

ASPECTOS DA PRODUÇÃO E MERCADO DE MADEIRA E CELULOSE NO BRASIL E NA REGIÃO NORTE¹

Antônio Carlos SANGUINO²

Antônio Cordeiro de SANTANA³

Alfredo Kingo Oyama HOMMA⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento do mercado de madeira e celulose no Brasil e na Região Norte. O modelo de análise proposto inclui as variáveis relevantes que determinam a oferta e a demanda de madeira e celulose, assim como as expectativas sobre a formação de preços. Os resultados mostram que tanto a oferta quanto a demanda de celulose são inelásticas a preço. Isto significa que tanto o produtor quanto o consumidor fazem ajuste nas quantidades ofertada e demandada em proporção inferior às variações de preço. Outro fato relevante é que a demanda de celulose da Região Norte é perfeitamente inelástica à renda, indicando que o consumo não reage às mudanças na renda do consumidor. A conclusão que se tira dos resultados é que o setor torna-se muito vulnerável às mudanças de política tributária e cambial que incidem diretamente sobre a circulação do produto para os mercados interno e internacional.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Oferta, Demanda, Madeira, Celulose, Região Norte, Brasil.

ASPECTS OF PRODUCTION AND MARKET OF TIMBER AND CELLULOSE IN BRAZIL AND NORTHERN REGION

ABSTRACT: The objective of this paper was to analyze the Brazilian and the Northern region market of timber and cellulose. Key variables have been included in the model in order to determine the market supply and demand for timber and cellulose as well as the expectation on price formation. Results showed that both supply and demand for cellulose are price inelastic. Thus variation in the quantity of supply and demand are adjusted in a proportion above of the price variation. Another relevant result is that cellulose demand was income inelastic to the Northern region and there was not income effect on the cellulose level of consumption. The major conclusions were that cellulose sector is highly sensible to tax and money rate policy which have direct effect on the commercialization of cellulose to the national and international markets.

INDEX TERMS: Supply, Demand, Timber, Cellulose, Northern region, Brazil.

¹ Aprovado para publicação em 30.06.99

² Autor da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor para obtenção de grau de Mestre na FCAP em 1999.

³ Engenheiro Florestal, Professor Substituto da FCAP.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto da FCAP.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

1 - INTRODUÇÃO

O mercado mundial de produtos florestais movimentava anualmente mais de US\$ 100 bilhões (Macedo & Mattos, 1995). Dentre esses produtos, a madeira plantada, tanto para fins industriais/ como para produção de polpa, tem importante participação nos mercados interno e externo. Entre os países produtores destaca-se o Brasil, que possui vantagens comparativas, podendo tornar-se um dos maiores produtores do mundo.

Atualmente, o negócio florestal tem grande importância na economia nacional, principalmente na Região Norte. Só a atividade florestal brasileira exporta mais de US\$ 3,5 bilhões/ano (BNDES, 1998), entre madeira sólida, celulose e papel. Enfim, o setor de papel e celulose tem-se apresentado como um dos mais promissores segmentos da economia brasileira, como fonte de divisas, emprego e renda. Tem demonstrado crescimento e competitividade dentro do setor florestal, principalmente no que se refere à exportação de celulose.

Entretanto, pesquisas recentes sinalizam para uma possível escassez de matéria-prima. Indicam, ainda, que para atender a demanda insatisfeita há necessidade que plantios da ordem de 400 mil hectares/ano sejam realizados nos próximos 10 anos. Destarte, que o aumento da produção de celulose depende da matéria-prima e como não há substituto viável economicamente para a madeira, a produção de matéria-prima depende exclusivamente da disponibilidade de terras. No Brasil, as terras direcionadas aos plantios florestais concorrem diretamente com as destinadas à agricultura. Diante disto, verifica-se que a disponibilidade de terras é um fator limitante para este novo cenário brasileiro de papel e celulose.

Por outro lado, sabe-se que a Região Norte participa apenas com pouco mais de 4% da produção total de madeira plantada para produção de celulose. Uma participação modesta em relação ao potencial que tem, justificado pelo clima, terras disponíveis e mão-de-obra treinada. Na região, as informações sobre a produção de madeira plantada e celulose são raras, praticamente inexistentes.

Assim, em razão da importância econômica para o país deste segmento produtivo, da necessidade crescente de madeira como matéria-prima e face à escassez de informações sobre o mercado de madeira e celulose na Região Norte, realizou-se esse trabalho, que objetivou analisar o comportamento da produção e do mercado de madeira e celulose no Brasil e na Região Norte.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL

Os dados utilizados nesse trabalho foram extraídos das seguintes fontes:

- a) Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde foram obtidas informações sobre quantidades e preços de madeiras provenientes de florestas plantadas e nativas;
- b) Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose (ANFPC), onde obtiveram-se informações referentes à produção de celulose, preços, consumo interno, demanda interna (Brasil) e exportações, assim como dados referentes à produção e destino da celulose e seus derivados;
- c) (FAO). Anuário de Productos Forestales - onde foram obtidos os dados referentes a

madeira e toras de madeira, produção de celulose e papel, fabricados pelos países da América Latina e do resto do mundo;

dados de origem primária obtidos por meio de visitas técnicas às empresas produtoras de papel e celulose na Região Norte.

2.1 - MÉTODO

Para estudar o mercado propõe-se um sistema de equações visando representar a dinâmica das relações estabelecidas entre a produção de matéria-prima (madeira), a indústria de processamento (cavaco e celulose) e o consumo no Brasil e na Região Norte. O modelo empírico adotado é uma adaptação de Santana & Mattar (1995) que estudaram, essencialmente, o complexo agroindustrial da madeira na Região Norte. O modelo é constituído pelas seguintes equações fundamentais: oferta nacional de madeira para produção de celulose, demanda da indústria e do consumidor, oferta de madeira regional e uma equação que trata da demanda de celulose na Região Norte.

a) Oferta de madeira para produção de celulose.

$$Q_{ct} = a_0 + a_1 P_{mt} + a_2 P_{ct} + u_{t1} \quad (1)$$

$$P_{ct} = b_0 + b_1 P_{mt-1} + b_2 P_{mt2} + u_{t2}$$

$$\sum b_i = 1$$

onde:

Q_{ct} : produção nacional e/ou regional de madeira, em (m³), para produzir celulose, no ano t;

P_{ct} : preço real esperado da madeira no ano t em (R\$/m³);

P_{ct} : preço real da celulose no ano t em (R\$/t);

P_{mt-1} : preço real da madeira no ano t-1 em (R\$/m³);

u_{t1}, u_{t2} : termo de erro aleatório.

Hipóteses: $a_1 > 0$ e $a_2 > 0$

b) Demanda de madeira da indústria.

$$Q_{mpt} = c_0 + c_1 P_{mt-i} + c_2 P_{ct} + c_3 C_t + u_{t3} \quad (2)$$

$$P_{ct} = d_1 P_{ct1} + d_2 P_{ct-2} + d_3 P_{ct-3} + u_{t4}$$

$$\sum_{i=1}^3 d_i = 1$$

onde:

Q_{mpt} : quantidade de madeira, em ~~m³~~, processada pelas indústrias brasileiras e/ou regionais, no ano t;

P_{ct} : preço esperado da celulose no ano t em R\$/t;

P_{mt-1} : preço real pago ao produtor de madeira no ano t-1, em ~~R\$/m³~~;

P_{ct-1} : preço da celulose no ano t-1, em tonelada (R\$/t).

C_t : capacidade de transformação (matéria-prima em celulose) da indústria nacional e, ou, regional, no ano t;

u_{t3}, u_{t4} : termos de erros aleatórios.

Hipóteses: $c_1 < 0$; $c_2 > 0$, $c_3 > 0$

c) Demanda do consumidor

$$C_{amt} = e_0 + e_1 P_{mt} + e_2 R_t + e_3 C_{mt-i} + e_4 T + u_{t5} \quad (3)$$

onde:

C_{amt} : consumo aparente per capita de madeira no ano t em metros cúbicos;

P_{mt} : Preço real pago ao produtor de madeira no ano t em R\$/m³;

R_t : renda real per capita no ano t em
 $\text{R}\$/\text{hab}$

C_{mt-1} : consumo de madeira ano t-1 em m^3 ;

T: variável de tendência, utilizada para medir o efeito de outras variáveis, como: costumes, educação, hábitos, população etc.

u_{15} : termo de erro aleatório.

Hipóteses: $e_1 < 0$; $e_2 > 0$; $e_3 > 0$; $e_4 > 0$

d) Oferta da indústria para a Região Norte

$$Q_{smt} = f_0 + f_1 P_{mt-1} + f_2 P_{ct} + f_3 Q_{smt-1} + u_{16} \quad (4)$$

onde:

Q_{smt} : produção regional de madeira processada pelas indústrias, em m^3 , no ano t;

P_{mt} : preço esperado da madeira no ano t em $\text{R}\$/\text{m}^3$;

P_{ct} : preço da celulose no ano t em $\text{R}\$/\text{t}$;

P_{mt-1} : preço real da madeira no ano t - 1 em $\text{R}\$/\text{m}^3$;

Q_{smt-1} : produção regional de madeira processada pelas indústrias, em m^3 , no ano t-1;

u_{16} : Termo de erro aleatório

Hipóteses: $f_1 > 0$; $f_2 > 0$; $f_3 > 0$

e) Demanda de celulose para a Região Norte

$$C_{act} = g_0 + g_1 P_{ct-i} + g_2 R_t + g_3 T + u_{18} \quad (5)$$

onde:

C_{act} : demanda por celulose no ano t em toneladas;

P_{ct-i} : preço real da celulose no ano t-1 em $\text{R}\$/\text{t}$;

R_t : renda real per capita no ano t em $\text{R}\$/\text{hab}$;

T: variável de tendência, utilizada para medir o efeito de outras variáveis.

u_{18} : erro aleatório.

Hipóteses: $g_1 < 0$; $g_2 > 0$; $g_3 > 0$

Os sistemas de equações foram estimados, simultaneamente, pelo método dos mínimos quadrados em três estágios. O software empregado foi o Shazam na versão 8.0.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando as indústrias de celulose programam a produção, isto é, quando tomam decisão de quanto produzir, elas fazem com base no preço da madeira de anos anteriores e no preço da celulose envolvendo contratos futuros ou contratos de vendas no mercado físico. A produção nacional de matéria-prima para polpa apresenta correlação positiva com os preços reais recebidos pelos produtores de madeira de dois anos anteriores e com o preço da celulose no presente.

3.1- OFERTA NACIONAL DE MADEIRA PARA PRODUÇÃO DE CELULOSE.

Os resultados estatísticos da equação da oferta de madeira indicam que todos os sinais são teoricamente consistentes e significativos a 1% de probabilidade de erro, exceto o relativo à variável preço da madeira ($P_{m_{t-2}}$).

Os resultados mostram que a oferta de madeira é perfeitamente inelástica a preços, sendo que a produção de madeira não varia em função do preço da madeira, mas do preço da celulose. Este resultado é coerente com a realidade, pois a oferta de madeira é fixa devido à escassez de madeiras comercializáveis existentes nas reservas florestais brasileiras.

$$Q_{smpt} = 13860000 + 54173 Pm_{t-2} + 34223 Pc_t$$

(2,047) (0,843) (2,476)

$$\text{Elasticidade-preço } (\eta_p) = 0,0373$$

$$\text{Elasticidade-cruzada } (\eta_c) = 0,5344$$

$$\text{Coeficiente de determinação múltiplo ajustado } R^2 = 0,286$$

Depreende-se que para uma variação de 10% no preço da celulose, a produção de madeira tende a crescer de 5,34%. Isto reflete-se em aumento da área de plantio.

Esse resultado sinaliza para o aproveitamento de áreas já devastadas com plantios de madeira. Tecnicamente, a madeira ideal para produção de polpa provém de espécies plantadas, logo, uma variação positiva no preço da celulose acarretará em aumento da oferta da mesma. Isto exigirá maior produção de matéria-prima (madeira plantada) e conseqüente expansão da área e emprego de tecnologia. Como nem sempre a madeira é proveniente de áreas pertencentes à própria empresa, abre-se oportunidade para os agricultores, no sentido de suprirem esta demanda, plantando a matéria-prima em áreas impróprias à agricultura e em locais já devastados.

O coeficiente de determinação múltiplo ajustado indica que 28,6% das variações ocorridas na variável dependente (Q_{smpt}) são explicadas pelas variáveis independentes, preço da madeira (Pm_{t-2}) e preço da celulose (Pc_t). Isso permite dizer que outras variáveis podem

estar influenciando, tais como a política macroeconômica e outros fatores como o clima, que ficaram fora da análise por ser de difícil mensuração.

No Brasil, os estoques de madeiras originárias de florestas plantadas estão se esgotando, face à reposição ser menor do que a quantidade consumida. Estima-se que, anualmente, são consumidos 282 milhões de metros cúbicos de madeira para diversos usos. O reflorestamento supre apenas 75 milhões de metros cúbicos deixando um déficit de 207 milhões de metros cúbicos que são extraídos de matas nativas. Essa realidade, por sua vez, indica a necessidade imediata de um programa nacional de florestas de produção e de proteção da biodiversidade, como única forma de poupar o corte de remanescentes nativos.

3.2 - DEMANDA DE MADEIRA DA INDÚSTRIA

A equação de demanda da indústria apresenta os sinais das variáveis explicativas preço da madeira no ano anterior (Pm_{t-1}) e capacidade de transformação (CT) de acordo com os fundamentos da teoria da demanda. Os coeficientes são significativos a 1% de probabilidade de erro para as variáveis preço da celulose (Pc) e capacidade de transformação (CT), exceto para a variável preço da madeira (Pm_t) que não foi significativo. Verifica-se que a quantidade de madeira transformada em polpa (Q_{mpt}) varia positivamente com o preço da celulose e a capacidade de transformação (CT). Assim, uma elevação no preço da celulose aumenta a demanda da indústria por madeira. Esta relação direta permite dizer ainda que quanto maior a capacidade de transformação (madeira-polpa), maior o volume de madeira processada.

$$Q_{mp_t} = -856300 - 112670 P_{m_{t-1}} + 3252 P_c + 12800000 C_t$$

(2,63) (1,64) (2,70) (3,48)

Elasticidade-preço (ϵ_p) = -0,068

Elasticidade-cruzada (ϵ_c) = 0,351

Elasticidade capacidade de transformação (ϵ_T) = 2,56

Coefficiente de determinação múltiplo ajustado $R^2 = 0,691$

Para uma variação de 10% no preço da celulose espera-se um aumento de 3,5% na quantidade de madeira transformada em polpa *ceteris paribus*. Um aumento de 10% na capacidade de transformação implica em um incremento de 25,6% no volume de polpa de madeira. Ressalte-se, ainda, o poder explicativo da regressão múltipla como satisfatório, uma vez que o coeficiente de determinação múltiplo ajustado foi igual a 0,691. Isto indica que as variáveis independentes: ($P_{m_{t-1}}$), (P_c) e (C_t) explicam 69% das variações ocorridas na quantidade de madeira (Q_{mp_t}).

3.3 - DEMANDA DO CONSUMIDOR

Os sinais dos parâmetros estimados são todos coerentes com a teoria do consumidor, sendo significativos a 1% de probabilidade de erro, exceto o intercepto e a variável tendência (T), utilizadas para medir o efeito de outras variáveis, tais como o gosto e as preferências dos consumidores. A equação mostra que o consumo aparente de madeira (Cam) relaciona-se negativamente com o preço (P_{m_t}) da mesma, portanto, consistente com a lei da demanda, uma vez que a elevação do preço provoca uma queda no consumo de madeira.

$$Cam = -3756300 - 139330 P_{m_t} + 1801 R + 0,938 Cam_{t-1} + 648730 T$$

(0,48) (3,82) (2,30) (3,05) (1,86)

Elasticidade-preço (ϵ_p) = 0,097

Elasticidade-renda (ϵ_R) = 0,168

Coefficiente de determinação múltiplo ajustado $R^2 = 0,918$

Observa-se, também, uma relação direta entre o consumo aparente e a renda per capita (R). Isto indica que quando há um aumento na renda, parte dela é direcionada ao consumo de madeira em suas diferentes formas e utilizações, ou seja, em móveis, construção civil, churrascarias e restaurantes (carvão), papel e outras utilizações como as indústrias de cerâmicas, olarias e padarias. Este avanço do consumo devido ao efeito-renda ocorre em todo o país, inclusive na Região Norte, onde houve um aumento no número de indústrias, principalmente nos Estados de Rondônia e do Amazonas.

Nas Regiões Sul e Sudeste, onde se concentra a maior produção de madeira plantada, este fato é preocupante, devido à escassez das reservas florestais nativas e à limitação das áreas de florestas plantadas, uma vez que essas áreas competem com as áreas destinadas às plantações agrícolas, originando então uma demanda insatisfeita e possíveis aumentos nos preços das madeiras em geral. Esta situação sugere que se aproveite as áreas degradadas da Região Norte para novos plantios de espécies florestais, direcionadas tanto para usos diversos como para produção de polpa de madeira.

Em relação a elasticidade-preço da procura, têm-se que variações de 10% no nível de preço da madeira acarretam variações na

quantidade consumida de 0,9% em sentido contrário. Isto indica que a demanda é inelástica a preço, significando que a quantidade consumida de madeira responde de forma lenta às variações de preços.

Quanto à elasticidade-renda, tem-se que uma variação de 10% na renda do consumidor resulta um aumento no consumo de madeira de 1,68%. O coeficiente de determinação $R^2 = 0,918$ indica que mais de 91% das variações do consumo aparente de madeira são explicadas pelas variações das variáveis independentes incluídas na regressão.

3.4 - EQUAÇÃO DE OFERTA DE MADEIRA PARA A REGIÃO NORTE

Por outro lado, para a Região Norte, observa-se que os coeficientes da equação de oferta de madeira para produção de celulose apresenta-se coerente com os pressupostos teóricos. Os parâmetros da regressão apresentam-se significativos a 1% de probabilidade para as variáveis preço da madeira defasado de um ano (Pm_{t-1}) e a quantidade de madeira ofertada defasada de um período (Qsm_{t-1}), e significativo a 5% para a variável preço da celulose (Pc_t). O coeficiente de determinação ajustado por graus de liberdade, $R^2 = 0,326$, indica que 32,6% das variações ocorridas na quantidade (Qsm_t) são explicadas pelas variáveis explicativas incluídas na regressão.

Os resultados mostram que a quantidade ofertada de madeira cresce com o aumento de preço e com a produção de madeira defasados de um ano (Pm_{t-1} e Qsm_{t-1}) e com o aumento de preço da celulose no tempo presente. A elasticidade-preço indica que a oferta é elástica a preço. Para variações de 10% no preço da madeira têm-se variações de apenas 1,68% na quantidade ofertada no mesmo sentido.

$$Qsmt = 617630 + 3148,3 Pm_{t-1} + 476,4 Pc_t + 0,255 Qsm_{t-1}$$

(2,548) (2,304) (1,762) (2,084)

Elasticidade-preço (η_p) = 0,096

Elasticidade-cruzada (η_c) = 0,187

Coeficiente de determinação múltiplo ajustado $R^2 = 0,326$

3.5 - DEMANDA DE CELULOSE PARA A REGIÃO NORTE

A equação ajustada mostra que os coeficientes das variáveis preço da celulose (Pc_{t-1}) e renda per capita (R) não são significativos. Os demais parâmetros são significativos e estão de acordo com a teoria do consumidor. O coeficiente de determinação ajustado por graus de liberdade, $R^2 = 0,456$, indica que 45,6% das variações na demanda (Cac_t) são explicadas pelas variações nas variáveis explicativas.

$$Cac_t = 224020 - 122,03 Pc_{t-1} - 7,545 R_t + 13603 T$$

(2,245) (1,17) (0,390) (2,690)

Elasticidade-preço (ϵ_p) = -0,228

Elasticidade-renda (ϵ_r) = -0,088

Coeficiente de determinação múltiplo ajustado $R^2 = 0,456$

Os resultados permitem dizer que a influência da renda no consumo de celulose na região é praticamente nula, porque a renda per capita é muito baixa, assim como o próprio consumo de celulose. A variável tendência (T) contribui positivamente com a demanda de celulose, pois desde 1990 o setor de serviços vem crescendo na região com a implantação de Shopping Center, maior número de lojas de departamentos, revendedores de embalagens em geral, estabelecimentos comerciais especializados em equipamentos de informática, comércios de livros e bancas de revistas e o próprio aumento da população (IDESP, 1998).

Isto reflete mudanças no consumo, devido às alterações nos costumes e hábitos, em função do atual desenvolvimento econômico social pelo qual atravessa os Estados da Região Norte. Registram-se avanços na área de educação e nas próprias condições higiênicas e sanitárias dos municípios. Essas mudanças refletem-se no aumento do consumo de celulose e papel.

Ressalte-se, ainda, que muitos setores de serviços e indústrias já encontram-se informatizados, aumentando o consumo de papel. Entretanto, a dinâmica da produção de papel é incipiente, 95% do papel consumido na região são importados da Região Sul e Sudeste.

É fato, também, que os empresários regionais não estão sabendo aproveitar estas vantagens comparativas que a região proporciona, justificadas pelas plantações de espécies de rápido crescimento, de alta produtividade, além da disponibilidade de terras e preços baixos, podendo-se tornar em indústria imbatível, transformando essa vantagem comparativa em vantagem competitiva de grande representatividade para a economia da região e do Brasil.

4 - CONCLUSÃO

A oferta nacional de madeira é perfeitamente inelástica a preço. Isto é explicado pela escassez de madeiras comercializáveis existentes nas florestas brasileiras.

Para a Região Norte, a oferta de madeira apresenta uma elasticidade-preço baixa, entretanto a produção cresce com o aumento de preço e com a produção defasados de um ano.

O consumo de celulose é muito baixo, a renda per capita não influencia o consumo. Todavia, é preciso registrar que quase todo o papel consumido é importado da Região Sudeste. Assim, observa-se a necessidade de implantação de indústrias deste segmento na região.

Sugere-se o aproveitamento das áreas degradadas da Amazônia como uma alternativa para a expansão do plantio florestal que se faz necessária não só para suprir as empresas de celulose, mas, também, os segmentos consumidores de lenha, carvão vegetal e madeira sólida nas suas mais diversas formas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relatório técnico**. On line. 1998. Disponível: <http://www.bndes.gov.br>. capturado em jun. 1998
- IDESP. **Pesquisa informativa**. Belém, 1998.
- MACEDO, A.R.P., MATTOS, R.L.G.A. Estratégia de crescimento dos principais produtos brasileiros de papel e celulose. **Revista BNDES**, n. 3, mar. 1995.
- SANTANA, A.C, MATTAR, P.N. **Recursos florestais como bem econômico**. Belém: FCAP, 1995 60p. (Mimeografado).