

Determinantes do preço da castanha-do-Brasil
(*Bertholletia excelsa*) no mercado interno brasileiroDeterminants of the Brazil nut price
(*Bertholletia excelsa*) on the domestic marketHumberto Angelo¹, Alexandre Nascimento de Almeida², Rafael de Azevedo Calderon³,
Raquel Souza Pompermayer⁴ e Álvaro Nogueira de Souza⁵**Resumo**

O extrativismo de coleta da castanha-do-Brasil é de suma importância para a sustentabilidade das florestas tropicais no Brasil. No entanto, apesar da importância socioeconômica dos produtos florestais não madeireiros, o mercado de castanha tem sido pouco estudado no País. O objetivo deste trabalho foi o estudo do preço da castanha-do-Brasil e dos fatores que o determinam para o período de 1988 a 2008. Como base metodológica utilizou-se o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Os resultados mostram que as variáveis: produção de castanha, renda, taxa de câmbio, malha viária e a taxa de desmatamento, explicam o preço da castanha-do-Brasil. Os resultados não somente são promissores, pois o aumento na renda corrobora para elevação do preço da castanha no mercado doméstico, mas também preocupa, dado o significativo impacto da taxa de desmatamento no preço da castanha-do-Brasil.

Palavras-Chave: castanha-do-Brasil, análise de mercado, econometria, PFMN.

Abstract

The extraction of Brazil nuts is of great importance for the sustainability of tropical forests in Brazil. However, despite the socioeconomic importance of non-timber forest products, the market for Brazil nuts has been little studied in this country. The objective of this work was to study the factors that determine the price of Brazil nut for the period 1988 to 2008. The method used is ordinary least squares (MQO). The results show that the variables nut production, income, exchange rate, road network and the rate of deforestation, explain the price of Brazil nut. The results are promising, since the identification of a direct relationship between income and price of the Brazil nut in the domestic market, but also worrying, given the significant impact of the deforestation rate in the price.

Keywords: Brazil nuts, market analysis, econometrics, NTFF.

INTRODUÇÃO

A castanheira (*Bertholletia excelsa*) é espécie protegida por lei no Brasil, sendo seu corte proibido. Contudo, a conversão de áreas de floresta em pastagens e áreas agrícolas tem se constituído na maior ameaça à espécie (DUCHELLE et al., 2012). Embora a conversão de áreas de floresta, para uso alternativo do solo, seja prejudicial ao extrativismo, sua utilização para a exploração madeireira, sob-regime de manejo

sustentável, permite a continuidade da produção e coleta de castanha (CRONKLETON et al., 2012; DUCHELLE et al., 2012; GUARIGUATA et al., 2010; SORIANO et al., 2012).

Produtos florestais como a castanha, que permitem a integração de diferentes atividades econômicas na mesma área, são muito importantes, pois como afirmam Klimas et al. (2012), o futuro das florestas tropicais pode estar na integração de diferentes fontes de receita como madeira e PFMNs, bem como serviços ambien-

¹Eng. Florestal, Professor Doutor. UNB - Universidade de Brasília - Departamento de Engenharia Florestal - Faculdade de Tecnologia. Caixa Postal 04357 - Asa Norte - 70919-970 - Brasília, DF - humb@unb.br

²Eng. Florestal, Professor Doutor. Universidade de Brasília/UnB. Faculdade UnB de Planaltina/FUP. Área Universitária n. 1 - Vila Nossa Senhora de Fátima - Planaltina - DF - 73300-000. E-mail: alexalmeida@unb.br

³Eng. Florestal, Professor Mestre. UFAC - Universidade Federal do Acre. Campus de Cruzeiro do Sul - Departamento de Engenharia Florestal. Cx. P. 4336 - Asa Norte - 70904-970 - Brasília, DF - racalderon@unb.br

⁴Eng. de Produção, Doutoranda em Ciências Florestais. UNB - Universidade de Brasília - Departamento de Engenharia Florestal. Caixa Postal 04357 - Asa Norte - 70919-970 - Brasília, DF rasop97@yahoo.com

⁵Eng. Florestal, Professor Doutor. UnB - Universidade de Brasília - Faculdade de Tecnologia - Departamento de Engenharia Florestal. Cx. P. 04357 - Asa Norte - 70919-970 - Brasília, DF - ansouza@unb.br

tais, de forma que a floresta em pé seja economicamente competitiva, em comparação com usos alternativos do solo.

Atualmente a extração de PFNMs é considerada a melhor e mais viável estratégia de conservação para áreas ricas em biodiversidade (SAHA; SUNDRIYAL, 2012), situação esta, de boa parte da Amazônia e de outros biomas brasileiros.

Alguns autores, como Shepard Junior e Ramirez (2011), consideram a castanha o PFNM mais importante atualmente na Amazônia.

O valor da produção brasileira de castanha, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011), tem crescido a uma taxa média de 7,2% ao ano desde 1989, alcançando em 2009 mais de R\$ 52 milhões. A castanha representou em 2009, 23,26% do valor produzido em Produtos Florestais Não Madeireiros – PFNM na Região Norte.

Em 2009 as exportações brasileiras de castanha somaram aproximadamente US\$ 12 milhões (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO 2011). Embora pareça um bom resultado, considerando que a castanha é um produto coletado na floresta e que são exportações que vão direto para o saldo positivo da balança comercial, pois não demandam importações para sua produção, o valor exportado pelo Brasil representou apenas 12,28% do valor exportado naquele ano pelos países produtores, Brasil, Bolívia e Peru.

A castanha, tanto no Brasil como no Peru e Bolívia, é produto primordialmente de exportação. O mercado internacional de castanha é dividido em castanha com casca e sem casca, sendo que a Bolívia, o maior exportador, e também o Peru, praticamente não exportam castanhas em casca (FAO, 2011).

Embora a maior parte da região de ocorrência da castanheira esteja no Brasil, segundo dados da FAO (2011), o Brasil, outrora maior exportador mundial de castanha-do-brasil, *brazil nut*, vem perdendo lugar no comércio internacional do produto.

Esta queda, segundo dados da FAO (2011), se acentuou a partir de 1996, quando, principalmente a Bolívia, mas também o Peru, passaram a apresentar aumento em suas exportações de castanha sem casca, praticamente abandonando a exportação de castanha com casca.

Embora o valor das exportações brasileiras de castanha seja relativamente pequeno, em termos das exportações totais do país, a desestruturação desta cadeia produtiva provoca redução de em-

pregos na indústria de processamento e riscos ao sustento de milhares de famílias que tem na atividade sua principal fonte de renda (SANTOS et al., 2010). Segundo Cronkleton et al. (2012), o extrativismo e beneficiamento da castanha é importante atividade econômica para as populações amazônicas no Brasil, Peru e Bolívia.

Segundo Peres et al. (2003), caso a coleta de castanha acabe, haverá colapso demográfico e diminuição das populações que dependem desta atividade econômica, uma das bases da economia amazônica. Portanto, o entendimento desse mercado é fundamental para a aplicação de políticas adequadas. O que está em jogo não é apenas a geração de riqueza e melhoria no saldo da balança comercial. O desenvolvimento desse mercado contribui para o desenvolvimento de uma região extremamente carente, a Região Norte, bem como possibilita um desenvolvimento com base na manutenção da floresta em pé e do homem no campo.

A expansão de uma atividade econômica depende da sua lucratividade, e uma variável extremamente importante para tornar um produto viável economicamente é o seu preço. Assim, o objetivo do trabalho é analisar o comportamento do preço da castanha-do-Brasil, identificando quais são e o impacto dos seus principais determinantes, possibilitando informações para a formulação de políticas no intuito de ampliar o mercado da castanha-do-Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Referencial Teórico

Da mesma forma que Almeida et al. (2010), a formação do preço de qualquer produto, inclusive a castanha-do-Brasil, depende dos seus custos de produção, mas é o mercado quem determina ou estabelece esse preço, resultante do equilíbrio entre as forças de oferta e demanda. Assim, tanto as variáveis determinantes da oferta quanto da demanda devem ser consideradas na especificação de um modelo explicativo de preço.

Além da lei da oferta e demanda, alguns trabalhos específicos do segmento de produtos florestais não madeireiros forneceram referências teóricas sobre quais são as variáveis influentes desse mercado como, por exemplo: Almeida et al. (2009a, b); Balcewicz (2000); Homma (2001); Lafleur (1993)

De acordo com a lei da oferta e demanda, as variáveis genéricas que afetam o preço de

qualquer bem são: quantidade produzida, renda, preço de bens relacionados (substituto ou complementar), gostos e preferência, custos de produção, tecnologia e expectativas (MANKIW, 2001). Em geral, essas variáveis encontram-se mensuradas, muitas vezes de forma indireta, em modelos empíricos presentes na literatura, principalmente, as variáveis representativas da renda para a demanda e dos custos de produção para a oferta. Normalmente, as relações de substituição ou complementariedade não são tão evidentes, e variáveis referentes à evolução dos gostos e preferências, tecnologia e expectativas são difíceis de serem obtidas.

Almeida et al. (2009a, b) e Homma (2001), relacionaram os custos de produção dos produtos não madeireiros ao desmatamento, ou seja, indicaram que um aumento do desmatamento acarreta uma diminuição do estoque de PFNM na floresta e, conseqüentemente, um maior custo para exploração.

Outra variável determinante dos custos de produção de PFNM na Amazônia é a falta de infraestrutura na Região. Se o estado das rodovias, hidrovias e ferrovias brasileiras é precário ou tem seu potencial subutilizado, na Região Norte do País a situação é ainda mais grave. O maior exemplo disso talvez seja o da Transamazônica, que hoje é o pesadelo dos produtores que dependem dessa estrada para escoar a sua produção (MANGABEIRA 2011; NOGUEIRA; MACHADO 2004).

Em função da castanha-do-Brasil ser um produto amplamente exportado (LAFLEUR, 2003), variáveis como a taxa de câmbio, o preço internacional e a renda mundial podem ter uma influência significativa no preço interno da castanha-do-Brasil. De acordo com IBGE (2011) e Secretaria de Comércio Exterior – Brasil (2011), em média dos últimos 15 anos (1996 até 2010), o Brasil exportou pouco mais que 65% da sua produção de castanha-do-Brasil, ficando evidente a influência do comércio externo no mercado interno.

A importância do comércio internacional na explicação do preço interno de um produto florestal não madeireiro foi observada por Balcewickz (2000) para a erva-mate no Paraná, indicando uma grande influência do excesso de produção na Argentina no preço praticado no mercado interno brasileiro.

Referencial Analítico

A partir do referencial teórico e ressaltando que a função de um modelo é simplificar a rea-

lidade, devendo ser introduzido apenas algumas variáveis-chaves que capturem a essência do fenômeno em estudo (GUJARATI, 2000), o modelo econométrico explicativo do preço da castanha-do-Brasil no Brasil é apresentado na equação (1).

$$\ln PCP = \alpha_1 + \alpha_2 \ln Q + \alpha_3 \ln RI + \alpha_4 \ln C + \alpha_5 \ln DA + \alpha_6 \ln MV + \varepsilon$$

PCP = preço da castanha-do-Brasil

Q = quantidade produzida

RI = renda interna

C = taxa de câmbio

DA = desmatamento acumulado da Região Amazônica

MV = malha viária pavimentada na Região Norte

ε = termo de erro da equação

O método utilizado na estimativa da equação (1) foi o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e a forma funcional empregada foi à logarítmica devido à possibilidade de obtenção das elasticidades diretamente. Preferiu-se o método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQE2) em função do teste de Hausman (1976) não detectar ao nível de 5% de significância uma relação de simultaneidade entre as variáveis: preço e quantidade. O grau de ajuste da equação (proporção da variação total do preço da castanha-do-Brasil explicada) e sua significância global são medidas pelo R^2 e o teste F. O nível de significância individual de cada variável explicativa é fornecido pelo teste t .

As hipóteses testadas são: α_2 e $\alpha_3 < 0$ e α_3 , α_4 e $\alpha_5 > 0$. Conforme a lei de oferta, um aumento da quantidade produzida, bem como uma redução dos custos de produção, via expansão da malha viária, leva a uma redução do preço da castanha-do-Brasil. Por outro lado, o aumento do desmatamento leva a uma redução do estoque do produto na floresta, resultando na coleta em áreas mais distantes e, por conseguinte, no aumento dos custos de extração para os coletores e no preço final do produto.

Pelo lado da demanda, um aumento da renda interna, bem como um aumento das exportações impulsionado por uma desvalorização do real, eleva o consumo da castanha-do-Brasil, inflacionando o seu preço.

Outras hipóteses testadas em modelos econométricos são referentes à inexistência de problemas de multicolinearidade, heteroscedasticidade, autocorrelação e especificação. Estas hipóteses ajudam a estabelecer se as elasticidades estimadas têm propriedades desejáveis de não viés, eficiência e consistência (GUJARATI, 2000).

Um clássico sintoma de multicolinearidade é a presença de um alto R^2 , porém com poucas razões t significativas. Para a avaliação da heteroscedasticidade e especificação utilizou-se o teste de White (1980). Já o diagnóstico referente à autocorrelação baseou-se na tradicional estatística d de Durbin-Watson. Apresentou-se também o gráfico de dispersão de resíduos da equação para o diagnóstico da heteroscedasticidade, autocorrelação e especificação.

Foram admitidos valores estatisticamente significativos aqueles com possibilidade de erro até 5% de probabilidade. Todas as variáveis explicativas foram testadas por meio do teste t unicaudal.

Fonte de dados

As séries de dados utilizadas são em periodicidade anual e compreenderam o período de 1989 até 2008. O preço médio, nacional, da castanha-do-Brasil foi coletado junto ao IBGE e corrigido pelo Índice de Preço ao Atacado - Disponibilidade Interna (IPA-DI) da Fundação Getúlio Vargas - FGV (2011) para o ano de 2009. A taxa de câmbio e a renda interna são fornecidas em termos reais pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2011).

Visando captar melhor o efeito do câmbio nas exportações optou-se pela taxa de câmbio efetiva real (C^{EF}), que é calculada pela média ponderada

do índice de paridade do poder de compra dos 16 maiores parceiros comerciais do Brasil. Também utilizou-se a série de dados sobre a evolução da renda domiciliar dos 10% mais ricos da população brasileira (RI^{MR}), visto que a castanha é um bem de luxo e consumido, em sua maior parte, por esse extrato da população.

Os dados de quantidade produzida da castanha-do-Brasil, evolução da malha viária pavimentada na Região Norte e taxa de desmatamento acumulado na Amazônia Legal foram obtidos junto ao IBGE (2011), Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT (2011) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (2011), respectivamente. Todos os dados utilizados são apresentados na Tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes estimados, tamanho da amostra (n), coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}) e os resultados dos testes t , F e estatística d de Durbin-Watson são apresentados na equação (2).

$$\ln PCP = -12,08 - 0,34 \ln Q + 2,61 \ln RI^{MR} + 0,81 \ln C^{EF} + 1,80 \ln DA - 1,29 \ln MV \quad (2)$$

Teste t	(-3,90)	(-1,73)	(4,92)
	(2,96)	(4,08)	(-2,33)
$n = 20$	$R^2_{aj} = 0,92$	$F = 46,02$	$d = 1,96$

Tabela 1. Dados usados na análise, no período de 1989 a 2008.

Table 1. Data used in the analysis, in the period 1989-2008.

Ano	PCP (R\$/ton. 2009)	Q (ton)	RI^{MR} (R\$ 2009)	C^{EF} (nº índice)	DA (Km ²)	MV (Km)
1989	770,92	25.672	2.898,96	81,88	17.770	9.521
1990	299,13	51.195	2.492,80	69,72	31.500	10.749
1991	350,60	35.838	2.262,24	83,41	42.530	11.105
1992	334,78	25.303	2.031,69	94,24	56.316	11.105
1993	624,53	26.505	2.274,45	90,49	71.212	11.355
1994	859,49	38.882	2.524,80	85,39	86.108	11.355
1995	826,42	40.216	2.775,16	76,91	115.167	10.686
1996	1.132,14	21.469	2.809,80	73,33	133.328	10.687
1997	1.284,39	22.786	2.815,47	73,22	146.555	11.234
1998	1.325,73	23.111	2.852,42	74,69	163.938	11.234
1999	1.197,25	26.856	2.663,42	110,48	181.197	12.417
2000	1.219,88	33.431	2.687,18	104,89	199.423	12.584
2001	1.911,26	28.467	2.710,95	124,22	217.588	13.206
2002	1.609,14	27.389	2.688,39	121,22	239.239	13.658
2003	1.348,50	24.894	2.487,06	120,51	264.635	14.110
2004	1.349,11	27.059	2.497,06	117,76	292.407	14.846
2005	1.819,01	30.975	2.646,91	99,94	311.421	14.928
2006	1.757,09	28.806	2.856,76	91,28	325.707	14.928
2007	1.575,90	30.406	2.877,23	86,25	337.358	17.254
2008	1.423,60	30.815	2.982,17	90,56	350.269	18.992

Fonte: IBGE (2011); IPEA (2011); INPE (2011) e ANTT (2011)

Todas as variáveis obtiveram a direção de seus sinais conforme o esperado e podem ser consideradas estatisticamente significativas ao nível de 5%, destacando que as variáveis: renda dos mais ricos, taxa de câmbio efetiva e desmatamento acumulado apresentaram-se significativas ao nível de 1%.

Embora a variável renda dos mais ricos seja correlacionada com a renda média da população (grau de correlação = 0,91 entre 1989 e 1999), o ajuste da renda média na equação (2) é estatisticamente significativo ao nível de 5%, porém, não ao nível de 1%. O melhor ajuste da renda dos mais ricos na equação (2) corrobora a hipótese da castanha-do-Brasil como um bem de luxo.

O coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}) indica que 92% da variação do preço foi explicada pelas variáveis pré-determinadas. Apesar da magnitude do R^2 não ser nenhuma evidência a favor ou contra um modelo (GOLDBERGER, 1991), o valor alcançado esteve de acordo com o que Maroco (2007) considera adequado. O autor ressalta que, enquanto para ciências exatas os valores geralmente aceitos são $R^2 > 0,9$, para as ciências sociais valores de $R^2 > 0,5$ já são considerados aceitáveis para o ajustamento.

O teste F foi altamente significativo e rejeitou a hipótese conjunta de que todos os coeficientes são simultaneamente iguais à zero com uma probabilidade de erro inferior a 1% de chance.

Aparentemente, o modelo ajustado não apresentou maiores problemas de multicolinearidade, pois, além de possuir um alto R^2_{aj} , todas as variáveis são estatisticamente significativas. Os problemas de autocorrelação, heteroscedasticidade e especificação são rejeitados ao nível de 1% pela estatística d e pelo teste de White (1980).

Uma maneira não formal e amplamente utilizada na análise da autocorrelação, da heteroscedasticidade e da especificação é por meio da análise gráfica dos resíduos. Um indicativo de que o modelo não possui maiores problemas de autocorrelação, de heteroscedasticidade e de estimação é quando a distribuição dos resíduos ao longo do tempo não exhibe padrões sistemáticos. Conforme a Figura 1 observa-se uma distribuição aleatória dos resíduos, corroborando os resultados do teste de White (1980) e da estatística d de Durbin-Watson.

As magnitudes dos coeficientes estimados indicaram uma influência das variáveis explicativas no preço da castanha-do-Brasil altamente elástica para a renda dos mais ricos, elástica para o desmatamento acumulado, inelástica para a

quantidade produzida e próxima a unitária para a malha viária e taxa de câmbio efetiva. Em outras palavras, um aumento de 1% na renda dos mais ricos, na taxa de câmbio efetiva (desvalorização do Real) e no desmatamento acumulado, leva a um aumento de 2,61; 0,81 e 1,80% no preço da castanha-do-Brasil, respectivamente. Já para um aumento de 1% na quantidade produzida e na malha viária, espera-se uma queda do preço da castanha-do-Brasil na ordem de 0,34 e 1,29%, respectivamente.

Não obstante o modelo estimado seja multivariado, um maior entendimento dos resultados pode ser alcançado por meio das análises gráficas bivariadas apresentadas na Figura 1.

O efeito indireto e inelástico entre a quantidade produzida e o preço da castanha-do-Brasil deve-se a clara tendência oposta entre as séries e a forte oscilação da série da quantidade comparativamente a do preço, principalmente no seu início. Por exemplo, enquanto a quantidade produzida dobrou entre 1989 e 1990, o preço caiu em uma proporção bem menor, e assim sucessivamente durante a maior parte do período analisado. A oscilação na produção da castanha-do-Brasil, principalmente no início da década de 90, é normal. Em geral, isso é reflexo de que a cadeia produtiva e o mercado da castanha, e da maioria dos produtos não madeireiros, ainda estão em consolidação.

Exceto para o ano de 2001 e pelos dois últimos períodos da amostra (2007 e 2008), a série da renda dos mais ricos acompanha de forma direta o preço da castanha-do-Brasil. Por exemplo, observa-se uma queda do preço e da renda entre 1989 e 1992, seguido da retomada do preço e da renda até 1998, uma queda de ambos em 1999 e outra queda de ambos entre 2001 e 2004.

A baixa influência da renda interna no preço da castanha-do-Brasil em 2001 foi compensada pela queda da produção entre 2000 e 2003 e pela forte desvalorização do Real entre 1999 e 2003, com a modificação da política de câmbio fixo, para flutuante. Nesse último aspecto, cabe registrar um aumento atípico nas exportações da castanha-do-Brasil entre 1999 e 2000, quando as exportações saíram de 6 mil para quase 20 mil toneladas em um ano (BRASIL, 2011). Explicar o forte aumento do preço em 2001 não é tarefa fácil, principalmente, por se tratar de um momento conturbado na economia brasileira e pelo fato que produtos não madeireiros apresentam muitas peculiaridades específicas no que tange sua produção e comercialização.

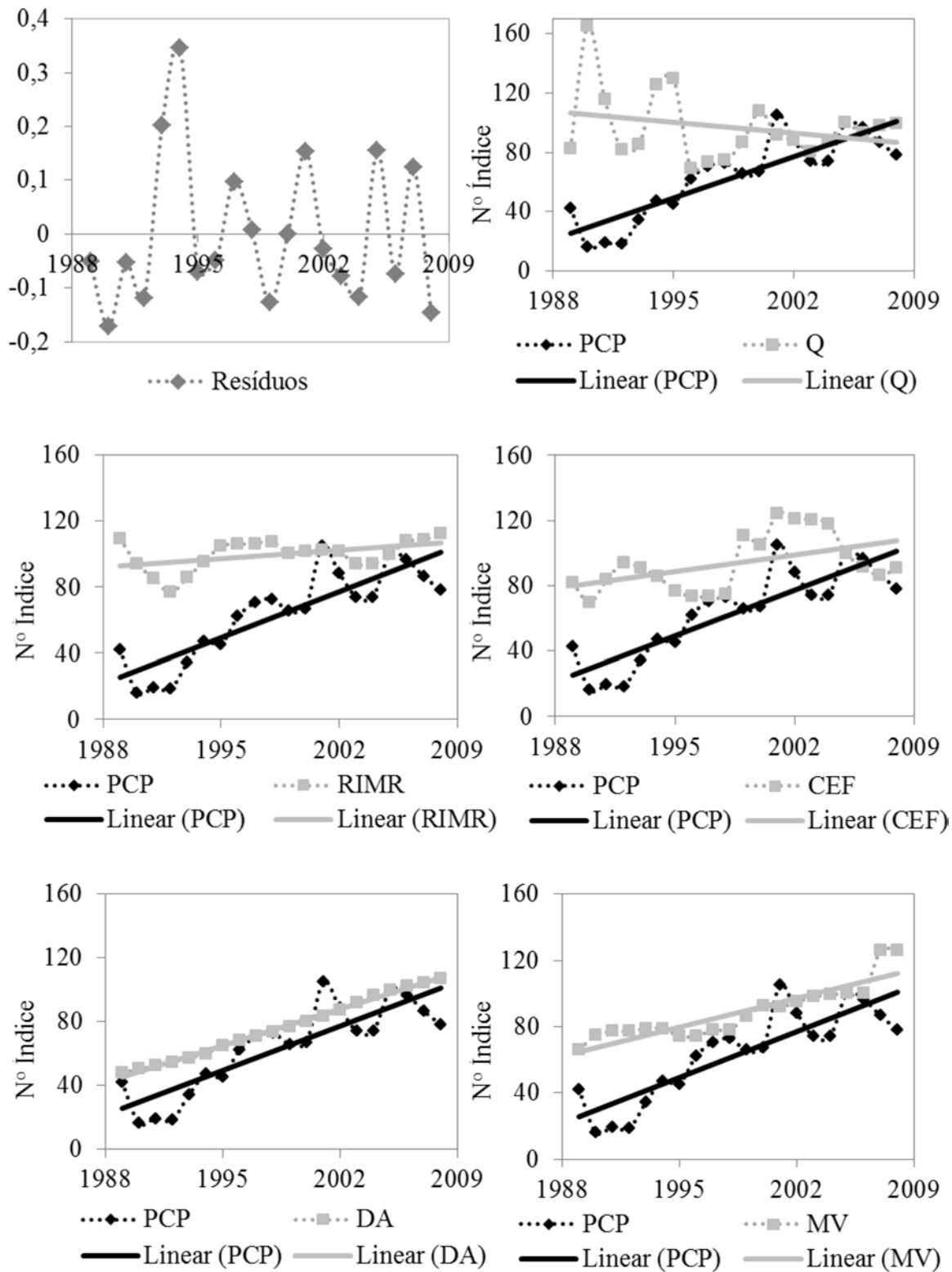


Figura 1. Análise gráfica dos resíduos e das relações entre as variáveis explicativas e o preço da castanha-do-Brasil.
Figure 1. Graphic analysis of residuals and the relationships between the independent variables and Brazil nut prices.

A falta de ajuste entre renda interna dos mais ricos com o preço da castanha-do-Brasil nos últimos períodos da amostra pode ser influenciada pelo fato que a evolução da renda desse extrato da população tenha perdido o seu poder de explicação visto o maior crescimento da renda em outros extratos menos privilegiados Enquanto a renda dos 10% mais ricos da população subiu 4,38%

entre 2006 e 2008, a renda média da população subiu 8,04% no mesmo período (IPEA 2011), podendo ter aumentado o consumo da castanha-do-Brasil em outros extratos da população brasileira e limitando a influência da variável $RIMR$.

Naturalmente, outras variáveis influenciaram a redução do preço da castanha-do-Brasil no mercado interno nos últimos anos da amostra.

Uma delas é o câmbio, o qual vem caindo desde 2004, obrigando o exportador a vender a produção no mercado interno, aumentando a oferta e reduzindo o preço do produto. Além disso, a quantidade produzida entre 2006 e 2008 subiu 7%, assim impactando a oferta global do produto e pressionando o preço para baixo. Outra variável a ser mencionada deve-se ao aumento e melhoria (pavimentação) na malha viária nesse período, contribuído para redução dos custos de produção e, conseqüentemente, no preço final da castanha (Figura 1). Por fim, destaca-se que o desmatamento acumulado na Amazônia vem crescendo em um ritmo mais lento desde 2004, contribuindo para a manutenção do estoque de castanha na floresta e redução no custo de extração. Em 2004 a taxa de desmatamento anual da Amazônia foi cerca de 28 mil km², caindo para 13 mil Km² em 2008 (INPE, 2011).

É indispensável que a análise do efeito da malha viária no preço da castanha-do-Brasil seja feita em conjunto com a influência do desmatamento, visto que um aumento da malha viária, historicamente, tem levado a um aumento do desmatamento na Região Amazônica (ANGELO; SÁ, 2007). Por exemplo, a reestimativa do modelo excluindo a variável desmatamento acumulado e, mantendo a malha viária junto com as outras variáveis explicativas, leva a estimativa de um coeficiente positivo para malha viária, ou seja, esse refletindo o efeito indireto do desmatamento e não o da redução no custo de transporte.

Naturalmente, todos os resultados estimados são válidos apenas para o período da amostra, pois as relações entre as variáveis mudam ao longo do tempo, demandando grande experiência do pesquisador na construção e análise de modelos dessa natureza. Além da reflexão já apresentada sobre a diminuição de influência da variável renda nos últimos anos da amostra, a relação entre malha viária e desmatamento também vem se modificando ao longo do tempo, com base nas exigências atuais de licenciamento ambiental, inexistentes quando da abertura e pavimentação das primeiras rodovias (SILVEIRA, 2001).

CONCLUSÕES

Considerando a alta influência da renda interna e o pequeno impacto da quantidade produzida no preço da castanha-do-Brasil, em um cenário de retomada de crescimento do merca-

do interno, o qual vem se delineando nos últimos anos, sugere que políticas direcionadas a ampliar a produção de castanha-do-Brasil, respeitando é claro a sua capacidade de suporte, poderiam estimular o aumento da produção, e assim da renda e da arrecadação, sem que ocorresse queda dos preços. Tais medidas, além de possibilitar ganhos em escala, não levariam a uma queda significativa do preço do produto o que diminuiria a renda e a receita marginal das famílias produtoras.

O impacto da taxa de câmbio com uma magnitude próxima de unitária sugere políticas voltadas para o aumento da qualidade e agregação de valor ao produto, tornando as exportações da castanha menos dependente do câmbio e, portanto, não refém de uma variável onde o governo brasileiro possui pouca influência, considerando a provável manutenção da política de câmbio flutuante atual. Além disso, um aumento do valor do produto pode tornar a atividade mais rentável sem que seja necessário a ampliação da produção e sem a necessidade de uma exploração superior à capacidade produtiva sustentável, deste modo, contribuindo para a regeneração da castanha-do-Brasil.

Os impactos estimados para o desmatamento e malha viária indicaram que o desmatamento afeta a produção da castanha-do-Brasil, sugerindo a ineficiência da lei 6462/02 do Pará que proíbe o seu corte, bem como, destaca a importância do estabelecimento de infraestrutura que reduzam o custo de transporte para as atividades da Amazônia. Nesse caso, políticas voltadas para o estabelecimento de infraestrutura de transporte e logística na Amazônia é tão importante para o mercado da castanha-do-Brasil, quanto à preocupação de que as mesmas não levem a um desmatamento desenfreado da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. N.; BITTENCOURT, A. M.; SANTOS, A. J; EISFELD, C. L.; SOUZA, V. S. Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil. *Cerne*, Lavras, v. 15, n. 3, p. 282-287, 2009a.

ALMEIDA, A. N.; SANTOS, A. J; DA SILVA, J. C. G. L.; BITTENCOURT, A. M. Análise do mercado dos principais produtos não madeiráveis do Estado do Paraná. *Floresta*, Curitiba, v. 39, n. 4, p. 753-763, 2009b.

- ALMEIDA, A. N.; SILVA, J. C. G. L.; ANGELO, H.; NUÑEZ, B. E. C. Análise dos fatores que influenciam o preço da madeira em tora para processamento mecânico no Paraná. *Cerne*, Lavras, v. 16, n. 2, p. 243-250, 2010.
- ANGELO, H.; SÁ, S. P. P. O desflorestamento da Amazônia brasileira. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 17, n. 3, p. 217-227, 2007.
- ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. *Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres*. 2011. Disponível em: < www.antt.gov.br >. Acesso em: 13 dez. 2011.
- BALCEWICZ, L. C. *A Competitividade da Cultura da Erva-Mate, num Contexto de Integração Econômica, no Mercosul*. 2000. 119 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2000.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento. **SECEX** - Secretaria de Comércio Exterior, 2011. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- CRONKLETON, P; GUARIGUATA, M. R; ALBORNOZ, M. A. Multiple use forestry planning: timber and Brazil nut management in the community forests of Northern Bolivia. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 268, n. 1, p. 49-56, 2012.
- DUCHELLE, A. E., GUARIGUATA, M. R.; LESSMAN, G. M.; ALBORNOZ, M. A.; CHAVEZ, A.; MELO, T. Evaluating the opportunities and limitations to multiple use of Brazil nuts and timber in Western Amazonia. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 268, n. 1, p. 39-48, 2012.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <www.fgv.br>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- GOLDBERGER, A. S. *A Course in Econometrics*. Cambridge: Harvard University Press, 1991. 405 p.
- GUARIGUATA, M. R.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, C.; SHEIL, D.; NASI, R.; HERRERO-JÁUREGUI, C.; CRONKLETON, P.; INGRAM, V. Compatibility of timber and non-timber forest product management in natural tropical forests: Perspectives, challenges, and opportunities. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 259, n. 3, p. 237-245, 2010.
- GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 3 ed., São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.
- HAUSMAN, J. A. Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, Menasha, v. 46, n. 6, p. 1251 – 1271, 1976.
- HOMMA, A. K. A. *Viabilidade econômica da extração de produtos florestais não madeireiro*. : Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuários Estatísticos do Brasil: pesquisa da produção da extração vegetal e silvicultura*. 2011. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/20/aeb_2011.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Taxas anuais de desmatamento na Amazônia Legal*. 2011. Disponível em: <www.inpe.br>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- KLIMAS, C. A., KAINER, K. A., WADT, L. H. O. The economic value of sustainable seed and timber harvests of multi-use species: An example using *Carapa guianensis*. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 268, n. 1, p. 81-91, 2012.
- LAFLEUR, J. R. *O Mercado de Castanha do Pará no Brasil*. Projeto Castanha. Sociedade para desenvolvimento técnico-ecológico Recife: ECOTEC, 1993.
- MANGABEIRA, L. Os Desafios Logísticos na Amazônia. *Jornal do Tocantins*. 2011. Disponível em: <www.komintl.com/pub/eng/WPapers/reprints/200311_tocantins.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2011.
- MANKIW, N. G. *Introdução à Economia: princípios de micro e macroeconomia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001. 829 p.
- MAROCO, J. *Análise estatística: com utilização do SPSS*. 3. ed. Lisboa: Edições Silabo. 2007. 822 p.
- NOGUEIRA, C. L.; MACHADO, W. V. Logística: um desafio à competitividade do polo industrial de Manaus. *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 24., 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABEPRO, 2004. p. 912 – 916.

- PERES, C. A.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P. A.; WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; GOMES-SILVA, D. A. P.; SALOMÃO, R. P.; SIMÕES, L. L.; FRANCIOSI, E. R. N.; VALVERDE, F. C.; GRIBEL, R.; SHEPARD JUNIOR, G. H.; KANASHIRO, M.; COVENTRY, P.; YU, D. W.; WATKINSON, A. R.; FRECKLETON, R. P. Demographic Threats to the Sustainability of Brazil Nut Exploitation. *Science*, Washington, v. 302, n. 5653, p. 2112 – 2114, 2003.
- SAHA, D., SUNDRIYAL, R. C. Utilization of non-timber forest products in humid tropics: Implications for management and livelihood. *Forest Policy and Economics*, Amsterdam, v. 14, n. 1, p. 28-40, 2012.
- SANTOS, J. C.; SENA, A. L. S.; ROCHA, C. I. L. Competitividade brasileira no comércio internacional de castanha-do-Brasil. CONGRESSO DA SOBER, SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SOBER, 2010. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31881/1/SOBER-1223.pdf> >. Acesso em: 13 dez. 2011
- SHEPARD JUNIOR, G. H., RAMIREZ, H. "Made in Brazil": human dispersal of the Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) in Ancient Amazonia. *Economic Botany*, New York, v. 65, n. 1, p. 44 – 65, 2011.
- SILVEIRA, J. P. Development of the Brazilian Amazon. *Science*, Washington, v. 292, n. 5522, p. 1651-1652, 2001.
- SORIANO, M.; KAINER, K.A.; STAUDHAMMER, C.L.; SORIANO, E.. Implementing multiple forest management in Brazil nut-rich community forests: Effects of logging on natural regeneration and forest disturbance. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v. 268, n. 1, p. 62-102, 2012.
- WHITE. H. A. Heteroscdasticity Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test of Heteroscedasticity . *Econometrica*, Menasha, v. 48, n. 4, p. 817-818, 1980.

Recebido em 06/03/2012
 Aceito para publicação em 13/03/2013

