empresas estão caracterizando-se como sistemas abertos, que procuram interagir com o meio onde estão sendo inseridas, e com o decorrer do tempo, estão adotando práticas para se adaptar com a realidade e manter a competitividade no seu mercado. Atualmente a preocupação das empresas tem aumentado, sendo que, estão surgindo novas práticas que referenciam à responsabilidade social e guiam a gestão das mesmas (KRAEMER, 2004).

As responsabilidades sociais são consideradas influenciadoras nas imagens da sua própria organização. Assim, significa que quando as práticas sociais forem bem conduzidas, elas garantirão a sua consolidação e o seu destaque da sua própria imagem diante da organização perante seus consumidores, afetando de uma forma positiva ou mesma negativa essa relação dependendo de como foi conduzida.

Dessa forma, a responsabilidade social está cada vez mais associada à vida das empresas e da comunidade. Na atualidade, o consumidor está atento e passou a analisar e observar as origens dos produtos e serviços que estão consumindo. A responsabilidade social está abandonando de ser um diferencial competidor e está tornando-se um pré-requisito fundamental para as empresas que estão buscando se desenvolver e obtendo atrair e fidelizar clientes (SEBRAE, 2017).

Ainda relacionada a responsabilidade social, Ashley (2006), menciona que esta ocorre sempre em razão da organização ser bem-sucedida e obter um mercado, no qual procura sempre crescer a necessidade de ser socialmente responsável, procurando minimizar e solucionar os problemas sociais. Define-se o conceito de responsabilidade social como o compromisso que uma organização precisa obter com a sociedade, sendo por meios de atitudes nas quais a afetem positivamente e coerentemente no que se refere ao seu específico papel na sociedade.

A empresa que procura trabalhar obtendo o conceito do bom relacionamento com a comunidade é essencial quanto proporcionar ao mercado produtos de qualidade, fará seu produto se tornar valorizado diante uma grande parcela dos seus consumidores. Obtendo o aumento e a satisfação dos seus clientes, tornando eles mais fieis a marca, sendo recompensando em vantagens competitivas diante seus concorrentes.

É um fator onde todos podem beneficiar a comunidade, que ganha com ajuda da empresa que participara a responsabilidade social está agregando valores aos produtos que as empresas vendem. As empresas que não procuram acompanhar as ações e muito menos divulgar os resultados apresentados estão deixando de aproveitar as oportunidades que estão aparecendo para melhorar sua imagem diante seu consumidor.

Com relação à visão global, Kraemer (2004) lembra que pode-se permitir à empresa enxergar como um macro sistema que transforma diferentes entradas de recursos em saídas de produtos e serviços, no qual ela mesma fornece para os sistemas receptores ou mercados. A organização pode ser guiada por seus próprios critérios desenvolvidos e comentários internos criados, em uma última instância, conduzidos diante do comentário de seu próprio mercado e pelos fatores que gera no meio ambiente. A concorrência também sempre recorrerá àqueles seus recursos e fornecendo sempre seus produtos e os próprios serviços ao mesmo tempo.

A prevenção da poluição combina com duas preocupações ambientais que são básicas como os usos de sustentável dos recursos e controle da poluição. Os instrumentos típicos que utilizados no uso sustentável dos recursos que podem ser sintetizados pelas seguintes atividades, que são conhecidas como 4Rs: redução de poluição na fonte, reuso, reciclagem e recuperação energética, seguindo essas ordens de prioridades (KRAEMER, 2004).

Reduzir é sempre a fundamental opção, independentemente das quais sejam as quantidades e características dos poluentes. Reduzir na fonte significa diminuir os pesos ou volumes dos resíduos gerados, sendo como modificar suas características. Para esses tipos de situações, podem ser necessários reprojeter os produtos para poder adequar conforme suas dimensões e características físico-químicas, estando a fim de produzir o mínimo de resíduos possível e reduzir seu grau de periculosidade.

De acordo com Ponchirolli (2007), todas as organizações têm como obrigações e dever de manter os processos e procurando oferecer os produtos e serviços para as comunidades de forma ética e socialmente responsável, a partir de um procedimento ético e cidadão de suas próprias operações. Pode-se compreender que as responsabilidades sociais vão muito além de

um termo ou de um conceito, isso é considerado um valor pessoal e organizacional que se refletem nas próprias atitudes das pessoas e nas gestões da empresa.

As organizações estão verdadeiramente encarregadas nos processos de responsabilidade social que programam e gerenciam ações e os projetos desenvolvidos que procuram buscar os desenvolvimentos sociais, sendo de forma permanente. Deste modo, podemos dividir a implementação da responsabilidade social nas empresas.

As empresas responsáveis que são geradoras de resíduos de produção geralmente não os reciclam, porque isso se trata de uma atividade especializada que demanda outra planta produtiva, para que cuja viabilidade econômica e operacional exige, a partir de vias de regras, sendo a capacidade muito além das quantidades proporcionada de resíduos gerada por ela própria (BARBIERI, 2007). Para que a reciclagem seja externamente, os resíduos geradores necessitam ser acondicionados e estocados em locais apropriados, até formar certa quantidade que compense seu transporte até o estabelecimento do reciclador.

No caso dos resíduos perigosos, as áreas de estocagem devem sempre conter dispositivos de segurança, como, sinalizações e outros estabelecidos em documentos normativos para que sejam aprovados pelos órgãos ambientais. O transporte dos resíduos até o reciclador sempre exige providências semelhantes por partes do gerador e do transportador. Sempre dada às necessidades de atender os requisitos exigidos perante as leis. Os resíduos que são produzidos internamente geram sempre custos para a empresa que geralmente não são recompensadas com a sua própria venda. Por isso as prioridades precisam ser a minimização dos resíduos (BARBIERI, 2007).

No cenário contemporâneo, tanto vender como realizar a compra se constituem algo complementar à medida que somente alguém realiza compra de alguma coisa quando somente tem algum tipo de necessidades, assim as empresas precisam e devem procurar vender seus produtos para satisfazer à necessidade de algum consumidor. A sobrevivência está à ligada a sua capacidade de satisfazer as necessidades de seus consumidores, sendo a razão da sua sobrevivência à missão do seu próprio negócio.

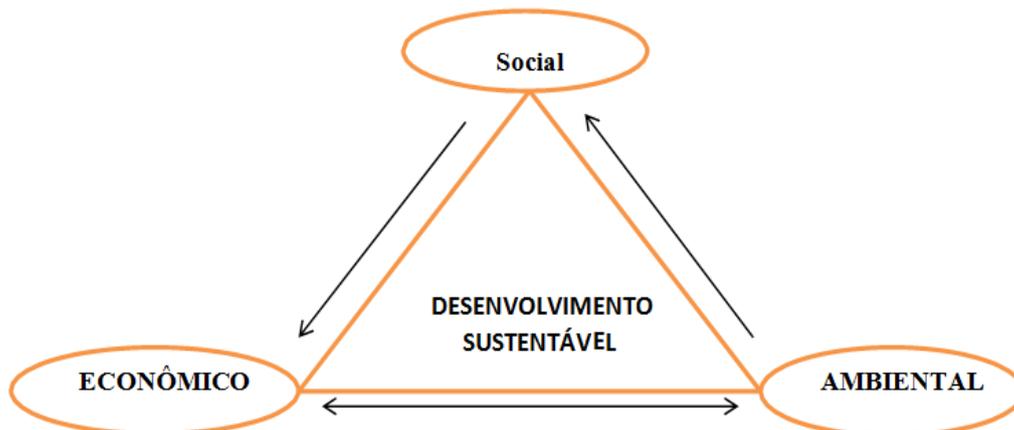
Nesse paradigma, Tachizawa (2011) argumenta que a linha de raciocínio procura permitir uma linha de compreensão dos funcionamentos de uma organização em que as relações dos contextos ambientais. Nessas relações podem se estabelecer uma tipologia das organizações com a base na análise das características que estão sendo apresentadas em funções dos seus setores econômicos.

Embora, seja necessário reconhecer que cada organização tem as suas características particulares, tornando as extremamente úteis, a fim de agrupar empresas que genericamente, têm as características similares, para poder verificar os funcionamentos dos grupos de organizações e o comportamento das forças competitivas dentro de cada grupo.

## 2.2 SUSTENTABILIDADE E SUAS DIMENSÕES

Cada vez mais as empresas, os consumidores e a sociedade em geral, estão tornando-se conscientes sobre a necessidade de um desenvolvimento sustentável, sem esgotar os recursos naturais. Por isso quando é falado de sustentabilidade nas organizações é sempre importante abordar os três aspectos: social, ambiental e econômico, conforme representado na Figura 2.

**Figura 1 - Equilíbrio dinâmico da sustentabilidade**



Fonte: (SILVA, 2017).

Do ponto de vista econômico, segundo Dias (2011), a sustentabilidade prevê que as empresas necessitam ser economicamente viáveis. Seu principal papel na sociedade deve ser levando em considerações aos aspectos da rentabilidade, ou seja, dar retorno aos investimentos realizados pelo capital privado.

A sustentabilidade social é a adoção de um crescimento estável, necessitando as empresas buscar satisfazer aos requisitos de proporcionar as melhores condições de trabalho aos seus empregados, procurando contemplar a diversidade cultural existente na sociedade em que atua (LOZER, 2017).

A sustentabilidade ambiental procura proporcionar qualidade de vida, atendendo às necessidades do presente sem comprometer as capacidades das gerações futuras. Para Lozer

(2017) Toda sociedade necessita educar suas ações, estabelecendo limites de consumo, envolvendo os consumidores e as empresas que precisam desenvolver os produtos ecologicamente corretos e com materiais que não agridem o meio ambiente.

Segundo Dias (2011), o desenvolvimento sustentável no meio empresarial tem se pautado como um modo de empresas adquirirem formas de gestão mais eficientes e eficazes, como as práticas que são identificadas com a eco eficiência e a produção mais limpa, do que alguma elevação do nível da própria consciência do empresário em torno de uma probabilidade de um desenvolvimento econômico mais sustentável. Mesmo que haja um crescimento perceptível da mobilização em torno da sustentabilidade, ele ainda procura focar no ambiente interno das próprias organizações, voltando prioritariamente aos processos e produtos.

### **3 METODOLOGIA**

A presente pesquisa teve como finalidade analisar e apresentar alternativas para o uso dos resíduos de madeira na fabricação de móveis. Com ênfase nesta finalidade, a pesquisa passa a ser vista como uma pesquisa de natureza aplicada, pois entende-se como aplicada, aquela que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos de acordo com o que é exposto por Gil (2010).

De tal modo a forma qualitativa, para Gil (2010), não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim com a compreensão de um grupo, de uma organização. Os pesquisadores que utilizam esse tipo de método buscam explicar o porquê das coisas, explanando o que convém ser feito, mas sem quantificar valores, pois os dados analisados não são métricos. Outra forma diferente de pesquisa a ser utilizada é a pesquisa quantitativa, considerada pelos autores Otani e Fialho (2011).

Aquela que se caracteriza pelo emprego da quantificação tanto no processo de coleta dos dados quanto na utilização de técnicas estatísticas para o tratamento dos mesmos, tem como principal qualidade a precisão dos resultados, sobretudo utilizado em estudos descritivos, que procuram descobrir e classificar a relação de causalidade entre as variáveis da hipótese estabelecida, bem como estabelecer a causalidade entre os fenômenos. A pesquisa quantitativa é considerada aquela que pode ser quantificável, significando a tradução em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

Este é um estudo de campo, realizando em uma indústria do setor moveleiro de Pinhalzinho/SC. Primeiramente realizou-se uma coleta de dados, utilizando a separação de

resíduos de madeira em caixas com capacidade de 3 metros cúbicos. Após esta coleta os materiais foram separados por características de qualidade, as quais envolvem a presença de orifícios e rachaduras que serão descartados. A quantificação dos materiais deu-se pela medição da largura, altura e profundidade dos materiais presentes na caixa gerando assim o volume em metros cúbicos.

O material coletado foi processado utilizando a máquina *finger* com o objetivo de unir os resíduos para obtenção de peças com tamanho mínimo de 2,5 metros. Ao final deste processo foi feito o cálculo de área de madeira gerada para o aproveitamento que servirá para a fabricação do móvel, bem como para o cálculo de custo e preço de venda do produto.

#### 4 ANÁLISE DE DADOS

Na empresa em estudo, são fabricados móveis de madeira destinados tanto ao mercado interno quanto ao externo são encontrados diversos resíduos durante a fabricação, entre as quais pode-se citar:

- Serragem e pó: mensalmente são produzidos 68 metros cúbicos de serragem e pó, sendo este resíduo destinado a olarias, onde é utilizado como combustível para fornalhas, ou destinado para a agricultura como componente no processo de adubação.

Na figura 3 observa-se o exaustor de pó e serragem que faz a remoção desses resíduos do interior da empresa durante o processamento da madeira. Após a remoção, esses resíduos são depositados no coletor representado. Posterior, esse coletor é carregado integralmente por um caminhão específico para esse fim e outro é recolocado em seu lugar.

Mensalmente são produzidos aproximadamente 180 metros cúbicos de maravalha. A destinação dessa maravilha é a comercialização para camas de aviários. Na Figura 3, pode-se observar o equipamento que faz a remoção da maravilha e armazenamento desses resíduos. No momento do carregamento da maravalha o caminhão encaminha-se até o depósito abaixo do coletor, sendo os resíduos despejados diretamente dentro do caminhão.

**Figura 3 - Exaustor e coletor de maravilha**



Fonte: Autor (2017).

Por conseguinte, é interessante frisar que a comercialização de maravilha é feita por uma empresa terceirizada. Nos cavacos ou sepihos e peças oriundas dos processos que apresentam defeitos, mensalmente são gerados aproximadamente 60 metros cúbicos, sendo estes fornecidos para uma empresa terceirizada que processa, separa e transforma em maravalha.

Já, as borra de tinta, lixas (usadas) e estopas mensalmente são produzidos aproximadamente 1000 kg desse resíduo. A armazenagem é feita em um contêiner da CETRIC que vem fazer a coleta do contêiner cheio, substituindo por um vazio. Esse procedimento é realizado atendendo o que prevê a legislação vigente.

#### 4.1 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Conforme já enfatizado, no cenário mundial as empresas do setor moveleiro necessitam de melhoras constantes frente a concorrência, bem como, agregar valor aos produtos ou serviços oferecidos, além de reduzir desperdícios. Para tal, deve-se viabilizar formas de aperfeiçoar os processos produtivos no intuito de reduzir custos internos, utilizando os recursos naturais com parcimônia, ou seja, maximizar o seu aproveitamento, pois sendo da natureza fonte finita de recursos, com o uso irracional desses recursos estes poderão se esgotar no que tange a escala temporal da existência humana.

Assim sendo, a seguir apresentar-se-á a forma de coleta de dados, além de sugestões para os resíduos de madeira de pinus.

#### 4.1.1 Resíduos de madeira para fabricação de painéis *finger*

Durante 5 dias úteis, foram feitos estudos no chão de fábrica, sendo separados os resíduos ou cavacos, em 2 caixas, que antes eram armazenados em 1 só caixa e destinados para a fabricação de maravalha.

Foram coletados 15 metros cúbicos de cavacos, sendo que 70% desse total, ou seja, 10,5 metros cúbicos de madeira poderão ser transformados em painéis de madeira *finger* estes que poderão ser utilizados para fabricação de móveis ou derivados de madeira.

Sob esta ótica, sugeriu-se para a empresa fazer uma redução na fonte de resíduos de madeira ou cavaco de pinus, transformando estes resíduos em painéis de madeira *finger*. Num primeiro momento após a separação dos cavacos estes são encaminhados para a máquina *finger* que faz a colagem dos mesmos formando estruturas que lembram uma "ripa" de comprimentos variados dependendo da necessidade, conforme Figura 4.

**Figura 4 - Emenda dos cavacos feitos na máquina Finger**



Fonte: Autor (2017).

Na sequência, essas ripas passam pelo processamento de outra máquina que faz a colagem das ripas transformando em painéis.

Com estes painéis em madeira *finger*, existem diversas possibilidades de fabricação de produtos tanto para o ramo moveleiro usando para jogos de quarto, ambientes de sala, decorações e moveis para áreas de festa e cozinhas quanto para o ramo de *design* decorativo podendo ser usada para porta-retratos, suporte de objetos, divisórias de ambientes, revestimento

de paredes, podendo também receber um acabamento rústico que poderá ser usada em uma linha de produtos diferenciados, conforme a Figura 5.

**Figura 5 - Adega confeccionada a partir dos painéis Finger com cavacos reutilizados**



Fonte: Autor (2017).

Apresentam-se algumas possibilidades de utilização dos painéis *Finger* com emendas, confirmando que essa forma de reaproveitamento dos cavacos não é utópica, representando uma boa estratégia de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, uma vez que, visa equilibrar o desperdício (maximização do aproveitamento dos recursos naturais) com a agregação de valor financeiro para a empresa. Aliás, como a empresa já dispõe da máquina para painéis *Finger* atualmente produzidos sem emendas, não haveria gastos adicionais significativos.

O Quadro 2 apresenta informações concernentes ao consumo mensal de madeira, além do retorno econômico advindo do reaproveitamento de resíduos de madeira para a produção de painéis *finger*.

**Quadro 2: Resumo do consumo de madeira e resíduos de cavacos**

Consumo mensal de madeira									
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Consumo mensal (metros corridos)	350000	359000	373000	378000	354000	363000	374000	367000	353000
Média mensal de resíduos com nós e defeitos em metros corridos	35000	35003	42298	37309	32320	39059	37325	40370	38124

Redução prevista de 70% sobre os resíduos se for usar painéis de finger com nós	24500	24502	29609	26116	22624	27341	26128	28259	26687
Média mensal de resíduos com nós e defeitos em m <sup>3</sup>	55,13	55,13	66,62	58,76	50,90	61,52	58,79	63,58	60,05
Média mensal em m <sup>3</sup> da redução se usado painéis de finger com nós	38,59	38,59	46,63	41,13	35,63	43,06	41,15	44,51	42,03
Valor da perda após reutilização	16,54	16,54	19,99	17,63	15,27	18,46	17,64	19,07	18,01
Rentabilidade e dos 70% se comercializa do para fazer maravalha (R\$)	833,49	833,55	1007,29	888,47	769,67	930,15	888,86	961,37	907,88
Retorno econômico da reutilização dos resíduos da madeira de pinus plainada(R\$ 890,00 /m <sup>3</sup> )	R\$ 34.342,88	R\$ 34.345,33	R\$ 41.504,05	R\$ 36.608,13	R\$ 31.713,39	R\$ 38.325,47	R\$ 36.624,42	R\$ 39.612,05	R\$ 37.408,22

Fonte: Autor (2017).

Com base nas informações do quadro 3, o retorno financeiro da reutilização dos resíduos de madeira de pinus é evidente, pois para cada m<sup>3</sup> de madeira plainada a empresa pagaria R\$ 890,00 (em média) perfazendo para esta quantia passível de reutilização R\$ 330.483,94. Assim com, base em informações coletadas durante os três primeiros trimestres de 2017, a empresa poderia obter um ganho real de aproximadamente de R\$ 322.463,21 (trezentos e vinte e dois mil, quatrocentos e oitenta e três reais e noventa e quatro centavos), pois a comercialização desses 70% de cavacos reutilizáveis geraria somente uma receita de R\$ 8020,73 valor este calculado considerando que o cavacos tenham umidade de 15% e densidade aproximada de 480 kg/m<sup>3</sup> (MADEIRA, 2017).

Além do quesito financeiro apontado, a abordagem de redução dos resíduos na fonte é uma abordagem muito mais eficaz, pois, “a prevenção da poluição aumenta a produtividade da

empresa, pois a redução de poluentes na fonte significa recursos poupados, o que permite produzir mais bens e serviços com menos insumos” (BARBIERI, 2007, p.122).

Assim, a transformação dos resíduos de madeira em painéis *finger* é uma forma de utilização dos recursos naturais com parcimônia, sustentabilidade ambiental, econômica e social.

#### 4.1.2 Briquetes

Todo resíduo de origem vegetal pode ser compactado pela briquetagem, transformando-se um resíduo de baixíssima densidade em um substituto de alta qualidade da lenha. Por conseguinte, pode ser uma boa alternativa de produção de energia além de um meio adequado de se lidar com os resíduos vegetais.

Para Lippel (2017), a densificação do resíduo de madeira através do processo de briquetagem consiste na compactação a elevadas pressões, elevando assim a temperatura do processo da ordem de 100°C, que em seguida provocará a plastificação da lignina, substância que atua como elemento aglomerante das partículas de madeira, justificando a não utilização de produtos aglomerantes (resinas, ceras, etc).

Assim sendo, destaca-se o fato de que por mais que a empresa venda os resíduos, estes poderiam ser convertidos em uma fonte adicional de recursos, ocupando menos espaço de armazenamento tanto para quem produz os resíduos, como para quem necessita de madeira como forma de aquecimento, bem como, redução nos custos de transporte em virtude da maior densidade por m<sup>3</sup> (menor volume)

De acordo com Fontes *et al* (1984), através do processo de briquetagem é possível conseguir um combustível com homogeneidade granulométrica, maior densidade e resistência a geração de finos no manuseio e transporte. O aumento na densidade proporcionado pelo processo de compactação é capaz de produzir um combustível com maior concentração energética por unidade de volume, desse modo, juntamente com a resistência adquirida pelo material tem-se uma viabilidade técnica e econômica para o transporte em maiores distâncias.

Aliás, o briquete apresenta vantagens consideráveis sobre a lenha merecendo especial atenção o estudo da possibilidade da briquetagem dos resíduos de madeira não reutilizáveis na

O processo de briquetagem deve passar por algumas etapas para que o mesmo seja eficaz. De acordo com o tipo de material, é facultativo picar, peneirar, secar, moer, etc. Dessa forma, como os briquetes serão fabricados a partir de resíduos que já passaram pelo processo

da secagem, alguns recursos adicionais com o custo da secagem acabam sendo reduzidos, bem como agregar-se-á valor ao produto final, superior a atual forma de comercialização.

#### **4.1.3 Painéis produzidos com resíduos de madeira associados ao cimento ou argamassa**

Em diversos países painéis e peças decorativas utilizando resíduos de madeiras associados a cimento ou argamassa já estão sendo utilizados. A empresa Lafarge, criou o Ductal®, um produto de cimento de alto desempenho que foi reforçado com fibras orgânicas, caracterizando um material inovador para as mais diversas aplicações, além de ter qualidade superior em resistência à compressão, ductilidade e durabilidade, tornando-se excelentes produtos para projetos de arquitetura e design de produtos, que necessitam de um produto resistente, durável e impermeável.

O Viroc® é um painel composto, constituído por uma mistura de partículas de madeira e cimento. Combina a flexibilidade da madeira com a resistência e durabilidade do cimento. Ele é produzido em Portugal e revendido no mundo todo, inclusive no Brasil. É encontrado em chapas de diversos tamanhos e cores, com espessura mínima de 12mm, podendo ser usado em fachadas externas em projetos arquitetônicos, assim como em projetos de mobiliário, podendo ou não receber acabamento final conforme necessidade estética do projeto de ambiente. (VIROC, 2017).

Segundo informações obtidas no próprio site da empresa Viroc, o referido produto possui diversos pontos positivos para uso em mobiliário, por não conter compostos voláteis, ser isento de sílica, amianto e formoldeído.

Além disso, é isolante acústico, resistindo ruídos sonoros de até 37dB, possui resistência mecânica com tensão de ruptura à flexão de 10.5 N/mm<sup>2</sup> com módulo de elasticidade 6000 N/mm<sup>2</sup>. Pode ser cortado, lixado e furado, semelhante às chapas de MDF.

Diante do que foi exposto, é conveniente ressaltar que os resíduos de madeira gerados na empresa X e outras empresas do setor moveleiro poderiam sofrer uma agregação substancial de valores, atendendo diferentes faixas econômicas de clientes, sem desconsiderar um melhor aproveitamento dos recursos naturais. Aliás, as empresas a nível internacional já aprimoraram seus processos produtivos de redução na fonte, a empresa em questão também o poderá fazer.

#### **4.1.4 Painéis de madeira aglomerada de resíduos de pinus com incorporação de bagaço de cana de açúcar**

Foram confeccionados dois tipos de painéis, o painel (A) constituído de 50% bagaço da cana de açúcar e 50% serragem da madeira, e o painel (B) constituído de 30% bagaço da cana de açúcar e 70% serragem da madeira, totalizando 150g em cada painel. Para a fabricação dos painéis primeiramente foram coletados os resíduos de cana de açúcar e serragem. O bagaço da cana de açúcar foi moído para que as partículas ficassem menores, já a serragem foi peneirada para que as partículas ficassem homogêneas.

Experimentos parecidos foram desenvolvidos por Silva (2013), utilizando diferentes quantidades de pó de serragem e bagaço de cana-de-açúcar, resultado expostos em seu trabalho de conclusão de curso.

Obviamente, tal estudo deve ser aprofundado, sofrer melhorias para atender as exigências de resistência física e mecânica da NBR-10004 conforme a ABNT (2004), mas seria outra opção de possível aproveitamento, agregação de valor dos resíduos não passíveis de conversão em painéis *Finger*, podendo ser um diferencial perante a concorrência, em especial pelo aspecto ecológico por constituir-se, quase que, exclusivamente de rejeitos naturais.

## 5 CONCLUSÃO

Devido ao grau de importância atribuído ao fator ambiental, as empresas e administradores precisam considerar o quesito ambiental na tomada de decisões, procurando conciliar nas suas práticas a sustentabilidade tanto no que concerne ao aspecto econômico quanto ao ambiental. Uma vez que, torna-se crucial as empresas adotem estratégias de negócios que visam atender as necessidades das organizações, das partes interessadas, ao mesmo tempo em que procuram garantir recursos naturais às gerações futuras.

Não obstante, estão as empresas do setor moveleiro, devendo estas primar inicialmente pela redução na fonte, maximizando o aproveitamento dos resíduos produzidos e, quando esgotadas todas as possibilidades de aproveitamento, dar a destinação final apropriada. Por conseguinte, o aproveitamento dos resíduos de madeira e a implantação de uma política florestal que consiga integrar todos os segmentos do setor madeireiro possibilitarão um desenvolvimento florestal sustentável.

Frente a isso, o presente trabalho propôs melhorias voltadas a agregação de valor aos resíduos de madeira advindos de uma indústria do ramo moveleiro localizada no município de Pinhalzinho (SC). Para tal, após estudo, coleta de dados na empresa, conclui-se que é possível melhorar o atual gerenciamento ambiental adotado pela empresa, aumentando os dividendos e

o desempenho ambiental. Como bônus a empresa ainda poderá utilizar a sua preocupação com relação ao melhor aproveitamento dos recursos naturais como *marketing*, diferencial competitivo frente a concorrência da região, uma vez que, se a empresa não o fará por antecipação a concorrência o fará.

No que se relaciona aos resíduos gerados e formas de acondicionamento, bem como destinação final, não se observa nenhuma irregularidade. Todavia, percebe-se que sendo a natureza fonte finita de recursos naturais um melhor aproveitamento dos resíduos de madeira daria mais tempo de regeneração ao Sistema Florestal existente.

Diante do que foi exposto, é conveniente ressaltar que os resíduos de madeira poderiam sofrer uma agregação substancial de valores, atendendo diferentes faixas econômicas de clientes, sem desconsiderar um melhor aproveitamento dos recursos naturais. Assim, maximizando o aproveitamento dos recursos naturais, fazendo a redução na fonte, viabiliza-se a diminuição de poluentes, minimização de extração de recursos naturais, o que permitirá produzir mais bens e serviços com menos insumos, convergindo para sustentabilidade ambiental, social e econômica.

## REFERÊNCIAS

ASHLEY, P. A. (Coord.). **Ética e responsabilidade social nos negócios**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARIBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial – Conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2. Ed – São Paulo: Atlas, 2011.

DDS ONLINE, **Prevenção da poluição, reduzindo impactos, gastos e acidentes**. Disponível em: <http://ddsonline.com.br/dds-temas/meio-ambiente/380-prevencao-da-poluicao-reduzindo-impactos-gastos-e-acidentes.html>. Acesso em: abr. 2017.

FONTES, P.J.P. de; QUIRINO, W.F.; PASTORE JUNIOR, F.; FILGUEIRAS, S.M.S. Aglutinante para briquetagem de carvão vegetal. Brasília: DPQ/IBDF, 1984

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **SCIELO**. v. 17, p.1503 – 1510, jun. 2012.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Gestão ambiental na construção da imagem corporativa**. Univali, v.01, p.01-08. Florianópolis, 2004.

LIPPEL. **Planejando Uma Usina de Briquetagem**. Disponível em: <<http://www.lippel.com.br/dados/download/05-05-2014-10-32planejando-usina-de-briquetagem.pdf>> Acesso em 12 de outubro de 2017

LOZER, Mariza Giacomini. **Quais as dimensões da sustentabilidade?** Portal Jurídico Investidura, Florianópolis/SC, 18 Mai. 2017. Disponível em: <[investidura.com.br/biblioteca-juridica/artigos/direito-ambiental/335717-quais-as-dimensoes-da-sustentabilidade](http://investidura.com.br/biblioteca-juridica/artigos/direito-ambiental/335717-quais-as-dimensoes-da-sustentabilidade)> Acesso em 08 jun 2017.

MADEIRA: **Uso Sustentável na Construção Civil**. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/manualUsodaMadeira.pdf>. Acesso em 20 de outubro de 2017.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Teoria Geral da Administração**. 2. ed. São Paulo; Atlas.2010.

OTANI, Nilo; FIALHO, Francisco Antônio Pereira. **TCC: Métodos e Técnicas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Book, 2011.

PONCHIROLLI, O. **Ética e responsabilidade social empresarial**. 1. ed. Curitiba: Jurua, 2007, 151 p.

PORTAL Resíduos Sólidos. **Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos de madeira**. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/nao-geracao-reducao-reutilizacao-reciclagem-e-tratamento-de-residuos-de-madeira/>. Acesso em 12 jun 2017.

SEBRAE. **Responsabilidade social**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ead/responsabilidade-social,23da662493ba8510VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em 21 de abril de 2017.

SILVA, Tamara et al. **Estudo e desenvolvimento de painéis produzidos com a utilização de resíduos da madeira e cana e açúcar**. Disponível em: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.fecilcam.br/anais/x\\_eepa/data/uploads/5-engenharia-do-produto/5-04.pdf&gws\\_rd=cr&dcr=0&ei=1TXtWcGyF8HEwASHgoSACw](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.fecilcam.br/anais/x_eepa/data/uploads/5-engenharia-do-produto/5-04.pdf&gws_rd=cr&dcr=0&ei=1TXtWcGyF8HEwASHgoSACw). Acesso em 20 de outubro de 2017.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

VIROC. Viroc by investwood : cement wood board. Disponível em: <http://www.viroc.pt/content.aspx?menuid=97&eid=147>. Acesso em 21 de outubro de 2017.