

José Luiz do Nascimento Neto
Leonardo de Moura Fé
Maicon Martins da Silva Rodrigues
Nemias Garcia de Deus
Vanderlei Camilo Lima
Vanildo Rodrigues dos Santos
Silvio de Oliveira Sales da Rocha
Wesley Davino Gusmão da Silva

Ecologia Industrial
No processo de reciclagem de resíduos de madeira
envolvendo a logística reversa na produção de
aglomerados.

Trabalho de aproveitamento do curso Técnico
de Nível Médio de Técnico de Logística sob a
orientação da Prof. Laércio Natalino da Silva

ETEC DIADEMA
2010

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que em sua eterna soberania nos abriu as portas desta Instituição de ensino e, nos deu o desejo e motivação para sairmos em busca do conhecimento que, possibilitou realizarmos este importante trabalho, apresentado especialmente neste evento.

Aos nossos familiares, esposa e filhos que nos deram o seu apoio, mesmo quando levados pelas circunstâncias e necessidade de dedicarmos aos estudos e elaboração deste projeto, deixamos de lhes dar a atenção exigida, foram compreensivos e carinhosos para conosco.

Aos Professores, que no uso de suas atribuições, se empenharam em nos transmitir todo conhecimento que temos hoje, a fim de aplicá-los num breve futuro.

Em especial, expressamos a nossa gratidão e consideração ao nosso orientador, professor Laércio, que se esmerou e exerceu com excelência, o seu relevante papel que nos propiciou a execução desse projeto.

A Diretoria, pela atenção que nos dispensaram em todo o decorrer deste curso.

A Mesa examinadora, que nos avaliou e deu a sua contribuição através da crítica que, sem dúvida, surtirá efeito positivo durante a nossa vida profissional.

A todos os presentes, que disponibilizaram parte do seu precioso tempo e, nos prestigiaram com sua presença, assistindo a apresentação do nosso projeto, dirigimos com todo nosso apreço e satisfação, o nosso muito obrigado.

BIBLIOTECA ETEC DIADEMA Tombo nº <u>1045</u> Data <u>27/02/2014</u> nº Ch <u>E17</u> <u>log 2010</u>

*"Jamais sinta-se incapaz. Você pode fazer muito pelo seu país e pelo seu próximo.
Para realizar, só é preciso que haja no interior da sua mente a fixa consciência que você pode, e se
dispor a fazer."*

Nemias G. de Deus - 2007

BANCA EXAMINADORA

Claudio Souza Reisato.

Paulo Alexandrino

Evangelita Pereira Siqueira

RESUMO

O nosso projeto tem como principal foco, o reaproveitamento de resíduos de madeiras utilizando as ferramentas da logística reversa, dentro de uma política de ecologia industrial com a finalidade de reduzir a extração dos recursos naturais, enfatizando a diminuição dos impactos ambientais. Objetivaremos a importância da reciclagem desses resíduos, que no presente são descartados em aterros clandestinos, poluindo o solo, rios entre outros, ocasionando grandes danos ao meio ambiente, por serem ainda hoje, considerados como lixo pela cadeia industrial. Estes resíduos podem ser utilizados como matéria-prima para o fabrico de novas chapas de aglomerados, tornando-se numa grande fonte de renda, trabalho e energia. Além dos benefícios econômicos, viabilizará na racionalização da exploração de arvores, provenientes de reflorestamentos particulares e naturais, e contribuirá na construção de uma nova cultura social voltada para a preservação do meio ambiente.

Palavra chave: Reciclagem; Logística reversa; Chapas de Aglomerados.

ABSTRACT

Our project is mainly focused on the reuse of waste timber using the tools of reverse logistics within a policy of industrial ecology in order to reduce the extraction of natural resources, emphasizing the reduction of environmental impacts. Will achieve importance of recycling such waste, which at present are discarded in landfills illegal, polluting the soil, rivers, among others, caused major damage to the environment because they are still considered as waste by industrial chain. These residues can be used as feedstock for the production of new plates of clusters, becoming a major source of income, labor and energy. Besides economic benefits, will enable the rationalization of the exploitation of trees, from individuals and natural reforestation, and help in building a new social culture for the preservation of the environment.

Keyword: Recycling; Reverse Logistics; Cork Sheet.

RELAÇÃO DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma: Planejamento

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1 - Materiais e processo de fabricação, requisitos do Eco-Design.

Tabela 2.1 Transações de produtos entre os anos de 1994 e 2005 no Brasil

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 3.4 - Layout do Processo produtivo

RELAÇÃO DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Tipos de produtos produzidos
- Gráfico 2 Quantidade de resíduos produzidos mensal
- Gráfico 3 Local de Descarte
- Gráfico 4 Reaproveitamento de Resíduos de Madeira
- Gráfico 5 Coleta feita por Empresas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 – ECOLOGIA INDUSTRIAL.....	5
1.1 Conceito: Ecologia Industrial	6
1.2 Eco-Design: A Importante Ferramenta da Ecologia Industrial.....	7
Tabela 01 – Materiais e processo de fabricação, requisitos do Eco-design....	8
CAPÍTULO 2 – LOGÍSTICA REVERSA	9
2.1 Conceito de Logística Reversa.....	10
Tabela 2.1 Transações de produtos entre os anos de 1994 e 2006 no Brasil.	12
CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO DE AGLOMERADOS.....	14
3.1 Conceito de Aglomerado.....	15
3.2 Processo de Produção.....	15
3.3 Processo de Produtivo.....	16
3.4 Layout do processo produtivo.....	17
3.5 Tipos de Aglomerado:.....	18
3.6 Usos e Aplicações.....	18
3.7 Vantagens.....	18
3.8 Desvantagens.....	19
3.9 Panorama Mercado Internacional:.....	19
CAPÍTULO 4 – PROJETO.....	21
4.1 Idéia.....	22
4.2 Justificativa.....	22
4.3 Objetivos.....	22
4.4 Planejamento do Projeto.....	23
4.4.1 Adequação.....	23
4.4.2 Desenvolvimento do Projeto.....	23

4.5 Custos x Benefícios.....	24
4.5.1 Custo.....	24
4.5.2 Benefícios.....	25
4.5.2.1 Aumento na quantidade de matéria recolhida.....	25
4.5.2.2 Redução de Água, energia e árvores poupadas.....	25
4.5.2.3 Retorno financeiro da ação.....	25
4.6 ATIVIDADES.....	25
4.6.1 Pesquisa logística reversa dos resíduos da madeira.....	26
Gráfico 1 - Tipos de produtos produzidos.....	26
Gráfico 2 - Quantidade de resíduos produzidos mensal.....	27
Gráfico 3 – Local de Descarte.....	28
Gráfico 4 – Reaproveitamento de Resíduos de Madeira.....	29
Gráfico 5 – Coleta feita por Empresas.....	30
Cronograma: Planejamento.....	31
4.7 RESULTADOS ESPERADOS	31
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXO A – Fomulário de Pesquisa.....	38
GLOSSÁRIO	40

Introdução

1 INTRODUÇÃO

Não é de hoje que o Brasil e o mundo tem se tornado vítima do descaso da cadeia industrial e da população por descartar, resíduos de qualquer natureza ou lixo em geral, provocando a poluição do solo, dos rios e de um modo geral de todo o meio ambiente.

Outra ação negativa, que tem agravado significativamente, promovendo um grande impacto ambiental é o desmatamento descontrolado de nossas reservas florestais, e o descarte dos resíduos da madeira, que é hoje considerado como lixo, pela maioria dos que compõem a cadeia industrial moveleira. Esse dois fatores têm dado uma grande fatia de contribuição para o aquecimento global, efeito que contemporaneamente é uma preocupação mundial.

Diante dessa situação crítica que envolve o mundo e, em especial o nosso país, buscamos realizar uma pesquisa na expectativa de obtermos informações a respeito de recursos que possibilitasse o reaproveitamento dos resíduos de madeiras descartados e utilizados de maneira inadequada, para a produção de chapas de aglomerados. Visando não só a despoluição do meio ambiente, mas como também a racionalização da exploração dos recursos naturais e ainda promovermos através da utilização da logística reversa e da política de ecologia industrial, ganhos significativos na economia interna e externa.

Com base as informações obtidas e que comprovaram a viabilidade de realizar um processo de reciclagem que atendiam a proposta do projeto.

Sentimo-nos, motivados a embarcar nessa missão de criar um projeto voltado para o processo de produção de aglomerados, a partir da reciclagem de resíduos da madeira, dentro de uma logística reversa envolvendo o fabricante de chapas de aglomerados e a Indústria moveleira.

Com a justificativa de estabelecer um novo conceito no meio da cadeia produtiva, visando o aproveitamento desses resíduos como matéria-prima e da mesma forma como potencial gerador de receita, e não como material de descarte como é tratado hoje. Explorando os recursos da logística reversa, buscando obter ganhos na economia, produtividade e na preservação ambiental.

Objetivando por meio de palestras voltadas para tema, alcançar mudanças no ponto de vista da cadeia produtiva para que os Produtores vejam os resíduos como matéria-prima e também como uma grande oportunidade geradora de receita, evitando o assim o seu descarte.

Eliminando o problema que atinge um grande nível de preocupação, quando se refere à exploração em massa dos recursos madeireiros principalmente das florestas nativas.

Com o intuito de conseguirmos ferramentas que nos auxiliasse na argumentação de nosso trabalho, realizamos pesquisas voltadas para o tema em livros e na Internet.

Além de material que continha informações de base para elaboração do nosso projeto, também buscamos encontrar vídeos de ilustração do processo de reciclagem de resíduos de madeira e produção de aglomerado envolvendo uma logística reversa. Ainda elaboramos uma pesquisa de campo em pequenas marcenarias situadas nos bairros do município de Diadema – São Paulo. Onde os seus representantes responderam um questionário, que lhes solicitava informações quanto à quantidade de resíduos produzidos mensalmente, se eram reciclados ou descartado no meio ambiente, se havia empresas que os coletavam e outras.

Através das informações contidas neste projeto que nos servirá como material essencial para elaborarmos um trabalho na busca de uma visão cultural dentro e fora da cadeia industrial, pois isso é um caso que envolve toda a sociedade. Esperamos conseguir resultados que favoreça positivamente no que diz respeito á: Redução do impacto ambiental, no sentido da racionalização dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente dentro de uma política de Ecologia Industrial (Utilizar bem os recursos naturais, os transformado em fonte geradora de Receita); A ganhos na economia resultante de um processo bem elaborado envolvendo a reciclagem de resíduos através de uma logística reversa partindo do processador de madeiras até o consumidor final.

O nosso projeto está dividido em quatro capítulos e:

O **primeiro capítulo** tem por principal objetivo enfatizar a todos que, obtiverem acesso a este projeto que está com foco direcionado ao processo de aproveitamento de resíduos provenientes da madeira, uma sucinta e clara noção,

não só da expressão, Ecologia Industrial, como também da sua essencial importância e função no que diz respeito a preservação do meio ambiente e redução da exploração dos recursos naturais, dentro de uma política de reaproveitamento de matérias primas secundárias..

O **segundo capítulo**, tem como principal objetivo colocar de uma maneira esclarecedora, com especial finalidade de alcançar com êxito, o entendimento de todos que obtiverem acesso a este projeto, o verdadeiro conceito de logística reversa e o seu importante papel de atuação no processo de reutilização de componentes e resíduos de madeira.

O **Terceiro capítulo** fará uma breve abordagem sobre o conceito de aglomerado e do seu processo de produção e produtividade, inclusive de seu uso, vantagens e desvantagens , e dos tipos de aglomerados e de suas diferentes características .

O **quarto capítulo** tem como objetivo fazer conhecido o projeto de reciclagem de resíduos de madeira, do seu principal propósito e dos resultados a serem alcançados, dentro de sua política de redução da exploração dos recursos naturais, preservação ambiental e de sua contribuição para se obter ganhos econômicos.

Capítulo 1

Ecología Industrial

CAPÍTULO 1 – Ecologia Industrial

O primeiro capítulo tem por principal objetivo enfatizar a todos que, obtiverem acesso a este projeto que está com foco direcionado ao processo de aproveitamento de resíduos provenientes da madeira, uma sucinta e clara noção, não só da expressão, Ecologia Industrial, como também da sua essencial importância e função no que diz respeito a preservação do meio ambiente e redução da exploração dos recursos naturais, dentro de uma política de reaproveitamento de matérias primas secundárias.

1.1 Conceito: Ecologia Industrial

A Ecologia Industrial trata da relação existente entre a indústria e o meio ambiente; desde o fluxo de material para a produção dentro da indústria, até a sua saída e contato com o meio-ambiente; seja em forma de produto, que um dia poderá se desgastar e tornar-se "lixo", ou como sobra resultante do processo produtivo.

A Ecologia Industrial é uma ferramenta que defende a prevenção e redução de resíduos e sobras, sendo aceitável algumas vezes, desde que esta sobra possa ser utilizada como matéria prima em outro processo produtivo, como aproveitamento na fabricação de produtos já fabricados na indústria (empresa), ou como produto inovador.

Através de pesquisas realizadas no Oriente (Japão) e no Ocidente (Eco-sistema Belga), foram analisados alguns fluxos de materiais como: ferro, vidro, plástico, chumbo, madeira, papel e produtos alimentícios, onde se estabeleceu a relação entre o fluxo de matéria prima e a quantidade de resíduos e sobras geradas, obtendo-se por conclusão que o consumo de matérias primas e a produção de resíduos e sobras é uma consequência da estrutura de circulação de matérias primas no sistema industrial, ou seja, devido ao aumento de produção e consumo, a quantidade de sobras e resíduos aumenta.

A idéia central deve estar focada na substituição da produção isolada, baseada na utilização de matérias primas que resultarão em novas sobras e sub-produtos, reduzindo as entradas e saídas, e obtendo-se para a empresa um crescimento interno como também um reconhecimento do mercado.

1.2 Eco-Design: A Importante Ferramenta da Ecologia Industrial

A Ecologia Industrial busca a eco-eficiência, caminho para se produzir mais, melhor, com menor consumo de materiais, principalmente os naturais, água e energia, através da aplicação de requisitos ecológicos em todo ciclo de vida material e energética dos produtos, ou seja, tais requisitos estarão presentes nos produtos desde a fase de projeto, passando pela fabricação, uso e finalizando no descarte, tal seqüência conhecida como projeto do berço ao túmulo. Para garantir a eco-eficiência através do ciclo de vida, usa-se a ferramenta do Eco-design, uma especialização do design que leva em consideração requisitos ambientais em todo ciclo de vida dos produtos.

Os produtos desenvolvidos a partir dos princípios do Eco-Design são produtos não só ecologicamente corretos, mas também economicamente, culturalmente e socialmente corretos.

Estes produtos devem poluir menos, usar menos recursos naturais, menos energia, e ainda devem ser de fácil aquisição, buscando respeitar culturas locais. Tais produtos devem manter estas características em todo seu ciclo de vida, desde o momento em que é obtida a matéria prima de fabricação até seu descarte final. Para se tornar operacional, o Eco-Design segue princípios ou critérios que permitem um desempenho ambiental otimizado. Diferentes critérios referentes ao material e processos de fabricação podem ser usados de maneira sistemática tal como vistos na Tabela 01 e que servirão como fundamentos para a produção de um material compósito ecológico baseado em resina termofixa e resíduos de madeira na forma de serragem:

Tabela 01 – Materiais e processo de fabricação, requisitos do Eco-design.

Critérios	Ações
<p>Redução do Uso dos Recursos Naturais</p>	<p>Diminuir volume e peso;</p> <p>Diminuir o uso de água;</p> <p>Usar materiais vindos de fontes abundantes e sem restrições de uso;</p> <p>Reduzir o número de tipos materiais de fabricação.</p>
<p>Redução do uso de energia</p>	<p>Reduzir energia na fabricação e utilização do produto;</p> <p>Reduzir a energia no transporte;</p> <p>Usar fontes de energia alternativas, renováveis e limpas;</p>
<p>Redução Dos resíduos</p>	<p>Usar materiais reciclados e recicláveis;</p> <p>Usar matérias compatíveis entre si;</p> <p>Usar materiais que provenham de refugos de processos produtivos;</p> <p>Evitar matérias que produza emissões, resíduos ou efluentes tóxicos;</p> <p>Usar tecnologias e processos produtivos de baixo impacto eco-eficientes;</p>
<p>Planejar final da vida útil dos produtos e materiais</p>	<p>Utilizar materiais biodegradáveis e/ou compostáveis em produtos de vida útil breve;</p> <p>Possibilidade de ser usado como insumo para outros processos produtivos.</p>

Fonte: Teixeira(2005)

Capítulo 2

Logística Reversa

CAPÍTULO 2 – Logística Reversa

Neste capítulo, o nosso principal objetivo é colocar de uma maneira esclarecedora, com especial finalidade de alcançar com êxito, o entendimento de todos que obtiverem acesso a este projeto, o verdadeiro conceito de logística reversa e o seu importante papel de atuação no processo de reutilização de componentes e resíduos de madeira.

2.1 Conceito

Nas últimas décadas, vivenciamos uma indiscutível ânsia de lançamento de produtos e modelos em todos os setores empresariais e em todas as partes do globo.

Comparando a quantidade de modelos que compõem uma única categoria de produto com a quantidade adquirida há algumas décadas, é possível constatar, sem dificuldade, um crescimento extraordinário.

Empresas elaboram produtos e modelos específicos para satisfazer diferentes segmentos de clientes em uma variedade de aspectos: além das cores, tamanhos, capacidades e especificações diferenciadas, os produtos são segmentados por idade e sexo, etnias dos clientes, sabor e odor de diversas naturezas, tamanho e tipo de embalagem, teores de açúcar e gordura etc.

Por outro lado, observa-se uma nítida redução no tempo de vida mercadológico e útil dos produtos em todos os setores da atividade humana.

O ciclo de vida mercadológico dos produtos se reduz em virtude da introdução de novos modelos, que tornam os anteriores ultrapassados em consequência de seu próprio projeto, pela concepção de ser utilizado uma única vez, pelo uso de matérias de menor durabilidade, pela dificuldade técnica e econômica de conserto etc.

A tendência á descartabilidade acentua-se como uma realidade em nossos dias!

Como resultado da Logística reversa, há quantidades maiores de produtos, ainda sem uso ou já consumidos, que retornam de alguma forma ao ciclo produtivo ou de negócios. Produtos obsoletos sobre diversas óticas, com defeitos ou dentro da garantia, com validade vencida, com excesso de estoque, não consumidos ou com

pouco uso, retornam ao ciclo de negócios na busca pela recuperação de valor de alguma natureza. Produtos no fim de sua vida útil ou em condições de reutilização e resíduos industriais, não apresentando interesse ao primeiro proprietário, retornam ao ciclo de negócios ou produtivo com objetivos idênticos, porém por caminhos diferentes dos primeiros.

Nos ambientes globalizados e de alta competitividade em que vivemos, as empresas modernas reconhecem cada vez mais que, além da busca pelo lucro em suas transações, é necessário atender a uma variedade de interesses sociais, ambientais e governamentais, garantindo seus negócios e sua lucratividade ao longo do tempo. Dessa forma, torna-se necessário satisfazer diferentes Stakeholders - acionistas, funcionários, clientes, fornecedores, comunidade local, governo - que avaliam as empresas sob diferentes perspectivas. O planejamento empresarial em seus diversos níveis (estratégico, tático e operacional) deve ser elaborado de acordo com a visão holística de competir, colaborar e inovar. Atualmente, tornou-se impossível ignorar os reflexos que o retorno dessas quantidades recentes de produtos de pós-venda e de pós-consumo causa nas operações empresariais.

O retorno dos produtos de pós-venda em grande quantidade precisa ser equacionado, sob pena de interferir nas operações e na rentabilidade das atividades das empresas.

Por outro lado, e não menos importante, as crescentes quantidades de produtos de pós-consumo, ao esgotar os sistemas tradicionais de disposição final, se não equacionadas, provocam poluição por contaminação ou por excesso. Legislações ambientais, visando à redução desse impacto, desobrigam gradativamente os governos e responsabilizam as empresas, ou suas cadeias industriais, pelo equacionamento dos fluxos reversos dos produtos de pós-consumo.

A isso, acrescenta-se o fato de que a falta de equacionamento desses fluxos reversos podem se constituir em um risco à imagem da empresa, à sua reputação de empresa cidadã e consciente da responsabilidade socioambiental diante da comunidade.

Alguns dados de produção relativos ao período entre 1994 e 2006, no Brasil, apresentados na tabela 2.1 a seguir, mostram o crescimento excepcional de

produção de alguns produtos, a exemplo do que ocorre atualmente em virtude de um crescimento econômico sem par. Essas quantidades comprovam as preocupações com relação ao equacionamento do retorno de quantidades cada vez maiores, tanto de produto de pós-venda como de pós-consumo.

Os primeiros estudos sobre a logística reversa são encontrados nas décadas de 1970 e 1980, tendo seu foco principal relacionado ao retorno de bens a serem processados em reciclagem de materiais, denominados e analisados como canais de distribuição reversos.

A partir da década de 1990, pelas razões anteriormente expostas, o tema tornou-se mais visível no cenário empresarial.

Tabela 2.1

Transações de produtos entre os anos de 1994 e 2006 no Brasil.

Produto	1994	2006	Unidades
Computadores	0,6	8,6	Milhões de unidades
Internet	4	866	Milhões de dólares
Telefone celular	0,12	80	Milhões de unidades
Garrafas PET	Início	9	Bilhões de unidades
Latas de alumínio	Início	14	Bilhões de unidades
Lâmpadas de Hg	-	80	Milhões de unidades
Embalagens Longa vida	-	9	Bilhões de unidades
Pneus	25	55	Milhões de unidades
Automóveis	1.100	2.600	Milhões de unidades
Coleta de Lixo – SP	5.000	16.000	Tonelada/dia

Fonte: Leite,(2009).

A observação dos hábitos empresariais no Brasil tem revelado avanços importantes na implementação da logística reversa, como consequência do crescimento dos volumes transacionados nestes últimos anos, da difusão de suas principais idéias, da melhor compreensão de seus objetivos e possibilidades estratégicas, bem como das oportunidades empresariais para os agentes das cadeias de suprimentos (Leite, 2004; Brito e Leite, 2002; Leite et al., 2008). Já no ano de 2003, mais de 80% dos operadores logísticos atuantes no Brasil ofereciam o serviço de logística reversa revelando crescimento acentuado de interesse, diferente entre setores em razão dos diversos níveis de impactos causados pelo retorno de produtos e materiais ao ciclo de negócios e produtivo. Recentes pesquisas deste autor comprovam o crescimento da compreensão e do interesse empresarial no país, porém ainda representa pouco conhecimento dos processos e valores envolvidos pela logística reversa (Leite e Brito, 2003; Leite, Brito e Silva, 2008). São nessas condições que a logística reversa cresceu em visibilidade nas últimas décadas, o que levou a uma quantidade maior de estudos e evolução de sua definição. Em CLM (Council of Logistics Management, 1993, p.323): "Logística reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens...". Segundo o escritor, Stock (1998, p.20), ele coloca a seguinte definição: "Logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura...". Rogers e Tibben-Lembke (1999, p.2), adaptando a definição de logística do Council of logistics management (CLM), definem a logística reversa como: o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processos, produtos acabados e informações correspondentes do ponto de consumo ao ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição.

Capítulo 3

Produção de Aglomerados

CAPÍTULO 3 – PRODUÇÃO DE AGLOMERADOS

Este capítulo fará uma breve abordagem sobre o conceito de aglomerado e do seu processo de produção e produtividade, inclusive de seu uso, vantagens e desvantagens, e dos tipos de aglomerados e de suas diferentes características.

3.1 Conceito de Aglomerado.

O aglomerado de partículas é um material derivado da madeira. Este material na atualidade é muito usado no feitiço de móveis e artesanatos, substituindo em parte o contraplacado. Não é apropriado para uso em lugares úmidos ou exposto a luz direta do Sol. É composto por partículas de madeira de três diferentes dimensões unidas por resinas especiais fenólicas e prensagem a quente, de forma que a superfície fique mais densa (partículas menores) e o centro da placa fique menos denso (partículas maiores). Isto contribui para a estabilidade da placa e uma superfície menos porosa, que poderá receber aplicação de tintas, vernizes, folheados de madeira ou sintéticos. A madeira utilizada pode vir de plantações próprias (reflorestamento) ou restos de madeiras (reciclagem).

3.2 Processo de Produção.

A madeira é processada mecanicamente a fim de se obterem partículas de vários tamanhos que depois de selecionadas são pulverizadas com resinas. No mercado nacional é utilizado o pinho marítimo como madeira principal, utilizada nas faces, e madeira de aproveitamentos/reutilização para a camada interior. O passo seguinte é o da formação do colchão composto por três camadas, em que ambas as faces são constituídas por partículas de granulometria muito fina e a camada intermédia por partículas de granulometria maior. O colchão formado pelas três camadas é prensado a altas temperaturas obtendo-se no final placas homogêneas de aglomerado de madeira, designadas por placas de aglomerado cru, que depois de aparadas, cortadas nas medidas padrão ou específicas vão a estabilizar enquanto

arrefecem. Posteriormente são lixadas. No processo da mistura das partículas da madeira com resinas podem ser incorporadas outras substâncias químicas que conferem às placas propriedades hidrófugas ou ignífugas sendo a propriedade hidrofuga apresentada com pigmentos de cor verde e as ignífugas com pigmentos de cor vermelha. As placas de aglomerados cru podem ser revestidas com folhas de madeira nobre passando a ser designadas por placas de aglomerado folheado ou serem revestidas a papel embebido em resinas melamínicas passando a ser designadas por placas de laminado ou placas de aglomerado melamínico, os diversos fabricantes utilizam marcas registradas para designarem estes tipos de produtos.

3.3 Processo de Produtivo.

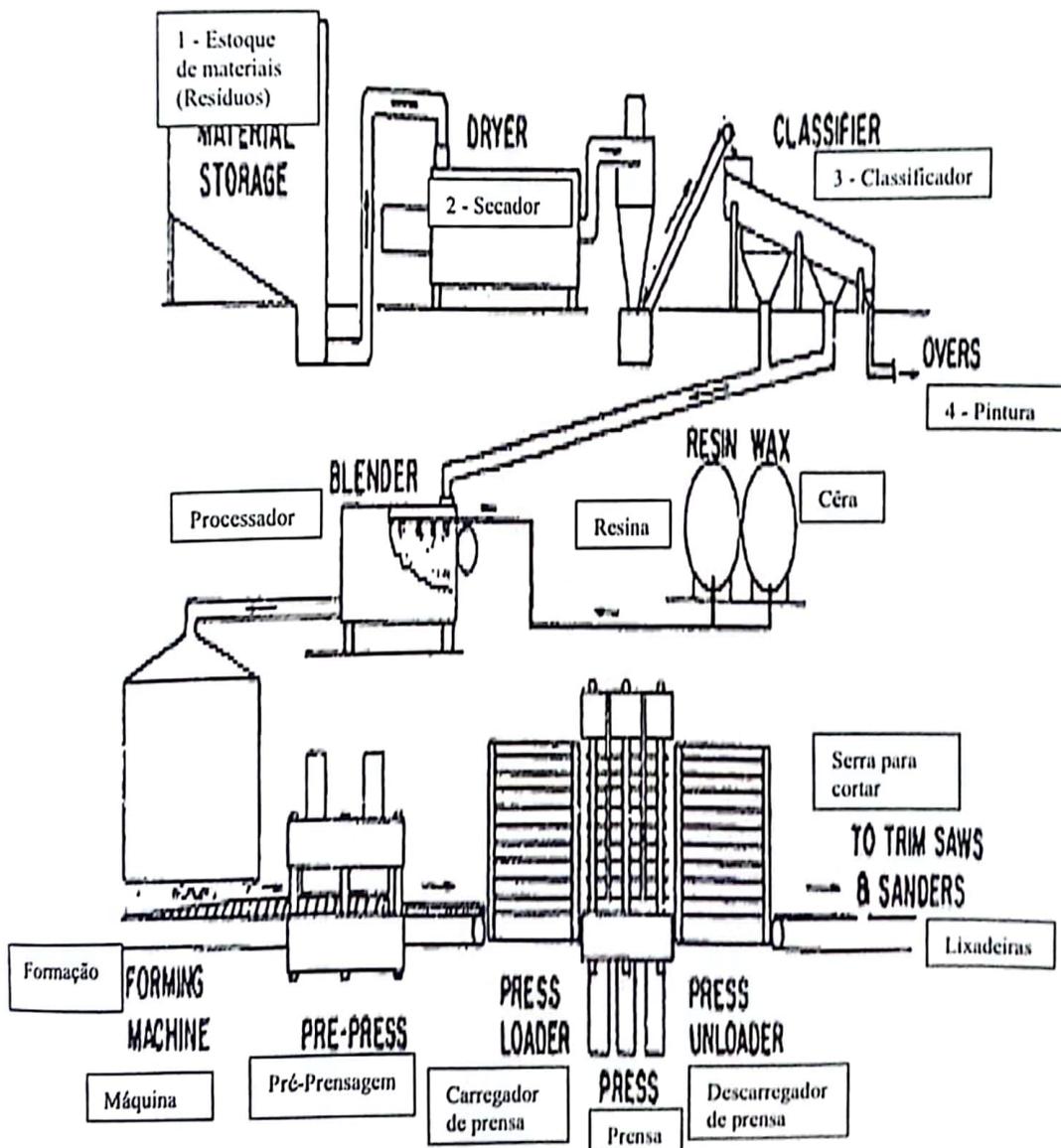
O processo produtivo das placas de madeira aglomerada é realizado por meio de um processo seco e inclui a aplicação de resinas uréia-formaldeído para formar a chapa de aglomerado, além da possibilidade de utilização de diversos produtos químicos para evitar mofo, umidade, ataque de insetos e aumentar a resistência ao fogo. O fluxo de produção das chapas de madeira aglomerada é descrito brevemente pelas etapas mencionadas abaixo:

1. Os toros de pinos e/ou eucalipto são inseridos em um tambor decantador;
2. Os toros passam em seguida por um Chipper, que os transforma em partículas de madeira;
3. As partículas são armazenadas em silos, passando em seguida por um secador e peneiras classificadoras, que separam as partículas que formarão as camadas interna e externa do painel;
4. As partículas passam por um processo de colagem e pela formadora, de onde saem três camadas, duas externas com partículas menores e uma interna com partículas maiores;

5. As camadas seguem para a prensa, de onde saem como chapas consolidadas após um processo a base de pressão e temperatura;

6. Finalmente, as chapas passam por uma serra, são lixadas de forma a sofrerem um acabamento superficial, classificadas e vão para a expedição.

3.4 Layout do processo produtivo.



Fonte: Imagem retirada do Link: <http://1.bp.blogspot.com>

3.5 Tipos de Aglomerado:

As placas de aglomerado são fabricadas com diferentes características, que variam em função de sua utilização final. Podem ser classificadas de um modo geral em:

1. Chapas de revestimento: é a chapa "in natura", possibilitando receber os mais diversos tipos de acabamento.
2. Chapas revestidas: podem ser revestidas em uma ou duas faces com papel laminado de baixa pressão (BP), com película de celulose (Finish Foil), lâminas de madeira, laminado de alta pressão, pré-compostas, etc., podendo apresentar superfície lisa ou texturizada, acabamentos de diferentes brilhos e cores.

3.6 Usos e Aplicações

O aglomerado é indicado para confecção de portas de armários, tampos de mesas e outras peças onde se deseja obter um bom acabamento e uniformidade. Ele também é adequado para a fabricação de mobiliário de cozinha, quarto, sala e área de serviço com grandes vantagens sobre o contraplacado quando se trata de características físicas e econômicas (menor custo) e sobre o MDF para as mesmas funções, exceto para portas trabalhadas.

A madeira aglomerada é menos indicada para móveis que fiquem em áreas úmidas da casa por ter menor resistência à umidade. A umidade é fatal para o aglomerado, que, com tempo apodrece, a madeira costuma esfarelar em contacto freqüente com ela.

3.7 Vantagens

Densidade igual ou maior que a da madeira (característica que lhe dá maior resistência);

Matéria-prima homogênea, feita com madeira de reflorestamento (o processo retira nós e imperfeições da madeira, evitando que rache ou deforme, aumentando a resistência);

Baixo custo;

Resistência maior às pragas.

3.8 Desvantagens

Superfície e bordas grosseiras;

Baixa capacidade de ser trabalhada (pouca possibilidade da madeira ser entalhada ou ser torneada podendo receber bordas);

Pelas suas características técnicas, pode esfarelar com o uso de dobradiças e parafusos inadequados;

Não aceita pregos;

Baixa resistência à umidade.

3.9 Panorama Mercado Internacional:

Os painéis de aglomerado são os mais largamente consumidos no mundo dentre os diferentes painéis de madeira reconstituída existentes.

A produção mundial de aglomerados alcançou 84 milhões de m³, em 2000, destacando-se como maior fabricante os Estados Unidos responsável por 25% desse volume.

No período 1996/2000, o consumo mundial de aglomerado cresceu a uma taxa média anual de 6,5%; Estados Unidos e Alemanha são os maiores centros de consumo, representando 46% da procura. O comércio mundial de aglomerado movimenta cerca de US\$ 6 bilhões e 25% do consumo global (22 milhões de m³). A

Europa concentra metade das transações realizadas. Observa-se que a comercialização se dá, preferencialmente, entre regiões próximas, uma vez que o preço do aglomerado não suporta valores de fretes para grandes distâncias.

A Europa é a principal região exportadora, enquanto América do Norte e Ásia/Oceania são importadoras. Os Estados Unidos são o maior importador mundial e o Canadá é o maior exportador. A China é outro importador de expressão.

Merece destaque a condição de importador líquido de aglomerado do Continente Asiático. Em 2000, a Ásia importou 2,5 milhões de metros cúbicos de aglomerado e exportou 1,3 milhão, segundo a FAO. Seus fornecedores tradicionais são os países da Oceania, principalmente Nova Zelândia, e da Europa.

Capítulo 4

Projeto

CAPÍTULO 4 – PROJETO

Este capítulo tem como objetivo fazer conhecido o projeto de reciclagem de resíduos de madeira, do seu principal propósito e dos resultados a serem alcançados, dentro de sua política de redução da exploração dos recursos naturais, preservação ambiental e de sua contribuição para se obter ganhos econômicos.

4.1 Idéia

Reaproveitar os resíduos de madeira como biomassa para a geração da energia necessária ao processo produtivo de suas fábricas.

Possibilitar o envolvimento, no programa de reciclagem e produção de chapas de aglomerados, de todos os fornecedores igualmente geradores de resíduos dessa natureza.

4.2 Justificativa

Estabelecer um novo conceito no meio da cadeia produtiva, visando o aproveitamento desses resíduos como matéria-prima e da mesma forma como potencial gerador de receita, e não como material de descarte como é tratado hoje.

Explorando os recursos da logística reversa, buscando obter ganhos na economia, produtividade e na preservação do meio ambiente.

4.3 Objetivos

Buscar mudanças no ponto de vista da cadeia produtiva para que os Produtores vejam os resíduos como matéria-prima e também como uma grande oportunidade geradora de receita, evitando o assim o seu descarte;

Eliminar o problema que atinge um grande nível de preocupação quando se refere a exploração em massa dos recursos madeireiros principalmente das florestas nativas;

Obter parcerias com fornecedores produtores de resíduos (Fabricantes de Móveis/Madeiras) e fornecedores de transportes;

Criar critérios para que o fornecedor de resíduos participe do processo de Reciclagem, como: Qualidade do material fornecido, volume gerado, localização do fornecedor.

4.4. PLANEJAMENTO DO PROJETO

A princípio é imprescindível que a Empresa interessada a tomar a iniciativa ao processo de reciclagem de resíduos da madeira, faça um minucioso planejamento logístico, com o intuito de verificar se há viabilidade desta ação.

Ação que envolve o meio de transporte, equipamentos, estrutura física adequada para armazenar o volume de resíduos coletados.

Além disso, dever ser feito um levantamento de custos de todas as operações, para se ter ciência do valor real do seu investimento que propiciará a execução do projeto.

4.4.1 Adequação

Realizar um levantamento junto aos seus futuros parceiros fornecedores de resíduos, quanto ao volume gerado mensalmente dos mesmos, visando se haverá a necessidade de realizar a operação, apenas com frota própria ou com apoio de empresas terceirizadas.

E da mesma forma, se o layout da empresa atende as necessidades do projeto em ação, no que diz respeito ao armazenamento dos resíduos coletados, das novas chapas confeccionadas e para as operações de produção, expedição e outras.

4.4.2 Desenvolvimento do projeto

O processo de reciclagem de uma empresa consiste na captação da limpeza, e processamento (transformação de cavacos), localizados em um raio de distância, pré-determinado pela empresa responsável pelo projeto.

Parte da estrutura física da empresa deverá ser reservada exclusivamente para produção de insumos, utilizados tanto na geração de energia térmica para operações de unidade de chapas quanto ao processo produtivo na unidade de chapas fibras de madeira, que atendem as exigências de aplicações das indústrias moveleiras, artefatos de madeiras, nas marcenarias e instalações comerciais.

No processo de coletas a empresa disponibilizará a quantidade necessárias de caçambas para atender o volume de resíduos gerados pelos fornecedores de resíduos.

No recebimento dos resíduos, automaticamente serão separados os materiais ferrosos e não ferrosos, plásticos, papel e madeira boa das ruins, e serão destinadas para os seus determinados fins, ou seja, serão encaminhados para as empresas que realizam a sua reciclagem.

As madeiras boas para produção de novas chapas de aglomerados e as ruins para produção de combustíveis para caldeira.

4.5. CUSTO X BENEFÍCIOS

4.5.1 Custo

Com base as informações obtidas através do projeto em andamento, elaborado pela renomada Empresa Eucatex, o seu investimento estimado foi de R\$ 50.000.000,00, com esta ação ela possibilitou a substituição de três fontes de geração de energia térmica: óleo, gás e madeira oriunda de florestas próprias.

Com isto a Empresa conseguiu reduzir o plantio de eucalipto utilizado como biomassa nas caldeiras e ainda utiliza a parte boa desta madeira para a produção de chapas.

4.5.2 Benefícios

4.5.2.1 Aumento na quantidade de matéria recolhida.

A capacidade nominal da Linha de Reciclagem é de 30 toneladas por hora e hoje não há estoque de material. A Linha chega a processar 12 mil toneladas de resíduo de madeira em um único mês.

4.5.2.2 Redução de Água, energia e árvores poupadas

A iniciativa permite preservar um milhão de árvores por ano, economizar 15 milhões de litros de água e evitar que 140 mil toneladas de resíduos de madeira de parceiros do Programa de Reciclagem sejam despejadas em aterros sanitários.

4.5.2.3 Retorno financeiro da ação

Atualmente, 100% da energia térmica da fábrica de Chapas da Eucatex é gerada por material reciclado.

4.6 ATIVIDADES

Foram realizadas pelo grupo pesquisas voltadas para o tema em livros e na Internet. Além de material que continha informações de base para elaboração do nosso projeto, também buscamos encontrar vídeos de ilustração do processo de reciclagem de resíduos de madeira e produção de aglomerado envolvendo uma logística reversa.

Ainda realizamos uma pesquisa de campo em pequenas marcenarias situadas em alguns bairros do município de Diadema - SP.

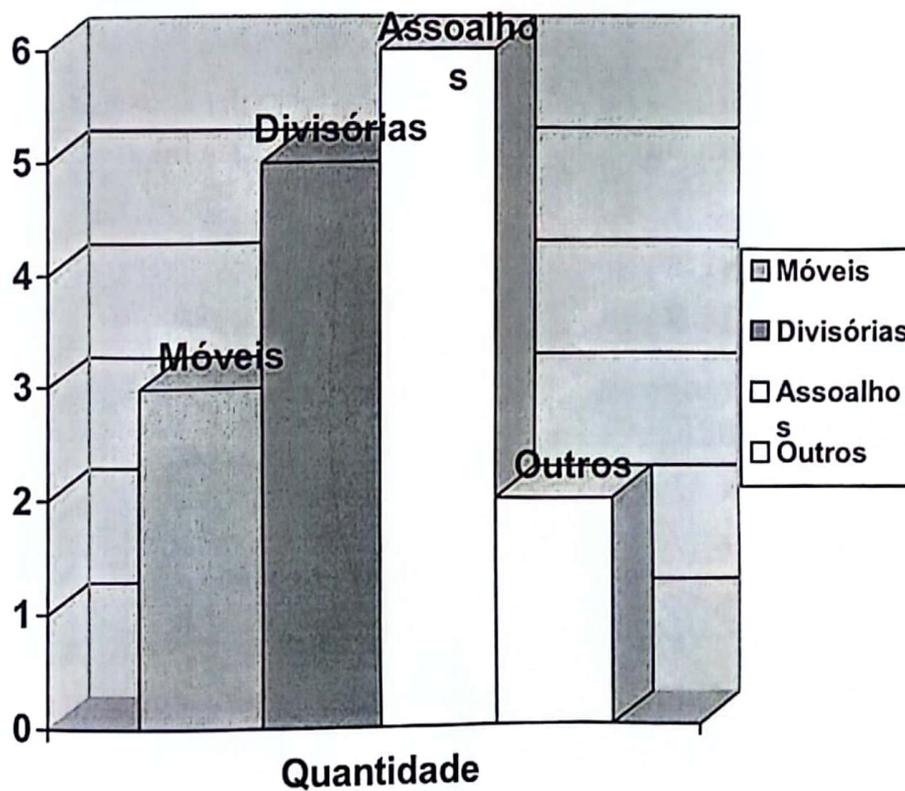
Os resultados obtidos não estáticos seguem demonstrados conforme os gráficos e tabela a seguir:

4.6.1 Pesquisa logística reversa dos resíduos da madeira

1. O que vocês produzem?

Produtos	Quantidade
Móveis	3
Divisórias	5
Assoalhos	6
Outros	2

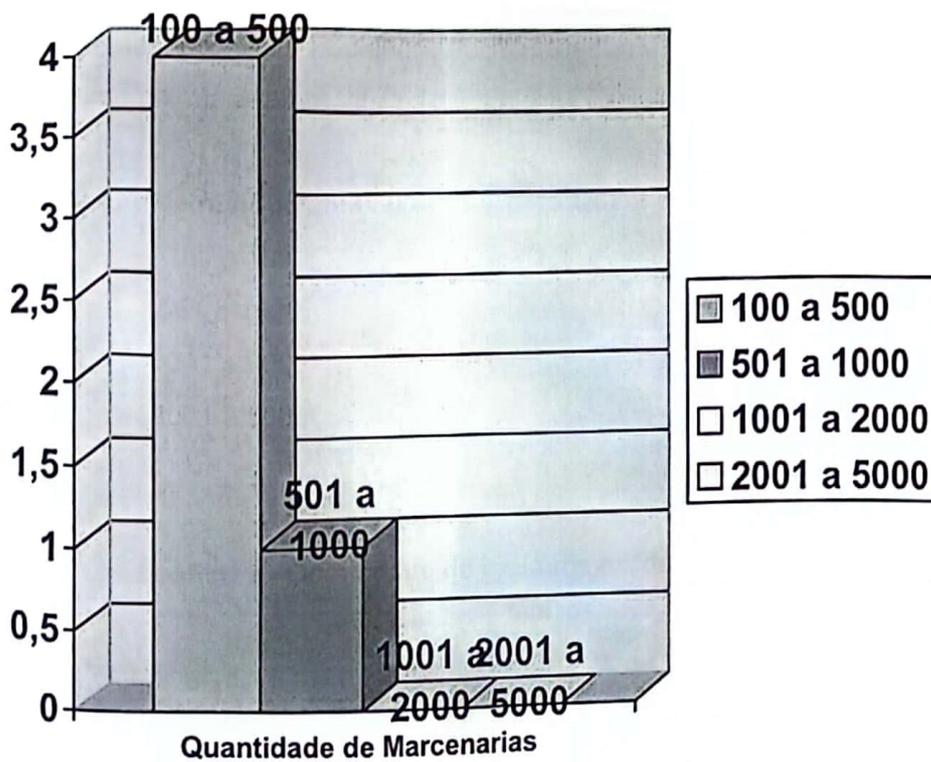
Gráfico 1 - Tipos de produtos produzidos



2. Quantos Kilos de "Resíduos" de madeiras vocês produzem mensalmente, Como pó, maravalhas, lascas de madeiras e retalhos de madeira?

Produção de resíduos/mês (kg)	Quantidade de Marcenarias
100 a 500	4
501 a 1000	1
1001 a 2000	0
2001 a 5000	0

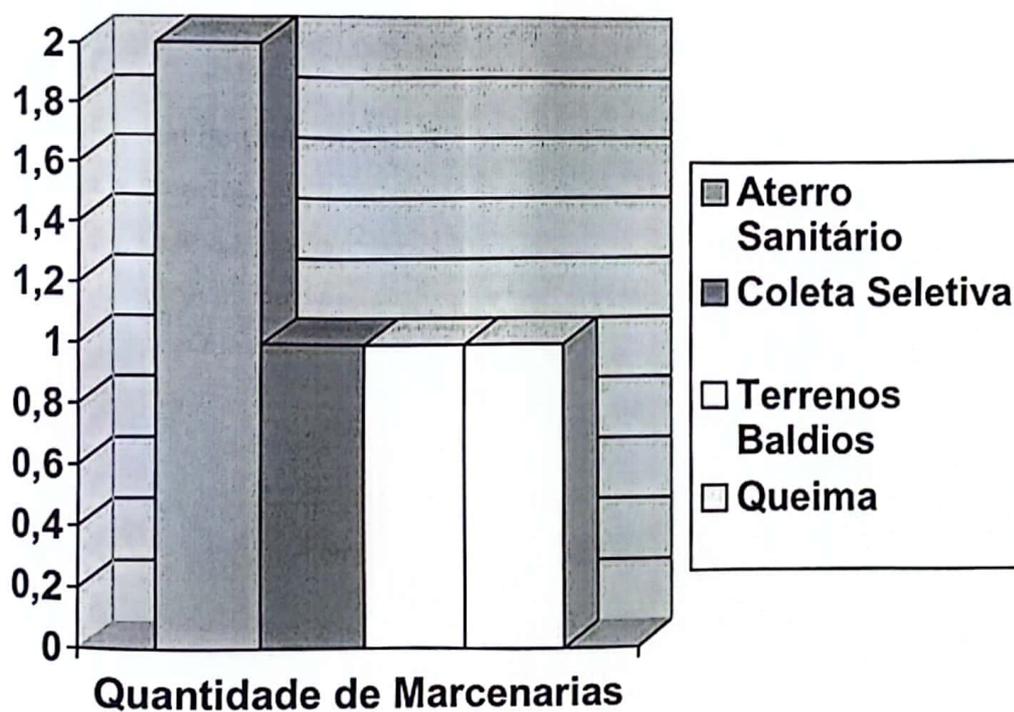
Gráfico 2 - Quantidade de resíduos produzidos mensal



3. Como é feito o descarte desses resíduos?

Local de Descarte	Quantidade de Marcenarias
Aterro Sanitário	2
Coleta Seletiva	1
Terrenos Baldios	1
Queima	1

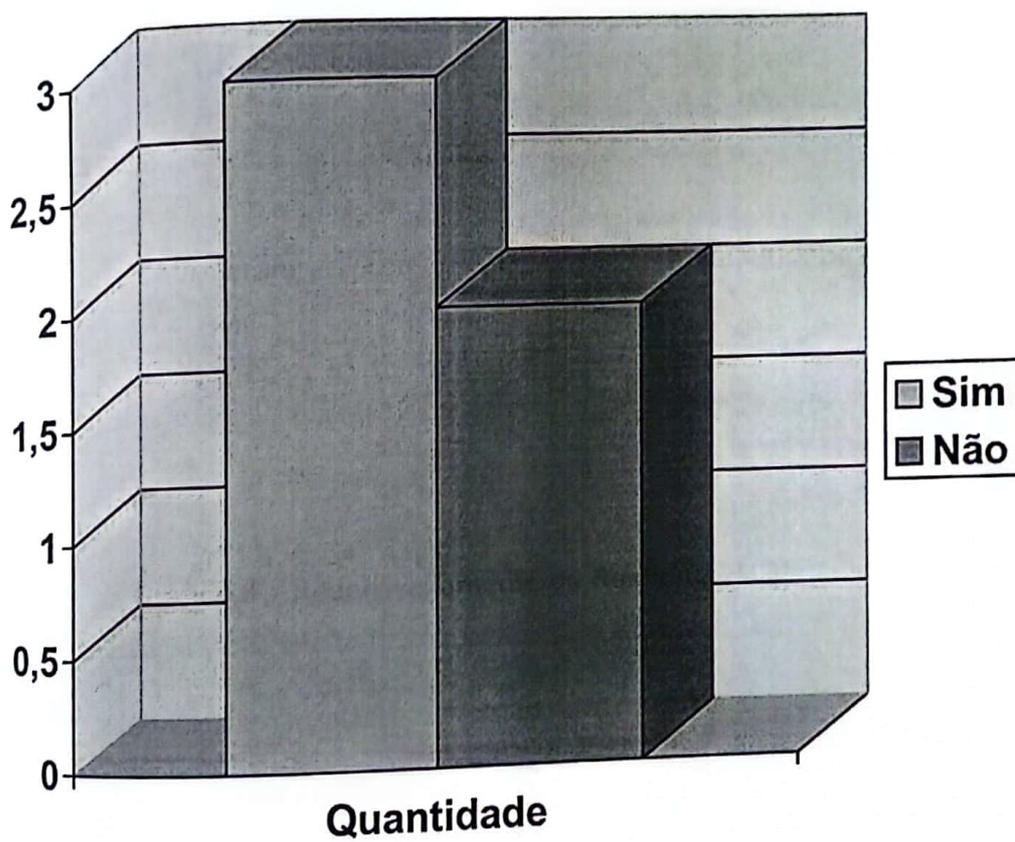
Gráfico 3 – Local de Descarte



4. Vocês reaproveitariam os resíduos de madeiras?

Afirmaram	Quantidade
Sim	3
Não	2

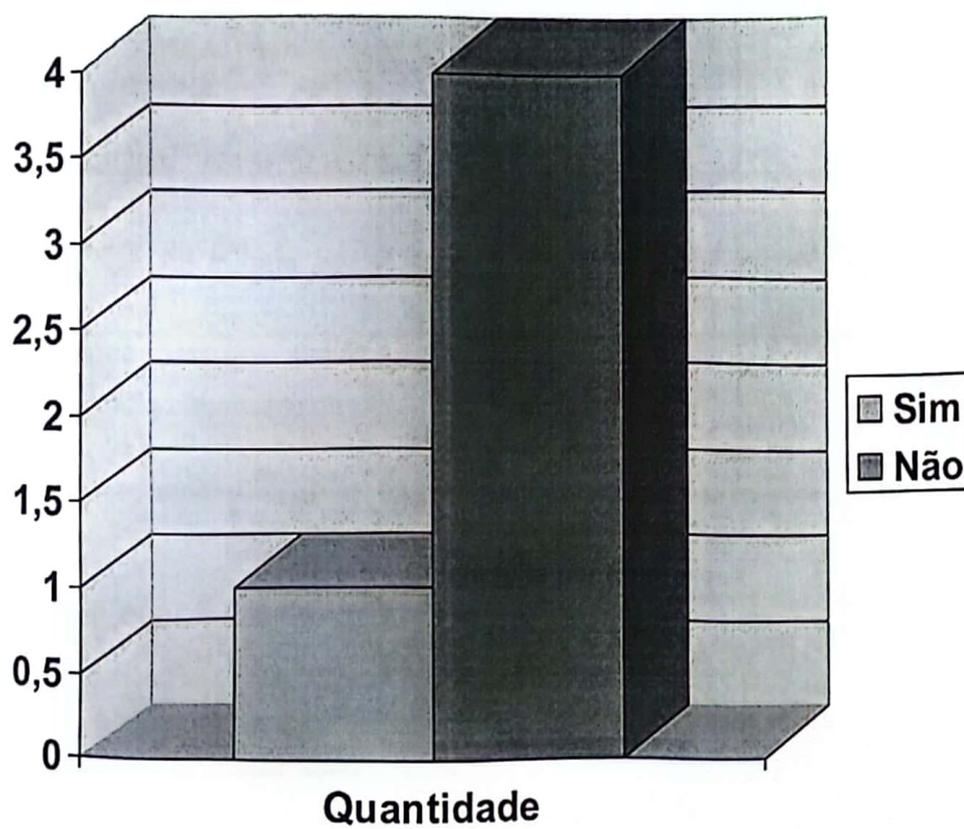
Gráfico 4 – Reaproveitamento de Resíduos de Madeira



5. Alguma Empresa faz a coleta?

Afirmaram	Quantidade
Sim	1
Não	4

Gráfico 5 – Coleta feita por Empresas



Quadro 1 - Cronograma: Planejamento

Início: 23/03/2010

Término: 07/09/2010

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	DATA DE ENTREGA
Pesquisa na internet sobre o tema	Pesquisa Coletiva	27/04/2010
Pesquisa em busca de Vídeos	Pesquisa Coletiva	27/04/2010
Pesquisa em livros	Pesquisa Coletiva	07/09/2010
Palestra via Youtube	Pesquisa Coletiva	07/09/2010
Pesquisa de campo em pequenas Marcenarias no Município de Diadema - SP.	Pesquisa Coletiva	08/10/2010

4.7 RESULTADOS ESPERADOS

Redução do impacto ambiental no sentido da racionalização dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente dentro de uma política de Ecologia Industrial (Utilizar bem os recursos naturais, os transformado em fonte geradora de Receita);

Redução de resíduos e madeiras descartadas no solo ou em aterros sanitários;

Proporcionar ganhos na economia resultante de um processo bem elaborado envolvendo a reciclagem de resíduos através de uma logística reversa partindo do processador de madeiras até o consumidor final;

Buscar uma nova consciência na cadeia industrial, através de palestras voltadas para reciclagem de resíduos da madeira, os apresentados, os benefícios que terão ao se tornarem adeptos de projetos voltados para esse fim.

Conclusões e Recomendações

CONCLUSÕES

Com base as informações obtidas ao longo das pesquisas elaboradas e direcionadas ao processo de reaproveitamento dos resíduos da madeira para fabricação de chapas de aglomerados. Observamos que grande parte da cadeia produtora desses resíduos não dá a eles um destino correto, por ainda considerá-los como um problema e os descartam em terrenos baldios, aterros clandestinos e cometendo assim, um crime ambiental.

Por outro lado, percebemos que é possível realizar esse processo de reciclagem, pois a Empresa Eucatex que é pioneira no programa de reaproveitamento de resíduos de madeira tem demonstrado na prática, que a partir de uma idéia com objetivos claros é possível envolver toda cadeia industrial e a sociedade no projeto. Dentro da política adotada pela Eucatex, para que o seu projeto fosse concretizado, vinculada ao planejamento e também ao investimento aplicado em todas as áreas envolvidas na operação. Já apontaram grandes benefícios a todos os que engajaram a realização do seu projeto. A exemplo, o custo de frete que os produtores de resíduos tinham para retirá-los do âmbito de sua empresa, agora eles não têm mais, pois a Eucatex se encarrega dessa retirada.

Os resultados positivos que já foram obtidos, como foram apresentados no projeto de reciclagem de resíduos da madeira para fabricação de aglomerados e para outros fins ecologicamente correto, elaborados pela renomada empresa Eucatex. Servirá como referencial e como alavanca motivadora, para que novos produtores de resíduos venham adquirir uma nova consciência, ingressando em projetos semelhantes, vendo os resíduos como uma grande fonte de energia e renda e não como lixo, como é visto ainda hoje.

Além disso, nos dará suporte para que a proposta do nosso projeto seja completa.

A luz do nosso trabalho concluímos, que há a viabilidade, para que esse projeto seja feito de uma maneira mutua, ou seja, envolvendo toda sociedade na busca de preservar o nosso meio ambiente.

Recomendamos aos novos estudantes interessados em se inteirarem do tema abordado por esse trabalho, que o utilize como fonte de estudo e como base para ampliarem novos horizontes.

Referências Bibliográficas

REFERÊNCIAS

QUEBRE POR LIVRO, NORMAS, MANUAIS, WEBLIOGRAFIA, ETC.

Livros

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Editora PEARSON Prentice Hall, 2009.

Anais, Artigos, Jornais e Revistas

TEIXEIRA, Marcelo Geraldo. *Produção de Compósito com resíduos de madeira no contexto da ecologia industrial*. Bahia: Universidade Federal da Bahia, Escola politécnica, 2006.

CÉSAR, Sandro Fábio. *Produção de Compósito com resíduos de madeira no contexto da ecologia industrial*. Bahia: Universidade Federal da Bahia, Dept° de Construção e Estruturas, 2006.

Webliografia

ARTIGONAL. *Utilização de Sobras de Madeira Compensada*, 27 mar. 2009. Disponível em: < <http://www.artigonal.com> >. Acesso em: 27 abr. 2010

DOCS. *Produção de Compósito com resíduos de madeira no contexto da ecologia industrial*, 30 jul. 2006. Disponível em: < <http://docs.google.com> >. Acesso em: 14 abr. 2010.

PORTAL DA MADEIRA. *Aglomerado de partículas*, 06 nov. 2010. Disponível em: < <http://portaldamadeira.blogspot.com> >. Acesso em: 23 Jun. 2010.

Normas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração*. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação*. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação*. Rio de Janeiro, 2005.

Anexo A
Formulário de pesquisa

Formulário de Pesquisa

1. O que vocês produzem?

- Móveis Assoalhos Outros
 Madeira Divisórias

2. Quantos Kilos de "Resíduos" de madeira vocês produzem mensalmente, como pó, maravalhas, lascas de madeiras e retalhos de madeira?

- 100 a 500 1000 a 2000
 5000 a 1000 2000 a 5000

3. Como é feito o descarte desses resíduos?

- Aterro Sanitário Coleta Seletiva
 Terrenos Baldios Queima

Obs: Contrata empresa para retirar os resíduos sem um determinado fim, ou seja são lançados em aterros clandestinos.

4. Vocês reaproveitariam os resíduos de madeiras?Alguma empresa faz a coleta?

- Sim As vezes
 Não

5. Alguma empresa faz a coleta?

- Sim Não

Glossário

GLOSSÁRIO

Resíduos: É tudo aquilo não aproveitado nas atividades humanas, provenientes das indústrias, comércio e residências.

Eco-eficiência: É a competitividade na produção e colocação no mercado de bens ou serviços que satisfazem às necessidades humanas, trazendo qualidade de vida, minimizando os impactos ambientais e o uso de recursos naturais, considerando o ciclo inteiro de vida da produção e reconhecendo a "eco-capacidade" planetária.

Eco-Design: É todo o processo que contempla os aspectos ambientais em todos os estágios de desenvolvimento de um produto, colaborando para reduzir o impacto ambiental durante seu ciclo de vida. Isto significa reduzir a geração de lixo e economizar custos de disposição final.

Resinas Termofixas: São fornecidas normalmente na forma física de um líquido viscoso, que após a adição de produtos químicos apropriados (acelerador e catalisador), transforma-se do estado líquido para o sólido. Tal transformação é definida como cura ou polimerização e é irreversível.

Stakeholders: designa uma pessoa, grupo ou entidade com legítimos interesses nas ações e no desempenho de uma organização.

Cavacos: (Cavacos de madeira) é constituída por pequenos pedaços de madeira oriundos da picagem ou destroçamento, com um comprimento variável entre 5 e 50mm, obtidos por estilhaçamento na direção da fibra nos picadores a disco ou em corte reto nos picadores a tambor contendo ainda partículas mais longas e uma razoável percentagem de finos.

Insumos: Cada um dos elementos (matéria-prima, equipamentos, capital, horas de trabalho etc.) necessários para produzir mercadorias ou serviços.

Material Compósito: é um material em cuja composição entram dois ou mais tipos de materiais diferentes.

Resina Fenólica: É uma resina fenólica líquida, termoreativa, para reforço de celulose e formulações de adesivos.

Resina melamínica ou melamina formaldeído (também chamado de **melamina**) é um material plástico termorrígido e resistente, feito de melamina e formaldeído por polimerização.

Chipper: Picador de madeiras

Granulometria: Diâmetro dos grãos.

Hidrófugas: que evita a umidade; que se opõe à passagem da água.

Ignífugas: Que evita incêndio, que afugenta o fogo.