

## **MADEIRAS TROPICIAIS: SUBSTITUIÇÃO DO MOGNO NO MERCADO INTERNACIONAL**

**ALEXANDRE NASCIMENTO ALMEIDA (1) ; HUMBERTO ÂNGELO (2) ; MAURICIO VAZ LOBO BITTENCOURT (3) ; BLAS CABALLERO NUÑEZ (4) .**

**1,4.CIFLOMA/UFPR, CURITIBA, PR, BRASIL; 2.UNB, BRASÍLIA, DF, BRASIL; 3.PPGDE/UFPR, CURITIBA, PR, BRASIL.**

**alexfloresta@pop.com.br**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**AGRICULTURA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

### **MADEIRAS TROPICIAIS: SUBSTITUIÇÃO DO MOGNO NO MERCADO INTERNACIONAL**

**Grupo de Pesquisa:** 6 - Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

#### **Resumo**

Analisou-se a substituição da madeira serrada de mogno - *Swietenia macrophylla*- frente a principais espécies tropicais brasileiras exportadas no período de 1980 a 2002. Utilizou-se como base metodológica o modelo de elasticidade de substituição. As espécies *Tabebuia serratifolia*, *Hymenolobium spp.*, *Bowdichia nítida*, *Bagassa guianensis*, *Paulownia spp.*, *Hymenolobium spp.*, *Anacardium giganteum*, *Hura crepitans* e *Cordia goeldiana*, apresentaram como boas substitutas a *Swietenia macrophylla* .

**Palavras-chaves:** Exportações, *Swietenia macrophylla*, elasticidade de substituição e madeira serrada.

#### **Abstract**

This work analyses the level of substitution of the *Swietenia macrophylla* exported considering time period from 1980 to 2002. The species *Tabebuia serratifolia*, *Hymenolobium spp.*, *Bowdichia nítida*, *Bagassa guianensis*, *Paulownia spp.*, *Hymenolobium spp.*, *Anacardium giganteum*, *Hura crepitans* e *Cordia goeldiana*, presented to be good substitutes to the *Swietenia macrophylla*.

**Key Words:** Exportation, *Swietenia macrophylla*, substitution elasticity and sawnwood

## **1. INTRODUÇÃO**

Este trabalho trata da substitutibilidade do mogno com as principais espécies de madeira tropical exportada. Para isto, foi calculada a elasticidade-cruzada entre o mogno e as 20 principais espécies exportadas no período de 1980 – 2002.

O mogno é a mais valorizada espécie de árvore da floresta amazônica, no auge de sua comercialização o seu metro cúbico serrado alcançou preços superiores a US\$ 1.200. No período de 1980 a 1998, a participação do mogno representou 33,61% do valor das exportações de madeira serrada tropical (ANGELO, BRASIL e SANTOS 2001). Devido seu alto valor comercial e grande aceitação no mercado internacional, ocorreu nas últimas décadas uma super exploração da espécie o que levou a uma preocupação com a extinção da mesma e, conseqüentemente, uma maior restrição na sua extração.

A exploração, o transporte e a comercialização do mogno brasileiro estão suspensos em todo o País desde outubro de 2001, em decorrência da Instrução Normativa 17, editada pelo Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Somando a esta IN, a restrição ao comércio do mogno é reafirmada com a sua inclusão no Anexo II da Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Flora e Fauna Silvestres de Extinção - Cites em 2002.

Com a retirada do mogno do Anexo III e inclusão no Anexo II da CITES o seu comércio passou a ser estritamente regulamentado sobre a base de cotas ou autorizações que prevê o seu uso não-sustentável e dispõe de rigorosos controles voltados para a prevenção das espécies. A sua exportação passou a depender de pareceres científicos - emitidos por autoridades designadas tanto pelo país importador quanto pelo país de destino - de que não haveria dano à conservação da espécie.

Vários são os argumentos contrários às medidas restritivas ao comércio do mogno e que consideram precipitada e inadequada à inclusão do mesmo no Anexo II da Cites. Deve ser considerado que o Anexo III, o qual a espécie pertencia, prevê um controle sustentável, porém exercido somente pelo país de origem da espécie.

Um importante argumento contra a restrição do mogno é que esta poderia prejudicar a exploração sustentável da espécie, com forte impacto sobre a adequada remuneração das populações locais, e afetar negativamente as metas de valorização dos recursos naturais e a sua utilização de forma sustentável. Desta forma, a inclusão ao Anexo II poderia ainda acarretar resultados contraproducentes aos visados pelos proponentes, em razão do possível efeito perverso de induzir à conversão de áreas florestais para outros tipos de utilização, como a agricultura e a pecuária.

Considerando ao agravamento da baixa rentabilidade do manejo sustentável em florestas tropicais devido às restrições ao aproveitamento do mogno, justifica-se a importância de conhecer as suas espécies substitutas. E desta forma, subsidiar políticas de agregação de valor as espécies substitutas ao mogno e com isso aumentar a rentabilidade do manejo sustentável das florestas tropicais.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Um dos conceitos mais conhecidos da teoria econômica é o de Elasticidade de Substituição (ES). Este apareceu na literatura econômica no início da década de trinta

introduzidos por HICKS apud LIMA (2000) com o objetivo de mostrar as participações relativas de mão-de-obra e capital na renda total variavam, resultantes de mudanças nas quantidades relativas dos fatores. Mais tarde, o conceito foi revisado e passou a ser usado para classificar fatores como substitutos e complementares e para avaliar o grau de "facilidade" ou de "dificuldade" com que os fatores de produção podem ser substituídos uns pelos outros no processo produtivo.

Atualmente há um grande esforço do IBAMA em analisar as características físicas e mecânicas de espécies desconhecidas do mercado ou de baixo valor comercial com o intuito de encontrar espécies substitutas a aquelas de valor comercial. Entretanto, poucos estudos analisaram a influência de fatores de mercado na diferenciação das espécies, tais como: preço, qualidade, garantia de fornecimento, costumes, arranjos políticos, institucionais, creditícios entre outros (FONTES e BARBOSA, 1991). Assim uma caracterização física semelhante não pressupõe necessariamente uma competição das espécies no mercado e vice versa.

Apesar da técnica de ES ter surgido no século passado ela vem ganhando força recentemente com a popularização do microcomputador e do desenvolvimento e aprimoramento de programas, especialmente para modelos que utilizam dados de série temporal para previsões, em que a natureza repetitiva e interativa dos procedimentos torna o uso do computador indispensável. Ainda assim, poucos são os trabalhos que aplicam a ES ao estudo de produtos florestais e no setor agrícola em geral. Porém, os seguintes trabalhos merecem destaque.

ANGELO (1998), que tratou das exportações brasileiras de madeiras tropicais é um exemplo, além da estimação das elasticidades da demanda e da oferta, apresentou também a elasticidade preço cruzada, indicando a substituição das madeiras serradas de coníferas pelas folhosas brasileiras no mercado internacional.

BRASIL (2002) analisou as exportações brasileiras de painéis de madeira (compensado, painéis de partícula, painéis de fibras e laminados) no período de 1961 a 2000. Foram estimados modelos empíricos de taxa de crescimento, de demanda, de oferta e de substituição. Um dos objetivos foi definir o grau de competição/substituição entre os painéis exportados pelo Brasil e entre os principais países exportadores, concluindo que as exportações brasileiras de todos os painéis de madeira pouco competem com as exportações mundiais.

MEDEIROS e TEXEIRA (1996) utilizaram a elasticidade de substituição para avaliar a competição no Mercosul e no mercado internacional de carnes, foram encontrando baixos valores de elasticidade de substituição, assim indicando substancial diferenciação de produto por país de origem no mercado de carnes.

SILVA e DUTTON (1991) utilizaram a ES para verificar a competitividade do suco de laranja brasileiro comparado com o dos Estados Unidos.

LIMA (2000) em estudo que teve como objetivo principal de apresentar uma revisão de diferentes definições de elasticidade de substituição mediu também o grau de substitutibilidade entre energia elétrica e outros fatores de produção em propriedades rurais eletrificadas do Estado de Minas Gerais.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

---

<sup>1</sup> HICKS, J. The Theory of Wages. Londres: Macmillan 1932, 247 p.

A partir das 25 espécies com maior participação no mercado externo (TABELA 1), analisou a elasticidade de substituição entre estas e o mogno. Os respectivos nomes científicos das espécies estudadas encontram-se na TABELA 3 em ANEXO.

Uma baixa elasticidade de substituição indica que as espécies não são boas substitutas. Opostamente, uma alta elasticidade de substituição em módulo sugere que as espécies são bastante substituíveis, portanto homogêneas e competitivas no mercado (MEDEIROS e TEIXEIRA, 1996).

Os dados utilizados neste trabalho compreendem o período de 1980-2002 e foram obtidos na Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) do Ministério da Indústria e Comércio.

TABELA 1 – PRINCIPAIS ESPÉCIES DE MADEIREIRA SERRADA EXPORTADAS DE NO PERÍODO DE 1980 - 2002 EM ORDEM DECRESCENTE DE VOLUME

Rank	Espécie
1	Mogno
2	Jatobá
3	Ipê
4	Cedro
5	Virola
6	Angelim
7	Imbuia
8	Andiroba
9	Sucupira
10	Tatajuba
11	Cedrorana
12	Assacu
13	Cerejeira
14	Louro
15	Cabreuva
16	Pau-marfim
17	Freijó
18	Jacarandá
19	Quiri
20	Angico
21	Quaruba

22	Peroba
23	Amendoim
24	Canafístula
25	Canela
26	Guaiuvira

---

FONTE: SECEX/MICT

### 3.1 – O MODELO DE ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO – ES

A fundamentação teórica microeconômica da elasticidade de substituição baseia-se na seguinte relação):

$$\varepsilon = \frac{d(q_1/q_2)}{d(dq_2/dq_1)} * \frac{dq_2/dq_1}{q_1/q_2} = \frac{d \log(q_1/q_2)}{d \log(dq_2/dq_1)} \quad (1)$$

Em que a ES entre dois produtos ( $\varepsilon$ ) é medida pela taxa de variação percentual nas quantidades relativas de  $q_1/q_2$ , em razão da variação percentual na taxa marginal de substituição de  $q_2$  por  $q_1$ .

Assim, dada a maximização da utilidade com restrição orçamentária,  $dq_2/dq_1 = p_1/p_2$ , encontra-se a seguinte definição empírica de elasticidade de substituição:

$$\varepsilon = \frac{d(q_1/q_2)}{d(p_1/p_2)} * \frac{p_1/p_2}{q_1/q_2} = \frac{d \log(q_1/q_2)}{d \log(p_1/p_2)} \quad (2)$$

Essa definição pode ser apresentada na seguinte forma de equação:

$$\log(q_1/q_2) = a + \varepsilon \log(p_1/p_2), e \quad (3)$$

estimada estatisticamente por:

$$\log(q_1/q_2)_t = a + \varepsilon \log(p_1/p_2)_t + \beta_t, \quad (4)$$

Em que:

$q_1$  = o *quantum* da espécie 1 ofertada no momento  $t$  para um mercado  $x$ ;

$q_2$  = o *quantum* da espécie 2 ofertada no momento  $t$  para um mercado  $x$ ;

$\varepsilon$  = elasticidade de substituição;

$p_1$  = o preço da espécie 1 ofertada no momento  $t$  para um mercado  $x$ ;

$p_2$  = o preço da espécie 2 ofertada no momento  $t$  para um mercado  $x$ ;

$\beta$  = termo estocástico, resíduo aleatório que capta os erros de mensuração na variável dependente e efeitos de variáveis não incluídas no modelo.

As hipóteses testadas são  $H_0: \varepsilon = 0$  e  $H_1: \varepsilon \neq 0$ , em outros termos, existe relação inversa entre as quantidades de madeira serrada (espécies tropicais) exportadas e seus respectivos preços de exportação. Assim, a redução no preço internacional de uma espécie provoca aumento de sua exportação e queda nas exportações das espécies substituta, *ceteris paribus*, e vice-versa.

A equação (4) foi estimada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários – MQO. Para verificação da qualidade do ajuste adotaram-se as estatísticas, F de Snedecor e *t* de Student a 20% de probabilidade.

#### 4 – RESULTADOS

Na TABELA 2 a seguir, encontram-se as estimativas de ES para o mercado internacional entre o mogno e as seguintes 25 espécies de madeira tropical com maior participação no mercado internacional.

TABELA 2 – ESTIMATIVA DA ES ENTRE O MOGNO E AS SEGUINTE 25 ESPÉCIES DE MADEIRA TROPICAL COM MAIOR PARTICIPAÇÃO NO MERCADO INTERNACIONAL.

Jatobá	ns	Cedrorana	ns	Angico	ns
Ipê	6,81	Assacu	-1,68	Quaruba	ns
Cedro	ns	Cerejeira	ns	Peroba	ns
Virola	ns	Louro	ns	Amendoim	ns
Angelim	-3,48	Canafístula	1,72	Cabreuva	ns
Imbúia	ns	Pau-marfim	ns	Canela	ns
Andiroba	ns	Freijó	-1,62	Guaiuvira	ns
Sucupira	2,48	Jacarandá	-0,99		
Tatajuba	4,39	Quiri	-3,62		

FONTE: Resultados da pesquisa; <sup>ns</sup> não-significativo e significativo a 20% de probabilidade.

A análise dos resultados, espécie a espécie, sugere que as espécies substitutas do mogno são: ipê (6,81), tatajuba (4,39), quiri (-3,62), angelim (-3,48), sucupira (2,48), canafístula (1,72), assacu (-1,68) e freijó (-1,62) insinuando baixa diferenciação entre elas para o mercado externo. Essas estimativas mostram que, para um aumento de 1% no preço do mogno, espera-se um aumento respectivo de 6,81%, 4,39%, 3,62%, 3,48%, 2,48%, 1,68% e 1,62% nas quantidades exportadas de ipê, tatajuba, quiri, angelim, sucupira, canafístula, assacu e freijó. O jacarandá (-0,99) apresentou grau de elasticidade de substituição quase unitário, onde o aumento de 1% no seu preço acarreta o aumento de 1%

nas quantidades exportada do mogno. Nos demais casos, as estimativas apresentaram elasticidades estatisticamente não significativas.

## **5- CONCLUSÕES**

- As espécies com maior potencial de substituir as exportações brasileiras de mogno são: ipê, tatajuba, quiri, angelim e sucupira.
- Quatro espécies com uma participação mais discreta no mercado externo (0,58% do volume total exportado), mostraram-se como boas substitutas ao mogno, são elas: quiri, canafistula, assacu e freijó.
- Não é possível explicar a substitutibilidade das espécies com base somente nas propriedades físicas e mecânicas da madeira. Logo, sugere outros estudos para analisar fatores que afetam a demanda de madeiras tropicais.

## 6 – REFERÊNCIAS

- ÂNGELO, H.; HOSOKAWA, R. T.; BERGER, R. O Brasil no mercado internacional de madeiras tropicais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.22, n.4, p.483 – 494, 1998.
- ANGELO, H; BRASIL. A.A.; SANTOS, J. Madeiras tropicais: análise econômica das principais espécies florestais exportadas. **Acta Amazônica**, v. 31, n.2, p.224-237, 2001.
- BRASIL, A. A. **As exportações Brasileiras de Painéis de Madeira**. Curitiba, 2002. 74p. Tese (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- CAMARGOS, J. A. A.; CZARNESKI, C. M.; MEGUERDITCHIAN, I.; ILIVEIRA, D. 1996. **Catálogo de árvores do Brasil**, IBAMA/LPF, Brasília, Distrito Federal. 888p.
- FONTES, R.M.O. e BARBOSA, M. L. Efeitos da integração do Mercosul e Europa na competitividade das exportações brasileiras de soja. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 29, n.4. p. 335 – 351, 1991.
- LIMA, J. E. Definições alternativas de elasticidade de substituição: revisão e aplicação, **Revista de Sociologia e Economia Rural**, v.38, n.1, p.9-44, 2000.
- SECEX. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO E DO TURISMO. **Relatórios de Exportações**. Brasília, 1980/88.
- SECEX. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO EXTERIOR, SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. **Exportações (1989 a 2003)**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 16 jul. 2003.
- SILVA. O.M.; DUTTON JR. J.C. O Mercado internacional de suco de laranja concentrado congelado: um modelo com produtos diferenciados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.29, n.4, p.353-371, 1991.

ANEXO

TABELA 3 – ESPÉCIES ESTUDADAS E SEUS RESPECTIVOS NOMES CIENTÍFICOS.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO
Amendoim	<i>Sterculia striata</i>
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>
Angelim	<i>Hymenolobium spp.</i>
Angico	<i>Cássia fastuosa</i>
Assacu	<i>Hura crepitans</i>
Cabreúva	<i>Coutarea hexandra</i>
Canafístula	<i>Cássia spp.</i>
Canela	<i>Nectandra cuspidada</i>
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>
Cedrorana	<i>Cedrelinga catanaeformis</i>
Cerejeira	<i>Torrosea acreana</i>
Freijó	<i>Cordia goeldiana</i>
Guaiuvira	<i>Ruprechtia salicifolia</i>
Imbuia	<i>Ocotea porosa</i>
Ipê	<i>Tabebuia spp.</i>
Jacarandá	<i>Dalbergia spp.</i>
Jatobá	<i>Hymenaea spp.</i>
Louro	<i>Nectandra spp.</i>
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>
Peroba	<i>Aspidosperma spp.</i>
Quaruba	<i>Qualea spp.</i>
Quiri	<i>Brosimum spp.</i>
Sucupira	<i>Bowdichia nítida</i>
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>
Virola	<i>Virola spp.</i>

FONTE: Nomes científicos e famílias com base em CAMARGOS (1996)