

# Estudos preliminares dos resíduos madeiráveis gerados na região de Lages que subsidiaram a instalação de uma cogeneradora de energia

Martha Andreia Brand e Flávio José Simioni

Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC. Av. Castelo Branco, 170, Bairro Universitário, Lages, Santa Catarina.

Débora Nayar Hoff

Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC. Av. Castelo Branco, 170, Bairro Universitário, Lages, Santa Catarina.

**Resumo** — A Universidade do Planalto Catarinense, juntamente com a empresa Tractebel Energia vem, desde o ano de 2001, desenvolvendo estudos para levantar a disponibilidade de resíduos na região de Lages, em Santa Catarina. Através da aplicação de questionários em 33% das indústrias localizadas em um raio de 120 Km de Lages constatou-se que, em 2001, haviam resíduos suficientes para a implantação de uma unidade de cogeração em Lages, com capacidade para consumir 30 mil toneladas mês de resíduos. O acompanhamento das atividades da cogeneradora e das empresas da região desde 2002 vem demonstrando que a implantação da cogeneradora influenciou significativamente no mercado de resíduos e que as indústrias estão tratando os resíduos com um novo produto, procurando agregar valor ao mesmo.

**Palavras-chaves** — resíduos madeiráveis, cogeração de energia, Lages.

## I. INTRODUÇÃO

A região serrana sul do Estado de Santa Catarina tem intensificado seus esforços em estudos relativos à geração de energia a partir de biomassa florestal em sistemas de cogeração. Isto deve-se ao fato da região ter sua economia fortemente baseada na indústria de base florestal. Esta indústria é representada por empresas florestadoras e reflorestadoras e indústrias de transformação primária, secundária e terciária.

Entre as décadas de 1940 e 1960 ocorreu o primeiro ciclo da madeira, caracterizado pela exploração da *Araucaria angustifolia*, espécie nativa com excelentes características tanto para a produção de celulose e papel como para a indústria de transformação mecânica.

Com a escassez da madeira desta espécie, e início dos incentivos fiscais, a partir dos anos 1960 até o final dos anos 1980, foram implantadas extensas áreas de plantios florestais com espécies do gênero *Pinus*, principalmente *P. taeda* e *P. elliottii*, caracterizando o segundo ciclo da madeira.

Estes plantios foram inicialmente implantados para a produção de celulose e papel. Assim, a indústria de transformação mecânica ainda permaneceu por algum tempo utilizando madeira nativa. Já nos anos 1980 a indústria de transformação mecânica passou a usar a madeira de *Pinus* sp. A alteração do tipo de matéria-prima foi um dos fatores que contribuiu para o aumento da quantidade de resíduos que, até

o final dos anos 1990, tinha pouca ou nenhuma utilização na indústria onde eram gerados.

Questões com os “apagões” florestal e energético (termos utilizados para a falta de madeira na região sul do Brasil e para a crise energética brasileira, respectivamente) iniciados no país a partir do ano 2000 estão fazendo com que o mercado de resíduos venha crescendo significativamente nos últimos anos, principalmente para a geração de energia.

Neste contexto, a região de estudo possui grande número de indústrias de transformação mecânica instaladas e em operação por mais de 40 anos. Além disso, o número de pequenas e médias empresas é ainda mais significativo que as anteriormente mencionadas.

Esta região é privilegiada em termos de suprimento de matéria-prima oriunda de plantios florestais, devido à grande extensão de florestas em idade avançada e novos plantios. Estes suprem tanto a região onde os plantios estão localizados como também indústrias de móveis, painéis, celulose e papel e outras utilizações, localizadas em outras regiões e estados da federação, além da exportação.

O volume de resíduos acompanha esta tendência, tanto devido ao número de indústrias existentes, quanto em função do tipo de atividade desenvolvida. A maioria das indústrias se caracteriza por transformar as toras em produtos primários, com baixo valor agregado e baixo rendimento produtivo - raramente não superior a 50%.

Desde o final de 2001 a Universidade do Planalto Catarinense, juntamente com empresas do setor de geração de energia e com o apoio do governo do Estado tem desenvolvido estudos relativos à utilização de resíduos da indústria madeireira para a geração de energia. No trabalho feito por [1] foi constatado que havia pelo menos 30 mil toneladas/mês de resíduos sem nenhum tipo de uso na região, e que o mercado de resíduos estava pouco desenvolvido em 2001.

Nas primeiras pesquisas realizadas naquele ano percebia-se que poucas empresas separavam os resíduos, descascavam as toras para o processo ou até mesmo vendiam este material, sendo que em muitos casos os resíduos eram doados para pessoas que os comercializavam em outros locais, normalmente fora da região [1].

As informações, que vêm constituindo um banco de dados da região, já contribuíram significativamente para o desenvolvimento do mercado de resíduos da região e para a

instalação de indústrias que utilizam os resíduos para a geração de energia. Um exemplo foi à implantação da cogeneradora de energia da empresa Tractebel Energia, na cidade de Lages, a partir da 2002, com início em operação em 2004.

Assim, dando continuidade aos trabalhos na área de resíduos, o mercado de resíduos vem sendo acompanhado com o objetivo de atualizar as informações sobre a disponibilidade dos resíduos industriais e florestais de madeira na região. O banco de dados que vem sendo constituído está auxiliando o entendimento da dinâmica do mercado de resíduos da região e subsidiando a ampliação e melhoria do uso dos diferentes tipos de resíduos disponíveis. Desta forma, os esforços nesta área de pesquisa estão contribuindo para o fortalecimento da indústria de base florestal da região e de outros setores que dependem de energia oriunda da biomassa. Portanto, a partir desses dados pode-se destinar os resíduos para o melhor uso, de acordo com sua disponibilidade, bem como aproveitar aqueles que ainda estão disponíveis melhorando os processos de cogeração de energia instalados a partir de 2004 na região.

## II. MATERIAL E MÉTODOS

Em 2001, quando realizado o primeiro levantamento da quantidade de resíduos madeiráveis na região de estudo, foram mapeadas as indústrias de base florestal, incluindo-se as empresas de transformação primária (serrarias e laminadoras), transformação secundária (fábricas de painéis de madeira, fósforos, elementos de construção civil, etc.) e transformação terciária (fábricas de móveis, artefatos de madeira, etc.), excetuando as fábricas de celulose e papel.

Utilizou-se um raio de 120 km a partir de Lages, via transporte rodoviário, como parâmetro de determinação dos municípios que seriam abrangidos pela pesquisa. Além da distância foi adotado o critério de facilidade de acesso para a escolha dos municípios pesquisados.

Para os levantamentos quantitativos de 2001 foram pesquisados efetivamente 9 municípios, pois para os demais, o número de empresas cadastradas foi insignificante, aliando-se a isto a dificuldade de acesso e distâncias, o que não tornavam esses municípios interessantes para exploração dos resíduos. Em outros casos ainda, as empresas não se disponibilizaram a responder os questionários.

Após o levantamento das empresas existentes em cada município e da escolha dos municípios com maior potencial de produção e disponibilidade de resíduos de madeira, foi realizada a coleta de dados através da aplicação dos questionários preparados para tal fim. Este foram então tabulados e analisados.

Vale lembrar ainda que procurou-se estabelecer uma representatividade da população de 30%, entendendo-se que esta amostragem seria representativa da população.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### A. Abrangência da Pesquisa

A Tabela I mostra a ocorrência de empresas nos municípios abrangidos pela pesquisa e número de empresas visitadas por município.

Com relação ao número de empresas cadastradas em cada município, no final de 2001, pode-se dizer que o município com maior número de empresas era Lages com 56% das empresas cadastradas na região, seguido dos municípios de Bom Retiro, Curitibaanos e São Joaquim. Esta hegemonia de Lages persiste, porém, nas observações da evolução da região, percebe-se no período 2002/2005 um crescimento em termos de número de empresas em Otacílio Costa e Correia Pinto. Estes municípios tiveram apoio governamental e político, o que contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento do setor madeireiro.

TABELA I  
 NÚMERO DE EMPRESAS EXISTENTES E PESQUISADAS EM 2001,  
 EM UM RAIOS DE 120 Km DE LAGES

Município	Número total de empresas cadastradas	Porcentagem de empresas pesquisadas em relação ao total (%)
Abdon Batista	1	-
Anita Garibaldi	3	-
Bocaina do Sul	2	-
Bom Jardim da Serra	2	-
Bom Retiro	27	33
Campo Belo do Sul	7	-
Cerro Negro	3	-
Correia Pinto	2	50
Curitibaanos	25	48
<b>Lages</b>	161	32
Otacílio Costa	3	67
Palmeira	6	17
Ponte Alta	3	100
Rio Rufino	1	-
São Cristóvão do Sul	15	53
São Joaquim	16	38
São José do Cerrito	-	-
Urubici	2	-
Urupema	1	-
Vargem	3	-
<b>Número total de empresas</b>	<b>283</b>	<b>95</b>

### B. Produção de resíduos

Os resultados obtidos em 2001 indicavam que, de maneira geral, o volume total de resíduos gerados nas indústrias pesquisadas era de **26,4 mil toneladas/mês**, sendo que deste volume **20,8 mil toneladas/mês** eram vendidas para alguma finalidade, restando, portanto, uma média de **5,6 mil toneladas/mês**. Vale lembrar, porém, que este montante de resíduos gerados correspondia a **33,57% da população amostrada** (283 empresas cadastradas). Extrapolando-se para a população total de empresas chegou-se a conclusão que a

disponibilidade de resíduos era em torno de **30 mil toneladas/mês**.

Quando se faz a distinção do resíduo segundo sua qualidade ou tipo de resíduo produzido nas atividades industriais da madeira, os volumes gerados mensalmente podem ser visualizados na Tabela II.

TABELA II  
PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NAS INDÚSTRIAS MADEIREIRAS DA REGIÃO DE LAGES, EM 2001.

Tipo de resíduo	Total 2001 Toneladas/mês
Casca	38
Cavaco com casca	8279
Cavaco sem casca	2760
Serragem	8502
Refilo com casca	1236
Refilo sem casca	-
Refilo seco	36
Costaneira com casca	1395
Destopo de tora	470
Destopo verde	120
Destopo seco	451
Maravalha	2864
Pó de lixa	60
Costaneira de rolo-resto	-
Resíduo de lâmina com e sem casca	-
Rolo resto	-
Esquadrejamento de painéis	15

Através da Tabela III, pode-se verificar como acontecia o balanço de produção, venda e disponibilidade de resíduos em 2001.

TABELA III  
VOLUME MÉDIO MENSAL DE PRODUÇÃO, VENDA E DISPONIBILIDADE DE RESÍDUOS POR MUNICÍPIO EM UM RAIO DE 120 Km DE LAGES, EM 2001.

Município	Produção total	Venda total	Quantidade disponível	Porcentagem Disponível
	Toneladas/mês			%
Lages	15443	10859	4584	30
Santa Cecília	-	-	-	-
Otaçílio Costa	370	370	0	0
Curitibanos	3653	3218	435	12
Correia Pinto	194	130	64	33
São Cristovão do Sul	1991	1614	377	19
Ponte Alta	1346	1338	8	1
Palmeira	269	200	69	26
Ponte Alta do Norte	-	-	-	-
São Joaquim	940	912	29	3
Bom Retiro	2171	2149	21	1
<b>Total</b>	<b>26376</b>	<b>20789</b>	<b>5587</b>	

Através da TABELA III, pode-se perceber porque a co-geradora foi instalada em Lages. Além de ser o município

com maior volume de produção de resíduos e maior concentração de empresas do setor, foi também o município com um dos maiores valores de disponibilidade de resíduos.

Após a realização do estudo, em 2001, e observação da evolução do comportamento das indústrias com relação à produção e tratamento dos resíduos, durante o período 2002 a 2005, percebeu-se que no primeiro momento da pesquisa as empresas tinham receio em responder o questionário, principalmente por medo de punição pelo órgão ambiental. Isso foi sentido pela recusa de alguns empresários em responder o questionário, além de omissão de valores reais de produção de resíduos.

Em contrapartida, após a implantação da co-geradora na região, percebe-se que os empresários muitas vezes superestimavam o volume de resíduos madeiráveis gerados. Isso porque, após os estudos iniciais de 2001, que subsidiaram a instalação da cogeração de energia em Lages, e conseqüente fortalecimento de um mercado de resíduos, as empresas tratam este material como um produto e não como lixo (termo muito empregado em 2001).

#### IV. CONCLUSÕES

O levantamento da quantidade de resíduos na região de Lages, realizado em 2001, subsidiou a instalação de uma cogeração neste município, por entender-se que havia em torno de 30 mil toneladas de resíduos sem utilização na região.

Com a implantação da cogeração e o desenvolvimento do mercado de resíduos sentiu-se a necessidade de atualizar o estudo.

Através de novos estudos percebeu-se que a instalação da cogeração alterou de forma significativa o mercado de resíduos, não pelo aumento do número de empresas do setor, mas pelo aumento da produção de resíduos, declaração de sua produção e melhor tratamento dos resíduos, vistos atualmente como um produto da indústria e não como lixo.

O mercado de resíduos está mais desenvolvido no município de Lages, onde a co-geradora está instalada, em relação aos demais municípios.

#### V. REFERÊNCIAS

- [1] M.A. Brand, F.J. Simioni, D.N.H. Rotta, e L.G.P. Arruda. Caracterização da produção e uso dos resíduos madeiráveis gerados na indústria de base florestal da região serrana catarinense. UNIPLAC. Lages, SC, Relatório técnico. Dezembro. 2001.