UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – SCA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERE
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS – PECCA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO FLORESTAL

PRODUÇÃO DE SERRADOS DE EUCALIPTO E DESTINO DOS RESÍDUOS EM UMA SERRARIA NO RIO GRANDE DO SUL

DANIEL WAPPLER

CURITIBA
2008

DANIEL WAPPLER

PRODUÇÃO DE SERRADOS DE EUCALIPTO E DESTINO DOS RESÍDUOS EM UMA SERRARIA NO RIO GRANDE DO SUL

Monografia apresentada ao Departamento de Economia Rural – DERE, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias - PECCA do Curso de Pós Graduação em Gestão Florestal como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich

Co-orientadores:
Prof. Dr.Dimas Agostinho da Silva
Prof. Dr. Flávio José Simioni

Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira/UFPR

CURITIBA
2008

RESUMO

A demanda crescente por artigos de madeira maciça e produtos oriundos desta, tem alavancado a expansão expressiva do mercado madeireiro recentemente na região dos vales e centro do Rio Grande do Sul, além dos campos sulinos. Buscando a redução de custos e otimização do processo produtivo, cada vez mais se têm criado parcerias entre as empresas florestais e de transformação da madeira. Nesse contexto, produtos considerados como resíduos para uma serraria, tornam-se matéria-prima principal em uma indústria de painéis, quer pelo uso da serragem, quer pela desfragmentação das costaneiras. Outros destinos menos nobres, como a produção de energia através da queima da biomassa tornou-se comum. Itens como casca, serragem suja e outros pequenos fragmentos de madeira são utilizados largamente na compostagem, retornando posteriormente como adubo para os solos florestais. Dentre as inúmeras finalidades possíveis de se aplicar os resíduos, buscou-se apresentar alternativas para destinar estes resíduos, considerando a relação custo/benefício imediata.

Palavra-chave: Resíduos. Serraria.

ABSTRACT

The increasing demand for pure wood articles and wood maden products is causing a significant expansion in the wood marketing in the valleys and central regions of the State of Rio Grande do Sul, besides the southern country side. In the search of cost reduction and optimization of the productive process, there has been an increasing number of partnerships among forest and wood transforming companies. In this context, products considered sawmill residues became the main raw material for the wood panels industries, either for the use of sawing or by slabs fragmentation. Other destinations less noble, such as energy production through biomass burning became quite common. Items like bark, dirty sawing and other small wood fragments are being widely used in composting returning as fertilizer for the forest soil. Among the several possible ways to use the residues, there have been different alternatives of destiny considering the short term cost/benefit relation.

Key word: Residue. Sawmills.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MODELO GERAL DE ANÁLISE DE UMA CADEIA PRODUTIVA 08

FLUXOGRAMA 1: PROCESSO DE FORMAÇÃO DA FLORESTA E PRODUTOS GERADOS 10

FLUXOGRAMA 2: POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DE DIFERENTES PRODUTOS ORIUNDOS DA MADEIRA. 11

FLUXOGRAMA 3: PROCESSO PRODUTIVO DA SERRARIA. 12

FIGURA 2: ENTRADA DE TORAS NA SERRARIA E PRODUTOS GERADOS 13

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 01

2 OBJETIVOS 02
2.1 Objetivo geral: 02
2.2 Objetivos específicos: 02

3 REVISÃO DE LITERATURA 03

4 MATERIAL E MÉTODOS 07
4.1 Método de análise 07
4.2 Local de estudo 08
4.3 Coleta de dados 09
4.4 Desenvolvimento da pesquisa 09

5 RESULTADO E DISCUSSÃO 10

6 CONCLUSÃO 14

REFERÊNCIAS 16

1 INTRODUÇÃO

A tendência mundial é a produção de madeira a partir de florestas plantadas ou regeneradas. Assim sendo, os diâmetros das toras produzidas têm diminuído continuamente, impulsionando o desenvolvimento de novos processos e novos equipamentos para processar madeira. Empresas madeireiras de determinados países preferem processar toras de pequeno diâmetro, em virtude de serem estas mais adequadas à automação e à mecanização (PONCE, 1995). A empresa objeto do estudo tem como foco principal a exportação de madeira para fabricação de móveis de jardim. Dessa forma, necessita que a madeira seja composta basicamente por cerne. Tecnicamente, uma tora de maior diâmetro oferece maior rendimento de pranchas compostas unicamente de cerne, uma vez que tanto em toras finas quanto em toras grossas, a dimensão da medula é a mesma. A medula é a parte mais frágil da madeira, não sendo utilizada para fins que necessitam resistência mecânica e física.

A indústria de madeira tem características adequadas às condições econômicas e sociais do Brasil: necessita investimentos relativamente baixos, mão de obra com pouco treinamento, e pode alimentar a indústria moveleira com grande potencial exportador e absorvedor de mão de obra, (PONCE, 1995). A instalação de uma serraria cujo foco principal está na produção de pranchas para fabricação de móveis, além de atender a demanda interna da empresa, possibilita a geração de resíduos, considerados subprodutos para outras empresas regionais. A partir da entrada da tora em serraria, nesse caso especificamente o eucalipto, origina pranchas utilizáveis em móveis diversos; costaneiras úteis para desfragmentar e fabricar chapas de madeira aglomerada ou celulose; serragem para acabamento de chapas de madeira aglomerada ou para usos menos nobres como biomassa e, por fim, pedaços de madeira oriundos do aproveitamento de pranchas ou destopo destas, os quais têm na fabricação de painéis colados e unidos pela tecnologia *finger joints* o foco financeiro principal, embora possa ser útil como biomassa.

As pressões competitivas por uma maior integração e coordenação entre as atividades ao longo das cadeias amplia a articulação entre os agentes (PROCHNIK, 2002). Tomando por base a competitividade necessária no cenário econômico, é evidente que a articulação entre as empresas regionais firme-se cada vez mais, demonstrando que as parcerias diminuem os custos para fornecedores e clientes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar os tipos de resíduos produzidos em serraria, destinando-os para o fim mais apropriado.

2.2 Objetivos específicos

a) Quantificar o montante de resíduos produzidos na empresa em estudo;

b) Possibilitar uma visão financeira e ambiental sobre os processos envoltos na origem dos resíduos e conseqüente destinação;

c) Demonstrar que parcerias entre empresas que utilizam a matéria-prima florestal possibilitam maximizar o aproveitamento de resíduos ao longo da cadeia produtiva;

d) Indicar alternativas de solução para a destinação dos resíduos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A madeira é um dos principais materiais usados pelo homem através dos tempos, na construção de habitações e de seus primeiros equipamentos de transporte. Atualmente, a madeira tem sido substituída em muitos usos pelo aço, pelo alumínio e por suas ligas, e pelo plástico. No entanto, informações indicam que a madeira é, e continuará sendo, um material de intenso e extensivo, principalmente pelos países mais desenvolvidos tecnológica e economicamente. A indústria de madeira serrada tem características adequadas às condições econômicas e sociais do Brasil: necessita investimentos relativamente baixos, requer mão de obra com pouco treinamento e pode suprir a indústria moveleira com grande potencial exportador e absorvedor de mão-de-obra (PONCE, 1995).

As poucas florestas manejadas para a produção de toras para serraria não foram melhoradas geneticamente para isso, apresentando em geral árvores com boa forma, bom diâmetro, mas a madeira apresenta grande variação em suas principais propriedades: densidade, propriedades mecânicas, coloração, retratibilidade, colapso e empenamento (PONCE, 1995).

Novos investimentos industriais têm cada vez mais demonstrado uma necessidade crescente e rápida de adaptação das indústrias aos novos segmentos. Sob a ótica florestal, é importante destacar que as condicionantes básicas para um modelo de desenvolvimento perfazem a base múltipla dos produtos oriundos da floresta em regime de manejo sustentado. Aliado a tal fato, é conveniente enfatizar que a indústria de transformação primária da madeira tem-se desenvolvido com base na eficiência e na competitividade dos setores que integram a sua cadeia produtiva (BRENA; PEREIRA, 2007).

Uma das maneiras de garantir a competitividade da indústria é a formação de "clusters". Essa forma de organização, baseada no arranjo produtivo, possibilita reações positivas a essa competitividade. Um arranjo produtivo é conhecido pela sua concentração geográfica, englobando empresas interconectadas, formando uma rede sistêmica que estabelece uma vantagem competitiva sustentável (BRENA; PEREIRA, 2007).

Verifica-se na região dos vales e central do estado gaúcho, a existência de um arranjo produtivo local, que pela definição de Albagli e Brito (2002) trata-se de uma aglomeração de um número significativo de empresas que atuam em torno de uma atividade econômica principal, bem como de empresas correlatas e complementares como fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de serviços e consultoria, comercializadoras, clientes, entre outros; dentro de um espaço geográfico (um município, conjunto de municípios ou região), com identidade cultural local e vínculo, mesmo que incipiente, de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais e instituições públicas ou privadas de treinamento, promoção e consultoria, escolas

técnicas e universidades, instituições de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, entidades de classe e instituições de apoio empresarial e de financiamento.

O termo resíduo de madeira por muitas vezes é associado às desconformidades de processo, pois, geralmente, sua disposição ou utilização inadequada gera custos altos. No segmento madeireiro, o aproveitamento de resíduos gerados pela extração e industrialização da madeira pode beneficiar desde indústrias de base primária até fábricas de móveis (FEITOSA, 2007).

Rocha (2001), citado por Simioni (2007), classifica a transformação primária da madeira nas serrarias em desdobro principal e secundário. O desdobro principal tem a função de transformar a tora em pranchas e é realizado com equipamentos de serra. As operações de desdobro afetam diretamente o rendimento do processo produtivo, à medida que aumentam a quantidade de serragem ou possibilitam o aproveitamento das costaneiras.

Segundo Ponce (1995), para obter-se melhor rendimento no processo de desdobro de toras de eucalipto, diminuindo a origem de subprodutos devido à existência de rachaduras, recomenda-se que o corte simultâneo de duas costaneiras através de serras duplas, seja de fitas ou circulares. Em seguida, o bloco central restante é desdobrado em uma serra múltipla em vários cortes simultâneos. Esse processo garante rendimento próximo a 50%.

O destopo da madeira serrada, que não atende ao mercado externo na forma de pranchas, tende a ser utilizado na fabricação de painéis de madeira colada lateralmente. No comprimento, ocorre a junção destas partes através da tecnologia do "finger joints". Para a colagem lateral ocorre prensagem. O tipo de emenda proporcionada pelo "finger joint" apresenta características excelentes de aderência devido ao aumento da área de contato da cola e de resistência, pelo entrelaçamento das fibras. A área emendada costuma apresentar resistência maior que da própria madeira (BATISTELLA, 2007).

O nó é a base de um galho inserido no tronco da árvore. É responsável pela geração de grande quantidade de resíduos, quando a madeira é destinada para fins mais nobres como móveis. A retirada do nó ocasiona, por vezes, a diminuição no tamanho da peça de madeira, descartando seu uso para fins nobres.

A serragem serve como substrato para o cultivo de cogumelos, e numa ultima alternativa, é a deposição dos resíduos como cobertura morta no solo florestal (SCHAITZA, 2000).

Um poderoso substrato a serviço das culturas agrícolas, assim é definido o produto final obtido através da compostagem de casca de eucalipto. A casca permanece depositada entre 18 e 24 meses, sem a adição de nenhum produto químico para acelerar a decomposição. A cada dois ou três meses, uma máquina escavadeira revolve as pilhas de material em decomposição. A utilização ocorre principalmente por viveiristas, paisagistas e húmus para culturas hidropônicas (BERGAMIM, 2007).

O substrato utilizado para a produção de mudas deve fornecer condições para o enraizamento, suporte estrutural da parte aérea e fornecer os nutrientes necessários à nutrição da muda. O uso da

matéria orgânica como fonte principal de adubação permite que as plantas cresçam mais resistentes e fortes (CARNEIRO, 1995).

A casca de eucalipto é fonte de cálcio, potássio, magnésio e manganês. Dessa forma, é essencial que as áreas exploradas tenham seus nutrientes recompostos ao solo, quando há exportação da casca para fora da mesma (FOELKEL, 2007).

Em levantamento realizado in loco, constatou-se que o volume de casca varia entre 6% e 10% do volume total da carga. Miranda (2002) constatou que a madeira transportada sem casca de um povoamento de eucalipto aos 9 anos de idade teve seu custo médio de transporte reduzido em 10,1%. Exatamente igual ao percentual do volume de casca.

A casca é um material fibroso de baixa densidade, por isso pode ser considerada um combustível de segunda categoria, pois acaba quase sempre carregando muita umidade para as fornalhas das caldeiras. Essa umidade pode ser interna da casca, ou proveniente de fatores externos (FOELKEL, 2007).

Na cidade catarinense de Canoinhas, existe empresa que utiliza largamente resíduos de serraria para geração de energia, disponibilizando-a na forma de eletricidade. Parte da eletricidade é utilizada para funcionamento da própria empresa, e o restante disponibilizado para a concessionária de energia elétrica local. Parte do faturamento anual da empresa deve-se à economia de compra de energia elétrica, e venda do excedente. Dessa forma, ocorre eliminação dos resíduos que seriam postos no meio ambiente e causariam poluição ambiental. A implantação da usina termelétrica possibilitou o pleno suprimento das necessidades elétricas e térmicas da empresa, atendendo o processo para a secagem de madeira, e a questão elétrica para o funcionamento da serraria e da fábrica (KOBLITZ, 2001).

As espécies de eucalipto e pínus revelam-se como estratégicas no desenvolvimento da indústria de painéis no Brasil. Nos últimos anos, o rendimento em serrarias tem-se mostrado relativamente baixos, aumentando o volume de resíduos produzidos, o que caracteriza uma forte tendência do uso destes e de madeiras de menor qualidade para a produção de chapas aglomeradas (DACOSTA *et* al., 2005). O mesmo autor cita que grande parte das serrarias, por não realizar o descasque das toras, dificulta o uso dos resíduos para painéis.

Segundo Foelkel (2007), a utilização da casca para o processo de celulose e papel está muito vinculada ao preço pago pela madeira. Atualmente, a deposição das cascas sobre o solo onde se dá a colheita florestal é o mais adequado, conferindo a correta solução do ponto de vista ambiental. Outrora, a casca já fora largamente utilizada para queima em caldeiras para geração de energia. Talvez a falta de madeira nas indústrias para atender a demanda de polpa no mercado venha a exigir o seu uso, mesmo que considerada matéria-prima de segunda ordem.

A presença de casca no resíduo diminui a qualidade da superfície das chapas assim como sua resistência. Em conseqüência disso, tem menor aceitação no mercado (VIGNOTE; GIMENEZ, 1996).

Estudos realizados por empresa de celulose e papel concluíram que o aproveitamento de todos os resíduos orgânicos gerados pela indústria, quando passados para o processo de compostagem, geraram resíduos mais homogêneos e estáveis (relação C:N), contribuindo para a devolução de grande parte dos nutrientes ao solo das florestas (CARVALHO; VALLE, 2002).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. CONCEITOS SOBRE CADEIAS PRODUTIVAS

Este trabalho teve por base conceitual o modelo descrito por Castro et al. (1998) e Castro et al. (2002), também descrito em Simioni (2007). Os autores descrevem o fluxo do processo produtivo genérico de produtos de origem agropecuária ou florestal.

Castro et al. (1998, 2002) indicam que os componentes mais comuns duma cadeia produtiva são:

1 os mercados consumidores, compostos pelos indivíduos que consomem o produto final;
2 a rede de atacadistas e de varejistas;
3 a indústria de processamento e ou transformação do produto;
4 as propriedades agropecuárias ou agroflorestais, com seus diversos sistemas produtivos;
5 os fornecedores de insumos para a produção primária (adubos, defensivos, máquinas, implementos e outros serviços).

Os autores ressaltam, ainda, que estes componentes estão relacionados a um ambiente institucional (leis, normas e instruções normativas) e a um ambiente organizacional (instituições governamentais e de crédito) que, em conjunto, exercem influência sobre os componentes da cadeia.

A figura 1 descreve o fluxo de uma cadeia produtiva genérica.

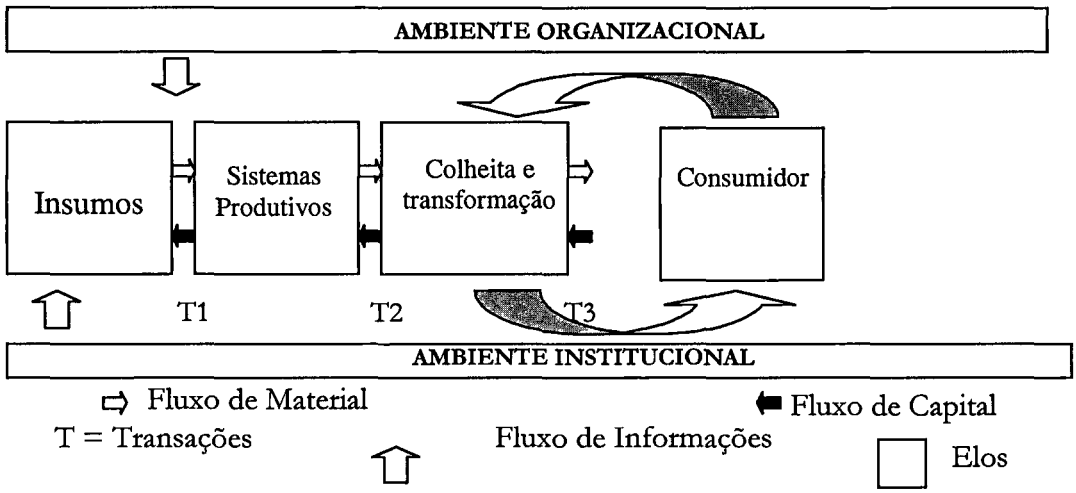


FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MODELO GERAL DE ANÁLISE DE UMA CADEIA PRODUTIVA.
FONTE: SIMIONI e HOEFLICH (2007), adaptado pelo autor.

4.2 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

O estudo concentrou-se na utilização dos resíduos ou subprodutos originados no desdobro de toras de eucalipto em serraria.

Para a garantia de uma competitividade eficaz, é essencial que se identifique os condicionantes envoltos na cadeia produtiva: segmentos de indústrias, estabilidade de mercado para determinado produto, quantidade gerada de determinado produto, etc.

4.3 LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa teve como cenário sul-rio-grandense as regiões denominadas Vale do Rio Pardo, Vale do Taquari e Carbonífera. Todas possuem relevo composto por vastas planícies ou por desníveis serranos. Estas regiões possuem inúmeros plantios florestais tanto em latifúndios como em minifúndios. Dessa forma, caracterizam-se como importantes pólos florestais madeireiros, sobressaindo-se espécies de eucalipto e acácia negra. A região concentra diversas empresas dos mais variados ramos dentro da atividade florestal: indústrias de papel e celulose, de processamento mecânico da madeira, serrarias, cabos para ferramentas, madeira tratada para postes e dormentes, compostagem orgânica. Além destas, há diversas empresas de outros segmentos que utilizam a lenha para geração de energia.

4.3 COLETA DE DADOS

O levantamento de dados baseou-se no estudo do caso de uma serraria de desdobro de eucalipto em Minas do Leão/RS. Este acompanhamento gerou números reais, que por sua vez geraram gráficos que permitiram uma visão da quantidade e da importância econômica dos resíduos para a empresa.

4.4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A estrutura da pesquisa está alicerçada na base de dados oriundos da produção da serraria objeto do estudo, ou seja, foi baseada em dados reais de entrada de toras e saída de produtos.

Por outro lado, para o entendimento da relação existente entre as empresas do aglomerado produtivo, é necessário detalhar os tipos de resíduos de interesse para cada uma.

Para se obter um índice de possibilidades para destinar os resíduos, concentrou-se o estudo sobre as hipóteses catalogadas e a proximidade à serraria em questão, com empresas potencias para absorção do subproduto desta.

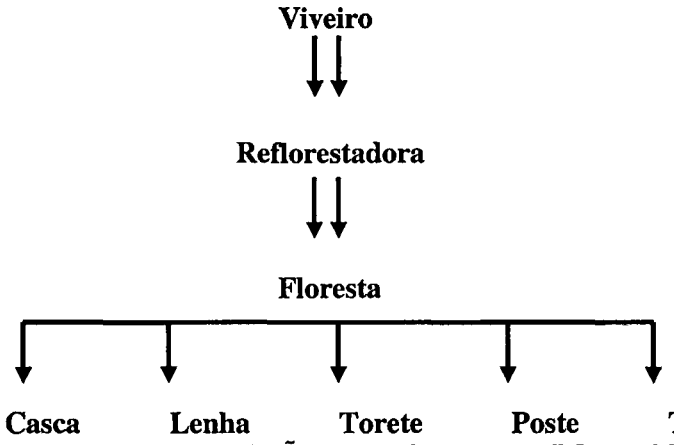
Através da interação entre empresas do segmento madeireiro, estabeleceu-se, na região, um arranjo interligando fábricas de diferentes produtos manufaturados.

Uma gama de soluções para alocação dos resíduos de serraria foi estabelecida a partir de visitas junto a empresas já instaladas na região circunvizinha. Por outro lado, diversas empresas advieram até a serraria, propondo parcerias, desejando tornarem-se clientes.

A partir da efetivação da venda de resíduos em suas mais variadas formas, foi possível estabelecer gráficos demonstrativos das quantidades geradas.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

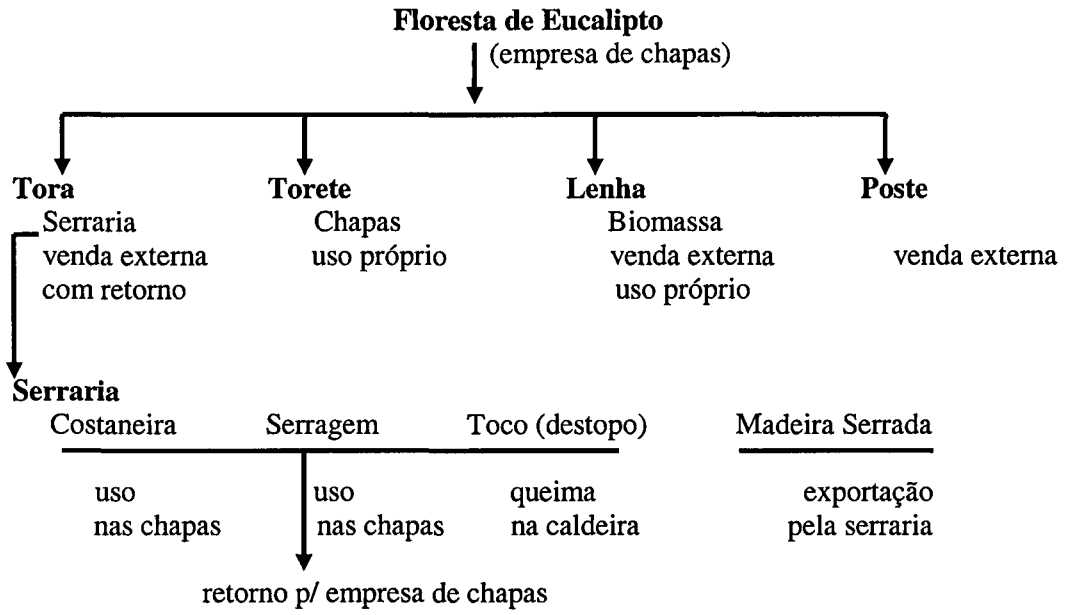
A partir do diagnóstico regional do ramo florestal, buscou-se enumerar possibilidades de parcerias entre as empresas do segmento madeireiro regional. Os fluxogramas 1, 2 e 3 evidenciam esses aspectos através da estruturação dos sortimentos de madeira obtidos na ocasião da colheita florestal. O Fluxograma 1 demonstra o segmento desde a produção da muda, que também ocorre na região, até o término do ciclo produtivo por categoria de produto. Já o Fluxograma 2 demonstra o caso específico de uma empresa detentora da floresta, e cujo produto final constitui-se de chapas de madeira aglomerada. O Fluxograma 3 evidencia o processo produtivo da serraria.



FLUXOGRAMA 1: PROCESSO DE FORMAÇÃO DA FLORESTA E PRODUTOS GERADOS

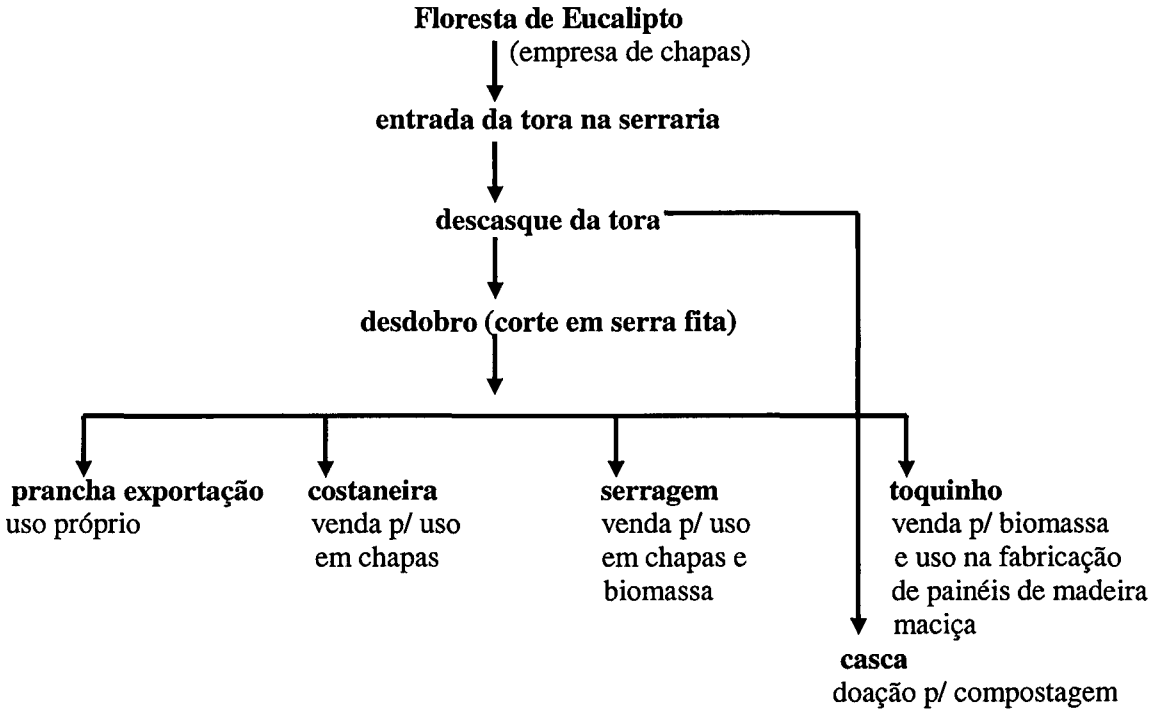
NOTAS:Casca: tanino, compostagem, etc.
Lenha: fornos, caldeira, secagem de grão e fumo, etc.
Torete: pallets, celulose, chapas, caixotaria, dormentes, etc.
Postes: vigas, moirões, eletrificação, etc.
Tora: madeira serrada, pallets, chapas, etc.

A análise do fluxograma 1 permite estabelecer comentários como: atualmente a maioria das florestas que geram toras de eucalipto de boas propriedades físico mecânicas é decorrência de atrasos no corte, uma vez que a destinação inicial se dá para celulose, lenha e postes. O aproveitamento da casca para fins como o tanino está vinculada a espécie acácia negra. Uma empresa florestadora deve manejar suas árvores focando o maior custo/benefício que seus produtos futuros possam alcançar.



FLUXOGRAMA 2: POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DE DIFERENTES PRODUTOS ORIUNDOS DA MADEIRA.

Fluxograma 2 que, tendo como base a floresta de uma empresa cujo produto manufaturado principal são chapas de madeira aglomerada, tem-se um cenário excelente para desenvolvimento de parcerias. Ocorrendo a venda da tora para a serraria, esta aproveita 49% da madeira na forma de madeira serrada, disponibilizando os resíduos: costaneira, serragem e toquinhos oriundos do destopo, novamente para a empresa de chapas. A empresa de chapas, por sua vez, utiliza o aporte financeiro proveniente da venda de toras, na compra de outras madeiras de menor valor agregado, como toretes e resíduos de terceiros, ou seja, terá um volume maior de matéria-prima, que confere as mesmas qualidades as chapas, por um preço mais baixo.



FLUXOGRAMA 3: PROCESSO PRODUTIVO DA SERRARIA.

O Fluxograma 3 possibilita que se evidencie a seqüência de operações desde a compra da matéria-prima na floresta até a obtenção dos diferentes produtos na serraria. Também são indicados dados referentes ao destino dos diferentes produtos.

Os resíduos oriundos da serraria encontram-se detalhados na Figura 2. Tomando-se por base o montante de madeira que entrou em toneladas de toras, no decorrer de um mês de atividade, realizou-se a mensuração dos produtos e subprodutos obtidos ao longo do processamento da mesma. Observou-se que o processamento de madeira perfaz 11.151 toneladas, das quais 8.698 toneladas (78%) renderam pranchas de madeira maciça, e 3.234 toneladas (22%) do volume obtido foram resíduos de serrarias, ou em outras palavras, os resíduos constituídos por serragem, toquinhos e costaneiras. As perdas em umidade não foram consideradas no processamento dos dados.

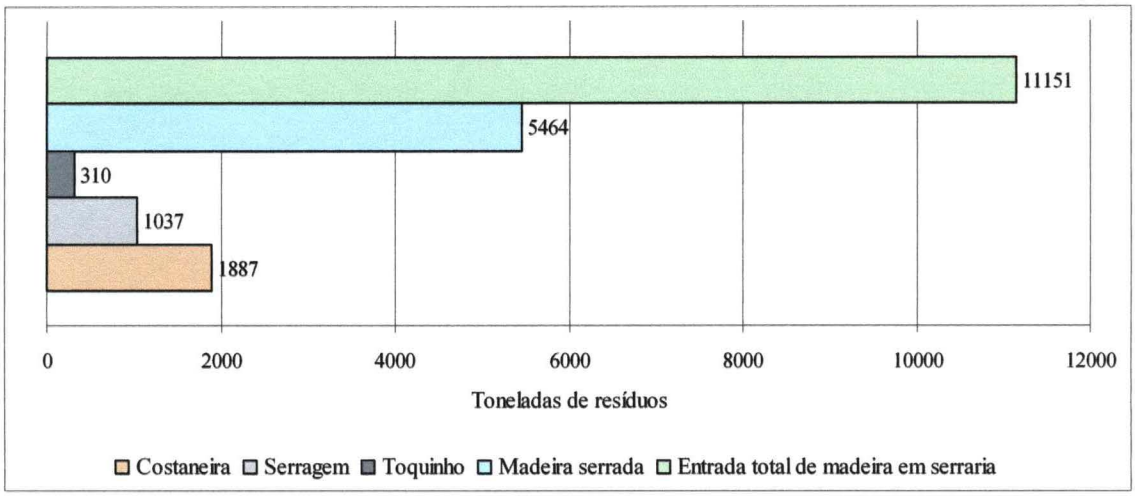


FIGURA 2: ENTRADA DE TORAS NA SERRARIA E PRODUTOS GERADOS.

A Figura 2 permite indicar, com base em Ponce (1995), que realmente a madeira serrada de eucalipto, quando oriundo de desdobro em serra fita conjugada, tem rendimento de próximo a 50%.

Não há, ainda, um mercado especializado na absorção da casca. Estando ela na forma *in natura*, sob forma de lascas expostas ao tempo, torna-se desvantajosa para utilização como a queima em caldeiras.

6 CONCLUSÃO

Para uma empresa que possui florestas de eucalipto, com possibilidades de gerar sortimentos diversos, a tora possui maior valor agregado. Dessa forma, a venda para terceiros torna-se financeiramente mais atrativa.

Tendo catalogado e realizado interações com custos de logística e mão-de-obra própria, que interferem diretamente no manuseio dos resíduos, ainda em serraria, recomenda-se o envio dos resíduos para fins diversos.

A casca, disponível em lascas e tiras, tem na compostagem o principal destino, seguido de deposição superficial em áreas em processo de recuperação ambiental. Ambas as finalidades agregam custos de transporte à serraria. Não há benefício econômico, apenas ambiental. Cabe ressaltar, nesse aspecto, que os locais recebedores destes resíduos possuem altos custos para funcionamento, devido ao rigoroso monitoramento ambiental.

A serragem limpa é destinada para a confecção de chapas de madeira aglomerada, sendo totalmente absorvida por uma empresa na proximidade da serraria.

A serragem suja é destinada para queima em fornos, ou também para compostagem. A primeira alternativa não gera custos à empresa, pois está vinculada ao carregamento efetuado pelo cliente. Para a segunda alternativa, há despesas de carregamento e transporte até o local de deposição final.

A madeira oriunda de destopo de peças maiores, popularmente chamada de "toquinhos", é destinada para queima em caldeiras.

A madeira fruto de destopo, contudo, de comprimento irregular, superior a dez centímetros de comprimento, tem na confecção de painéis colados lateralmente, e unidos via *fingers joints* no sentido do comprimento, um novo cenário em início de exploração. Esta madeira, se trabalhada pela serraria, passará de subproduto para produto. Se vendido para terceiros, continuará enquadrando-se como subproduto. A disponibilidade de mercado para madeira oriunda da colagem de pedaços de madeira é um nicho recente para o eucalipto e encontra-se em fase de aprimoramento.

As costaneiras, devidamente descascadas, são enviadas para a transformação em cavacos, seguindo sua utilização na confecção de chapas aglomeradas. Já as costaneiras providas de casca são picadas e destinadas para queima em caldeiras.

Para tornar a casca um produto passível de rentabilidade, é indispensável a transformação da mesma em cavacos. Isso é possível através do uso de descascadores mecânicos. Uma vez transformados em cavacos, tornam-se passíveis de armazenamento para secagem. A casca seca possui excelente desempenho na queima em fornos e/ou caldeiras.

A costaneira descascada tem necessidade de venda *in natura*, uma vez que sua transformação em cavacos somente é realizada nas instalações da indústria de chapas.

Os demais destinos para os resíduos estão condizentes com as situações ofertadas pelo mercado no momento.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; BRITO, J. **Arranjos produtivos locais**: uma nova estratégia de ação para o SEBRAE – Glossário de Arranjos Produtivos Locais. RedeSist. 2002. Disponível em:<http://www.ie.ufrj.br/redesist>. Acessado em: 27/10/2007.

BATISTELLA INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Descrição do produto madeira emendada do tipo *finger joint***. Rio Negrinho. Disponível em: <http://www.stella.com.br/prod/06_MadEmend/06_InMadEme.html>. Acessado em: 27/10/2007.

BERGAMIM, F. **Revista Produtor Florestal**, Guaíba/RS. 2007. p. 8. Ed. p/ Aracruz Celulose e Papel.

BRENA, D. A. PEREIRA, O. Programa Floresta-Indústria/RS. In: **ENCONTRO DA CADEIA PRODUTIVA DE MADEIRA E MÓVEIS**, 6., 2007, Caxias do Sul.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF. 1995. 451p.

CARVALHO, G. M. C.; VALLE, C. F. do. A compostagem como processo catalisador para a reutilização dos resíduos de fábrica de celulose e papel. **CONGRESSO E EXPOSIÇÃO ANUAL DE CELULOSE E PAPEL**. SÃO PAULO, 35., 2002. Disponível em: <http://www.celuloseonline.com.br/imagembank/Docs/DocBank/dc/dc310.pdf>. Acessado em: 24/07/2007.

DACOSTA et al. Qualidade das chapas de partículas aglomeradas fabricadas com resíduos do processamento mecânico da madeira de Pinus elliottii Engelm. **Ciência Florestal,** Santa Maria, v. 15, p. 311-322, 2005.

FEITOSA, B. da C. **Aproveitamento econômico dos resíduos da madeira como alternativa para a minimização de problemas sócio ambientais no estado do Pará**. 2007. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/1175/1/Aproveitamento-Economico-dos-Residuos-de-Madeira-como-Alternativa-para-Minimizacao-de-Problemas-Socio-ambientais-no-Estado-do-Para/Pagina1.html>. Acessado em: 27/10/2007.

FOELKEL, C. Casca da árvore de eucalipto. In: **Eucalyptus online book e newsletter**. Disponível em: <http://www.celso-foelkel.com.br>. Acessado em: 14/06/2007.

KOBLITZ, **Energias Renováveis**. Madeireira com termelétrica: essa combinação dá lucro. Mídia Eletrônica. 2001. Disponível em: < http://64.233.169.104/search?q=cache:RH5EVDDcvZYJ:www.koblitz.com.br/na_midia/informativo/edicao_41/desempenho_empresarial.shtml+cisframa&hl=pt-R&ct=clnk&cd=7&gl=br&client=firefox-a>. Acessado em: 18/10/2007.

MIRANDA, G. M. et. al. Contribuição da casca na composição do custo de transporte da madeira de eucalipto. **Revista Árvore**. 2002. Vol. 26. n.2 p 145-8.

PONCE, R. H. **Anais** – Seminário internacional de utilização da madeira de eucalipto para serraria. IPEF/IPT. São Paulo. 1995.

PRÓ-CARVÃO. **Diagnóstico sobre a cadeia produtiva do carvão vegetal e da lenha no estado de São Paulo**. São Paulo: SINCAL/FCESP/SEBRAE-SP, 2000. 63 p.

PROCHNIK, V. Cadeias produtivas e complexos industriais. In: **Organização industrial**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2002.

SHAITZA *et. al.* A utilização de serrarias portáteis em florestas de pinus e eucaliptos em pequenas propriedades rurais: a experiência da Embrapa/Cotrel. **Circular técnica,** Colombo, 28 p., 2000.

SIMIONI, F.J. **Análise diagnóstica e prospectiva da cadeia produtiva de energia da biomassa de origem florestal no Planalto Sul de Santa Catarina**. 132 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

SIMIONI, F.J.; HOEFLICH, V.A. Abordagens teóricas para análise do agronegócio. In: **Tecnologia e processos industriais**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo Editora, 2007. p. 17-43.

VIGNOTE, P. S.; JIMENEZ, P. F. **Tecnologia de la madera. Madri**: Ministério de Agricultura, Pesca e Alimentação. 1996. 602 p.