

Dinâmica do mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense no período de 1985-2005: produção e preços

Lindaura Arouck Falesi^{*}
Antônio Cordeiro de Santana^{**}
Alfredo Kingo Oyama Homma^{***}
Sergio Castro Gomes^{****}

Resumo

Na mesorregião Nordeste Paraense, a fruticultura em expansão cria oportunidades direcionadas ao abastecimento das agroindústrias beneficiadoras de polpas de frutas, com significativa participação do município de Tomé-Açu. A análise de mercado com base nos resultados econométricos analisou a dinâmica do mercado frutícola utilizando o modelo de equações simultâneas, ajustado pela técnica do Método Generalizado dos Momentos (MGM). O comportamento do mercado indicou demanda e oferta inelástica a preço e elasticidade renda estadual, apontando significativo incremento na renda do consumidor. Os custos dos salários influenciaram diretamente no volume de produção de frutas na mesorregião. O mercado é promissor, porém há desequilíbrio entre a oferta e a demanda de frutas, com fraco dinamismo de mercado.

Palavras-chave: Nordeste Paraense. Fruticultura. Dinâmica de mercado. Sistema de equações simultâneas.

* Bacharela em Ciências Econômicas, professora Adjunta IV da Universidade Federal do Pará, Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia - Belém-Pará. E-mail: lindaaura@ufpa.br.fone:(091) 88010401.

** Engenheiro agrônomo, Doutor SC em Ciências Agrárias pela Universidade Federal de Viçosa, professor Associado da Universidade Federal Rural da Amazônia - Belém-Pará. E-mail: Santana@nautilus.com.br

*** Engenheiro agrônomo, Doutor SC, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-Pará.

**** Engenheiro agrônomo, Doutor SC pela Universidade Federal de Viçosa, professor Titular da Universidade da Amazônia, Belém-Pará. E-mail: scgomes@yahoo.com.br.

Recebido em: 23-10-09 Aceito em: 14-01-11

Introdução

A mesorregião Nordeste Paraense é formada pelas microrregiões Braganti-na, Cametá, Guamá, Salgado e Tomé-Açu, com área de 83.074,047 km². É centro catalisador como produtora de frutas e abastecedora de frutas a outras regiões do estado do Pará, com a participação significativa da microrregião de Tomé-Açu, Guamá e Bragantina.

Na mesorregião é destaque a microrregião de Tomé-Açu, pois a produção de frutas teve como principal responsável a comunidade japonesa em Tomé-Açu. Iniciado o cultivo de frutas durante a Segunda Guerra Mundial (1929), é responsável pelo cultivo racional de frutas no estado do Pará. Detentores de conhecimento na área agrícola, plantam cultivares, principalmente hortaliças, para autossustento. Em 1933, iniciaram o cultivo da pimenta-do-reino, na época com elevada cotação no mercado. Assim, o município de Tomé-Açu, antigo Acará, desenvolve sua economia em base agrícola, principal ponto de sustentação.

Em fins da década de 1960, a fusariose dizimou os pimentais, forçando a introdução de outras culturas. Em 1971, os nipo-brasileiros implantaram o plantio de pimenta-do-reino e frutas, como o cacau híbrido; em 1974, do maracujá, mamão e melão. Em 1978, foi registrada a máxima produção de frutas, principalmente do maracujá. Entre 1984-1987, foi implantada a Camta, fábrica de processamento e resfriamento de polpas de fruta, e em 2002, a segunda parte da fábrica foi inaugurada (KATO, 2005).

A significativa contribuição com frutas regionais e exóticas permite à mesorregião Nordeste Paraense com a microrregião de Tomé-Açu saltar em importância, desenvolvendo a atividade agrícola de forma racional em agrossistemas planejados, aplicando investimentos relevantes na agricultura, com técnicas modernas de manejo, consorciando as espécies frutíferas com a pimenta-do-reino, andiroba, patichouli, priprioca, entre outras cultivares que são destaque na produção regional e nacional.

As frutas, tanto regionais, exóticas, expandem-se por todo o Nordeste Paraense, contribuindo com 60% da produção de frutas no estado. Outras frutíferas encontraram condições de desenvolvimento nessa área geográfica do Pará, por serem nativas da região e, portanto, cultivadas por pequenos e médios agricultores rurais, que substituem o plantio da lavoura de mandioca, principal cultura comercial na mesorregião, ou a consorciam com frutas, em razão da expectativa de crescimento do mercado consumidor.

Entre as frutas com mercado totalmente aberto, pronto para comercializar, estão o açaí, cupuaçu, maracujá, laranja, banana, acerola, abacaxi, coco-da-baía e

o mamão como matérias-primas básicas para a produção de polpas, sucos concentrados, doces e geleias; na indústria farmacológica, para a produção de xampus, cremes, entre outros produtos.

Quanto ao extrativismo vegetal, é a segunda maior força econômica da mesorregião, tendo o açaí e a castanha-do-pará como produtos com elevado índice de extração e comercialização (IBGE, 2000). A produção do açaí até 1990 dependia totalmente do extrativismo, porém após 1990, com estímulo à produção de açaizais nativos manejados e de cultivos implantados em áreas de várzeas e terra firme, expandiu-se. Os resultados estatísticos sinalizam que 20% da produção do açaí hoje são provenientes de áreas manejadas, enquanto 80% continuam extrativos, segundo Homma (2006).

Nogueira (2006) afirma que a produção anual de açaí em 2005 foi, em média, de 160 mil toneladas, esperando que se elevem quando as áreas de cultivo e de manejo apresentarem níveis satisfatórios de produtividade, estimados em oito toneladas por hectare.

A dinâmica do mercado de frutas é questionada buscando respostas de crescimento do consumo e da produção na mesorregião Nordeste Paraense. De acordo com Santana et al. (2008), a mesorregião Nordeste Paraense é grande concentradora de frutas produzidas em relação a outros locais do estado do Pará, sendo ponto de convergência para comercialização no mercado doméstico tanto em nível local quanto no regional, por agregar mais de três espécies de elevada demanda no mercado.

Assim, com base nos resultados econométricos e apoiados da teoria econômica, é discutido o problema e são analisados os objetivos gerais da pesquisa. O objetivo geral foi analisar o comportamento do mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense e as respostas a preço, salário e renda através do dimensionamento da oferta e da demanda de frutas, determinando as elasticidades preço, renda e cru-zadas no período de 1985-2005

Metodologia

Modelo teórico

O mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense estrutura-se próximo à concorrência perfeita de mercado, de acordo com Krepes (1994), Varian (1994), Pindyck e Rosenfeld (1994) e Vasconcelos e Garcia (2003).

O modelo trabalha com dados secundários em nível de produtor, sendo as quantidades de frutas levantadas com base nas informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O mercado de frutas é a base da pesquisa, sendo relacionado com o comportamento das lavouras de grãos e outras lavouras. As lavouras de frutas foram classificadas em temporárias, permanentes e extrativismo de frutas. Para a lavoura de grãos as espécies são temporárias, sendo consideradas aquelas mais relevantes para a economia estadual, fazendo parte do elenco feijão, milho, soja e arroz. Para outras lavouras a escolha também foi em função do nível de importância para o estado do Pará e a mesorregião Nordeste Paraense, sendo essas: a mandioca, pimenta-do-reino e dendê. As frutas de origem extrativa foram o açaí e a castanha-do-pará.

As frutas seguiram a estrutura de classificação do IBGE, assim consideradas: frutas de culturas temporárias: abacaxi (*Ananás comosus*), melancia (*Citrullus vulgaris*), melão (*Cucumis melo*); frutas de culturas permanentes: abacate (*Pér-sia americana*), banana (*Musa spp.*), cacau (*Theobroma cacao*), coco-da-baía (*Co-cos nucifera*), caju (*Anacardium occidentale*), goiaba (*Psidium guayava*), guaraná (*Paullinia cupana* va.), laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus limonia*), mamão (*Carica papaya*), manga (*Mangifera indica*), maracujá (*Passiflora edulis*) e tangerina (*Citrus nobilis* var.) *deliciosa*); frutos do extrativismo vegetal: açaí (*Euterpe oleracea*) e castanha-do-pará (*Bertholettia excelsa*).

A estrutura do modelo tem como base o sistema de equações ou modelo multiequacional, possível de representar a situação de equilíbrio para o mercado de frutas. Esse modelo é determinado, simultaneamente, pela relação entre as duas variáveis, oferta e demanda de frutas. A técnica de estimação para o modelo foi o Método dos Momentos Generalizados (MMG), pois no modelo simultâneo a estimativa dos parâmetros é viesada e inconsistente, criando distorções nos resultados esperados pelas equações simultâneas.

O período base escolhido na pesquisa foi 1994 = 100, por ter sido o ano em que a base monetária brasileira sofreu profundas modificações, com a desindexação da moeda e a mudança no padrão monetário vigente no Brasil. Os valores foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas (IGP-DI/FGV).

Modelo dinâmico de equações simultâneas

O conjunto de relações que envolvem o modelo simultâneo é denominado "sistema", onde todas as relações envolvidas são necessárias para que seja determinada, pelo menos, uma variável endógena incluída no modelo.

Conceitualmente, um modelo qualquer constitui um sistema de equações simultâneas se todas as relações envolvidas forem necessárias para a determinação do valor de, pelo menos, uma das variáveis endógenas incluídas no modelo. “Um modelo de equações simultâneas representa um conjunto de relações entre as variáveis endógenas e as variáveis predeterminadas de um sistema” (KMENTA, 1988).

Conceitualmente, um modelo se constitui num sistema se todas as relações envolvidas são necessárias para a determinação do valor de, pelo menos, uma das variáveis determinadas incluídas no modelo. É matematicamente assim descrito por Henderson e Quandt (1973):

Composto de n equações e n variáveis assim apresentadas:

$$l_{11}x_1 + l_{12}x_2 + \dots + l_{1n}x_n = \tilde{u}_1$$

$$l_{21}x_1 + l_{22}x_2 + \dots + l_{2n}x_n = \tilde{u}_2$$

$$l_{n1}x_1 + l_{n2}x_2 + \dots + l_{nn}x_n = \tilde{u}_n$$

sendo os α coeficientes e β os termos constantes. Qualquer conjunto de n números que substitua os x e verifique as n igualdades de A-1. Esta “será uma solução para o sistema de equações simultâneas.”

Na estrutura do modelo é representado um sistema de equações ou modelo multiequacional, por meio do qual é possível representar a situação de equilíbrio para o mercado de frutas. O modelo de equações simultâneas representando esse modelo multiequacional é de larga aplicação na economia, envolvendo situações de equilíbrio (SANTANA, 2003). Nesses modelos, há de se considerar a condição *coeteris paribus* para cada equação no sistema, dado que a resposta somente será obtida na condição de equilíbrio parcial.

O modelo de equações simultâneas é representado pelo clássico modelo de mercado Marshalliano, em que o preço e as quantidades dos produtos (frutas) no mercado são determinados simultaneamente pela interação entre a oferta e a demanda. São variáveis endógenas, e a estimativa é determinada conjuntamente através do mecanismo de equilíbrio.

Nas equações do modelo, as variáveis foram assim especificadas: a) variáveis dependentes denominadas endógenas; b) variáveis independentes denominadas predeterminadas (variáveis exógenas e variáveis endógenas defasadas). As variáveis endógenas foram determinadas dentro do sistema especificado, ao passo que as variáveis predeterminadas foram determinadas fora do sistema.

O modelo simultâneo dinâmico utilizou a técnica de estimação dos Momentos Generalizados, por ser uma classe geral de estimadores, também chamados “estimadores de extremo”. É uma técnica econométrica de estimação dos parâmetros de uma equação de regressão desenvolvida como uma extensão ao método dos momentos. A aplicação desta técnica é realizada quando há suspeita de violação dos pressupostos básicos, ou quando há suspeita de endogeneidade entre as variáveis explicativas do modelo e o número de momentos é maior que o número de parâmetros a estimar.

Seguimos Santana e Santos (2000), que estimaram os parâmetros por MMG na pesquisa sobre o mercado para feijão caupi no estado do Pará, ajustando o modelo e computando K estatísticas, denominados momentos, de tal forma que as probabilidades limites se tornassem funções conhecidas dos parâmetros. A descrição do modelo MGM na forma matricial foi assim representada: $Y_i = X_i\beta + \varepsilon_i$; sendo o vetor dos parâmetros gerados pela técnica expressa como $b_{MGM} = [X'X S^{-1} X'X]^{-1} * [X'X S^{-1} X'Y]$; onde S^{-1} representará a matriz gerada tendo como base os estimadores consistentes de β , sendo estes estimadores as elasticidades. O modelo é dimensionado aplicando-se o programa Eviews, versão 3.0.

Equação de demanda de frutas na mesorregião Nordeste Paraense

$$QDF_{NPt} = \alpha_0 + \alpha_1 PDF_{NPt} + \alpha_2 PDFEX_{NPt} + \alpha_3 PDFLP_{NPt} + \alpha_4 RN_E + \alpha_5 VD_1 + \alpha_6 QDF_{NPt-1} + \varepsilon_{1t}$$

sendo: QDF_{NPt} = quantidade demandada de frutas, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; PDF_{NPt} = Preço real das frutas demandadas, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $PDFEX_{NPt}$ = Preço da demanda de frutas de origem extrativa, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $PDFLP_{NPt}$ = Preço da demanda de frutas das lavouras permanentes, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; RN_E = renda nacional estadual, em milhões de reais, no período de 1985-2005; VD_1 = Variável dummy, responsável pela captação de efeitos atípicos relativos ao período em questão; QDF_{NPt-1} = quantidade demandada de frutas, em R\$/tonelada, defasada de um período.

Equação de oferta de frutas na mesorregião Nordeste Paraense

$$QSF_{NPt} = \beta_0 + \beta_1 PSF_{NPt} + \beta_2 PSOL_{NPt} + \beta_3 PSFLT_{NPt} + \beta_4 SR_{t-1} + \beta_5 VD_2 + \varepsilon_{2t}$$

sendo: QSF_{NPt} = quantidade ofertada de frutas, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; PSF_{NPt} = Preço real das frutas ofertadas, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $PSOL_{NPt}$ = Preço da oferta de outras lavouras, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $PSFLT_{NPt}$ = Preço da oferta de frutas com origem nas lavouras temporárias, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; SR_{t-1} = Salário Rural ofertado no período de 1985-2005 em real; VD_2 = Variável *dummy*, responsável pela captação de efeitos atípicos relativos ao período em questão; ε_t = termo de erro.

Equilíbrio geral do modelo dinâmico de equações simultâneas para a mesorregião Nordeste Paraense

$QDF_{NP} = QSF_{NP} = QE_{NP}$, sendo o total das quantidades demandadas de frutas igual ao total das quantidades ofertadas, tendo, assim, como resultado o equilíbrio do mercado de frutas, interpretados com base nas Tabelas 1 e 2 anexas

As variáveis constantes do sistema são identificadas quanto à endogeneidade ou exogeneidade:

- a) Variáveis endógenas da equação de demanda de frutas: $\ln QDF_{NPt}$ = logaritmo natural das quantidades demandadas de frutas no período de 1985-2005; $\ln QSF_{NPt}$ = logaritmo natural das quantidades ofertadas de frutas no período de 1985-2005; $\ln PF_{NPt}$ = logaritmo natural do preço real de frutas, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005;
- b) Variáveis exógenas da equação: $\ln PDF_{NPt}$ = logaritmo natural do preço real de frutas demandadas com origem nas lavouras permanentes, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $\ln PDFEX_{NPt}$ = logaritmo natural do preço real de frutas provenientes do extrativismo, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $\ln PDFLP_{NPt}$ = logaritmo natural do preço real de frutas provenientes das lavouras permanentes, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $\ln RNE$ = logaritmo natural da Renda Nacional Estadual, em milhões de reais, no período de 1985-2005;
- c) Variável exógena defasada da equação de demanda: $\ln QDF_{NPt-1}$ = logaritmo natural das quantidades demandadas de frutas com defasagem de um ano, em toneladas no período de 1985-2005;
- d) Variáveis exógenas da equação de oferta de frutas: $\ln PSF_{NPt}$ = logaritmo natural dos preços de frutas ofertadas, em toneladas, no período de 1985-2005; $\ln PSOL_{NPt}$ = logaritmo natural do preço real de outras lavouras (mandioca, dendê, pimenta-do-reino), ofertadas, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005; $\ln PSFLT_{NPt}$ = logaritmo natural do preço real de

frutas das lavouras temporárias, ofertadas, em R\$/tonelada, no período de 1985-2005;

- e) Variável dummy: VD_2 = variável *dummy* no período 1990-1999; VD_2 incorporada ao modelo com o intuito de captar possíveis efeitos que venham a influenciar no comportamento da oferta de frutas na mesorregião Nordeste Paraense;
- f) Variável exógena defasada da equação de oferta de frutas: $\ln SR_{t-1}$ = logaritmo natural do salário rural ofertado na mesorregião no período de 1985-2005;
- g) Termos de erro: ε_{1t} e ε_{2t} = erro aleatório das equações de demanda e oferta de frutas na mesorregião Nordeste Paraense;
- h) Hipóteses do modelo simultâneo dinâmico do mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense.

Os princípios da teoria econômica, *coeteris paribus*, indicam que o comportamento dos coeficientes das variáveis do modelo simultâneo de frutas estimadas na mesorregião Nordeste Paraense deverá apresentar os coeficientes de análise com os sinais esperados, a seguir descritos:

1) Hipóteses para demanda de frutas na mesorregião Nordeste Paraense:

$\alpha_0 > 0$ ou < 0 : intercepto da equação de demanda de frutas; $\alpha_1 < 0$, $\alpha_4 > 0$ e α_2 e $\alpha_3 < 0$ ou > 0 : os sinais esperados para os parâmetros da equação de demanda de frutas na mesorregião Nordeste Paraense, *coeteris paribus*, indicam que as quantidades demandadas deverão se retrair com o incremento nos preços das frutas totais consumidas e com os preços das frutas que entrarem como complementares;

$\alpha_6 > 0$ e $\alpha_5 > 0$ ou < 0 : os sinais esperados para os parâmetros da equação de demanda de frutas na mesorregião Nordeste Paraense, defasada de um período *coeteris paribus*, indicam que as quantidades demandadas deverão ser superiores com relação às quantidades consumidas no período anterior. Os sinais esperados para os parâmetros da equação de demanda de frutas na mesorregião Nordeste Paraense para a variável *dummy* poderão ser maior ou menor que zero, dependendo do comportamento das quantidades demandadas em relação a seus preços ou aos preços de outros produtos.

2) Hipóteses para oferta de frutas na mesorregião Nordeste Paraense:

β_0 : intercepto da curva de oferta de frutas;

$\beta_1 > 0$: é suposto que as quantidades ofertadas de frutas apresentem relação positiva em relação aos seus preços no mercado;

$\beta_2, \beta_3, \beta_5 > 0$ ou < 0 ; β_2 e β_3 : são coeficientes relacionados às outras lavouras e às lavouras temporárias de frutas; portanto, com base nos resultados, é analisado o comportamento da elasticidade-preço cruzada da oferta de frutas na mesorregião Nordeste Paraense; β_5 : representa o coeficiente associado à variável *dummy*, que irá captar as mudanças provenientes de externalidades não possíveis de serem dimensionadas;

$\beta_4 < 0$: coeficiente associado ao comportamento do salário rural defasado em um período.

Quanto à identificação, o modelo de equações simultâneas para o mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense, pela condição de ordem, foi superidentificado. Essa é condição necessária para que os estimadores sejam consistentes.

A condição de posto ou *rank* é calculada pelo nível de relacionamento das equações comportamentais ou identidades e é identificada pelo número de variáveis dependentes e independentes. É condição suficiente, dada pela condição de posto ou *rank*.

Na condição de *rank* ou posto, tanto a equação quanto a demanda e a equação de oferta foram superidentificadas, pois o $\text{rank } r(Mt) \neq 0$.

Com o objetivo de ajustar o modelo, corrigindo os vieses causados pela violação dos pressupostos básicos do modelo simultâneo dinâmico aplicado, é utilizado o MMG empregado por Santana, que, de forma mais simples, faz a descrição do modelo na forma matricial anteriormente apresentada.

Resultados e discussão

Demanda de frutas na mesorregião Nordeste Paraense no período de 1985-2005

O comportamento do mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense no período de 1985-2005 (Tab. 1) apresentou os seguintes resultados: os coeficientes ajustados pelo MMG foram estatisticamente significativos ao nível de 1% de probabilidade de erro, refletindo o comportamento das elasticidades preço, renda e cruzada e das quantidades defasadas em um período.

O coeficiente de determinação $R^2 = 0,917321$ sinalizou que 91,73% das variações totais nas quantidades demandadas de frutas no Nordeste Paraense são explicados pelas variações simultâneas nas variáveis explicativas incluídas no modelo de demanda.

A estatística “j” indicou o nível de ajustamento com distância mínima entre as quantidades demandadas observadas e as quantidades demandadas estimadas. Assim, a 1% de probabilidade de erro, o nível de consistência do modelo para demanda de frutas na mesorregião nordeste paraense apresentou distância mínima entre o valor considerado e o estimado de 0,000830, sinalizando perfeito nível de ajustamento do modelo proporcionada pelo emprego da técnica do MMG.

O resultado do coeficiente de elasticidades-preço da demanda de frutas em relação às quantidades demandadas de frutas *coeteris paribus* foi significativo em nível de 1% e 5% do teste com probabilidade de 0,0118, sendo inelástico, igual a -0,9611.

Os coeficientes de elasticidades-preços das frutas extrativas ($0,2093 < 1$) foram de comportamento inelástico analisado em relação às quantidades demandadas de frutas, porém com probabilidade de 0,0748% foram não significativos em nível de 1 e 5% de probabilidade de erro. As frutas da lavoura permanente ($0,5364 < 1$) também de comportamento inelástico em relação à demanda de frutas foram significativos em nível de 1 e 5% de probabilidade de erro.

Na mesorregião Nordeste Paraense, a inelasticidade dos preços tem como explicação a concentração de poucas agroindústrias beneficiadoras. A limitação de demanda provoca a determinação dos preços pelas agroindústrias locais.

O coeficiente de elasticidade renda estadual igual a 0,7201 indicou que a demanda de frutas no Nordeste Paraense foi não significativa em nível de 1, 5 e 10%.

O comportamento da demanda de frutas em função da renda é o seguinte: se a renda se eleva, a reta orçamentária tende a se elevar. No caso da demanda de frutas, as frutas frescas são as principais matérias-primas das unidades processadoras de polpas e sucos. As fábricas demandam, os produtores rurais vendem, e a renda se eleva para o produtor rural.

As frutas não absorvem parcela da renda do produtor rural que vende para as fábricas toda a produção, alimentando-se das sobras, ou no pé da árvore. Se os preços sobem, não há interferência no orçamento do consumidor, dado que este se ajusta sem maiores problemas aos novos preços, podendo-se afirmar que estes poucos significaram no orçamento das famílias rurais, sendo, portanto, inferiores neste aspecto.

O coeficiente da quantidade demandada de frutas ajustada foi significativo a 1% de probabilidade, sendo 0,1704, indicando que as quantidades demandadas de frutas no período corrente deverão crescer, pelo menos, 17%. Assim, a equação de demanda de frutas para a mesorregião Nordeste Paraense é apresentada da seguinte forma:

$$\ln QDF_{NPt} = 5,2811 - 0,9611 PDF_{NPt} + 0,2093 PDFEX_{NPt} + 0,5364 PDFLP_{NPt} + 0,720146 RNE + 1,460531 VD_1 + 0,170476 QDF_{NPt-1}$$

(1,257)
(-2,9269)
(1,9365)
(5,9038)
(1,6421)
(2,9001)

As estatísticas “t” de Student entre parênteses representam os valores estimados que, em relação aos valores tabelados com (n-k) graus de liberdade, se apresentaram compatíveis com o teste de significância realizado.

Quanto à expectativa revelada da demanda para frutas na mesorregião Nordeste Paraense, o coeficiente da variável *dummy* $DU_3 = 100^* (1,4605)$. Este resultado indicou que a demanda de frutas foi maior após 1990 em mais de 146%.

O resultado do coeficiente de semielasticidade, $100^*[\exp(1,4605)-1] = 4,3081-1 = 3,3091*100 = 330,91\%$, como estimativa mais precisa, explica que a demanda de frutas real após 1990 aumentou em 230,91%.

Oferta de frutas na mesorregião Nordeste Paraense no período de 1985-2005

A análise dinâmica do mercado de frutas no Nordeste Paraense com base na oferta de frutas apresentados na Tabela 2 correspondeu à equação de oferta, ajustada ao nível de 1% de probabilidade, sendo todos os resultados consistentes e significativos.

O coeficiente de determinação, $R^2 = 0,5529$, indicou que 55,29% do comportamento das quantidades ofertadas de frutas são explicados ou determinados pelo preço de mercado.

A estatística “j” indicou que o nível de ajustamento ou a distância mínima entre as variáveis consideradas para oferta de frutas e as estimativas do modelo foi perfeitamente ajustada ao nível de 1% de probabilidade, com distância mínima de 0,0958 quase 100%.

A elasticidade-preço da oferta de frutas foi inelástica, porém não significativa em nível de 1% de probabilidade, sendo seu coeficiente de elasticidade igual a 0,9998.

A elasticidade preço-cruzada das quantidades ofertadas de frutas em relação a outras lavouras foi significativa em nível de 1% de probabilidade de erro e inelástica, sendo o valor do coeficiente de elasticidade-preço igual a -0,4747. Significa que, a cada elevação de 10% no preço de outras lavouras, houver um deslocamento da ordem de 4,74% para a direita da curva de oferta, revelando um grau de dependência entre as variáveis em questão. Dessa feita, são bens competitivos por insumos, como terra, capital e trabalho.

A elasticidade cruzada entre frutas ofertadas e preço de frutas das lavouras temporárias foi não significativa a 1% do teste, sendo o valor do coeficiente de elasticidade-preço cruzada inelástica igual a 0,1255.

A elasticidade-custo analisada pelo salário rural foi não significativa em nível de 1, 5 e 10% testado. O coeficiente de elasticidade-custo, cujo valor foi de -0,8736, apontou efeitos nas variações dos salários rurais sobre a oferta de frutas. Isso induz a afirmar que cada variação de 10% no valor do salário do trabalhador rural, sob condição de diária, provocou um deslocamento na oferta para a esquerda em 8,73%, *coeteris paribus*, ou seja, os salários influenciaram o comportamento da produção de frutas na mesorregião Nordeste Paraense.

A equação de oferta de frutas para a mesorregião Nordeste Paraense é assim expressa:

$$\ln QSF_{NP} = 10,3983 + 0,9998 PSF_{NPt} - 0,4747 PSOL_{NPt} + 0,1255 PS_{FLPNPt} - 0,8736 SR_{t-1} + 1,5887$$

VD₂ (4,3623) (2,3011) (-3,1482) (0,6408) (-1,6074)

As estatísticas “t” de Student entre parênteses representam os valores estimados, que, em relação aos valores tabelados com (n-k) graus de liberdade, se apresentaram compatíveis com o teste de significância realizado.

A variável *dummy* apresentou o coeficiente de DU₂ 1,5887, indicando que a oferta de frutas foi superior à de períodos anteriores em 100* (1,5887) = 158,87%, calculando-se o coeficiente de semielasticidade e aplicando-se a formulação 100* [exp(1,5887)-1] = 4,8973-1 = 3,8973*100 = 389,73%. Este resultado explica que o crescimento real da oferta de frutas, *coeteris paribus*, foi de 389,73%.

Conclusão

Os resultados sobre a dinâmica do mercado de frutas na mesorregião Nordeste Paraense permitiram algumas conclusões. O comportamento do mercado de frutas frescas, ajustado pelo Método dos Momentos Generalizados, indicou coeficientes coerentes com a teoria econômica, sendo significativos em nível de 1% de probabilidade de erro testado.

O perfil do mercado de frutas frescas na mesorregião Nordeste Paraense, com resultado de preços para a demanda e oferta de frutas sendo inelástica, permite concluir que o consumo de frutas frescas respondeu menos que proporcionalmente aos preços, pouco influenciando no orçamento do consumidor. Para que haja

estímulo ao consumo, serão necessárias profundas transformações não somente no padrão de vida da população local, mas também na maneira de consumir frutas.

A elasticidade-cruzada entre frutas ofertadas e preço de frutas das lavouras temporárias teve comportamento inelástico e negativo, variando os preços menos que proporcionalmente à produção e, assim, tendo características de bens inferiores.

O índice dos salários rurais foi significativo, porque o salário do trabalhador rural, sob a forma de diária como principal custo variável, está vinculado diretamente à produção.

Quanto à oferta, na mesorregião, mesmo como ponto de convergência na produção de frutas, os preços pouco interferiram no comportamento da produção, que ainda tem no extrativismo sua maior fonte de abastecimento para suprimento do mercado interno. Concluindo o presente artigo sobre a dinâmica do mercado, é observado que o dinamismo é lento e há estímulo à produção local, a não ser para as frutas que já têm mercado extrarregional garantido. As pesquisas agronômicas avançam, mas a atomização do mercado é lenta, principalmente no que se refere a canais de comercialização com base em arranjos produtivos locais (APL), cadeias produtivas, entre outros. A sequência de novos estudos, com certeza, permitirá a aplicação de políticas públicas orientadas à atividade frutícola como parte integrante da economia agrícola.

Fruit market dynamics in the Pará Northeastern mesoregion between 1985-2005

Abstract

In the Pará Northeastern mesa-region, expanding fruticulture creates opportunities for the supplying of fruit pulp agroindustries, with significant participation of Tomé-Açu. The fruit market analysis was conducted utilizing the econometric results based on the economic theory. The fruticulture market dynamics analyzed the simultaneous equations model, adjusted by the Moments Generalized Method (MGM). The market behaviour indicated demand and supply as price inelastic. The state income elasticity indicated significant increase in the consumer's income. The salary costs directly influenced the fruit production volume in the meso-region. Fruticulture is growing, with diversity of fruits in the mesoregional agrarian base, currently contributing with 60% of the offer in Pará. Although promising, the market indicated imbalance between fruit demand and supply.

Key words: Northeast Pará. Fruits. Market dynamics. System of simultaneous equations.

La dinámica del mercado de frutas en la mesoregión del Noreste Paraense en el período 1985-2005: producción y precios

Resumen

En el meso-región Nordeste Paraense, el cultivo de frutas crea oportunidades dirigidas a la oferta de agro-desmotadoras de pulpa de fruta, con una participación significativa de la ciudad de Tomé-Açu. Un análisis de mercado basado en los resultados econométricos analizan la dinámica de la fruta utilizando el modelo de ecuaciones simultáneas, ajustado por la técnica del método generalizado de momentos (MGM). El comportamiento del mercado mostraron una demanda y oferta inelástica a los precios y con la elasticidad ingreso del estado, que indica aumento significativo en los ingresos de los consumidores. Los costos de los sueldos influyen directamente en el volumen de la producción de frutas en la meso-región. El mercado es prometedor, pero hay desequilibrios entre la oferta y la demanda de frutas, con el mercado lento.

Palabras-llave: El noreste de Pará. Frutas. La dinámica del mercado. Sistema de ecuaciones simultáneas.

Referências

- ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA (Agrianual). São Paulo: FNP, 1998.
- _____. São Paulo: FNP, 2003.
- _____. São Paulo: FNP, 2005.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro: FGV, v. 61, n. 3, mar. 2007.
- EVIEWS. *User's guide*. Irvine: QMS, 2003. v. 3.0.
- FALESI, L. A. *A dinâmica do mercado de frutas tropicais no estado do Pará: uma abordagem econométrica*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém-Pará, maio 2009.
- FRAZÃO, D. A. C.; HOMMA, A. K. O. Fruticultura: uma alternativa sustentável para o agronegócio na Amazônia. In: FRAZÃO, D. A. C.; HOMMA, A. K. O.; VIEGAS, L. L. M. *Contribuição ao desenvolvimento da fruticultura na Amazônia*. Belém: Embrapa, Amazônia Oriental, 2006. p. 29-42.
- _____. Variáveis instrumentais e o MGM: uso de Momentos Condicionais. *Ensaio Econômicos*, Rio de Janeiro: Escola de Pós Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas-FGV, n. 516, nov. 2003.
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 3. ed. London: Prentice Hall, 1997.
- _____. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.
- HOMMA, A. K. O. Desenvolvimento da agroindústria no estado do Pará. *Saber - Ciências Exatas e Tecnológicas*, Belém, v. 3, ed. esp., p. 47-76, jan./dez. 2001.
- HOMMA, A. K. O. Sinergia de mercados como indicador para aplicação dos recursos do FNO na Amazônia. In: SANTANA, A. C. (Org.). *O Fundo Constitucional de Financiamento do Norte e o desenvolvimento da Amazônia*. Belém: Banco da Amazônia, 2002. p. 159-348.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuário Estatístico do Brasil: 1985- 2005*. Rio de Janeiro, 2005.
- _____. *Censos Agropecuários do Pará: 1985-2005*. Rio de Janeiro, 2005.
- _____. *LSPA: Levantamentos sistemáticos da produção agrícola no estado do Pará: 1999/2003*. Rio de Janeiro, 2003.
- _____. *SIDRA: Sistema IBGE de recuperação automática 2000-2005*. Rio de Janeiro.
- KATO, O. R.; TAKAMATSU, J. *Iniciativas promissoras e fatores limitantes para o desenvolvimento de sistemas agroflorestais como alternativa a degradação ambiental*. Estudo de caso: Tomé Açú. Congresso Internacional de Sistemas Agroflorestais, janeiro de 2005. Belém, Pará, Brasil.
- KMENTA J. *Elementos de econometria: teoria econometria básica*. São Paulo: Atlas, 1988. v. 2.
- _____. *Elementos de econometria: teoria econometria básica*. São Paulo: Atlas, 1991. v. 2.
- KREPS M. D. *Curso de teoria microeconômica*. Madrid: McGraww-Hill, 1994.

.PARÁ. Secretaria Especial de Estado de Gestão; Secretaria Executiva de Planejamento e Coordenação Geral. Estatística estadual. *Revista Estadual do Pará em Números*, Belém, 1999.

SANTANA, A. C.; CARVALHO, F. D.; MENDES. T. A. F. *Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial*. Belém: Banco da Amazônia, 2008.

SANTANA, A. C.; AMIN M. M. *Cadeias produtivas e oportunidades de negócios na Amazônia*. Belém: Convênio Unama-FCAP, 2002.

SANTANA, A. C.; SANTOS M. A. O mercado de caupi no estado do Pará: aplicação do método dos momentos generalizados. *Ciências Agrária*, Belém, n. 34, p. 47-58, jul./dez. 2000.

SANTANA, A. C. *Métodos quantitativos em economia: elementos e aplicações*. Belém: Graphite, 2003.

_____. *Microeconomic analysis*. New York: W. W. Norton & Co., 1978.

Referencias virtuais

FLÔRES R. J. O método generalizado dos momentos (MGM): conceitos básicos. *Ensaio Econômico*, Rio de Janeiro: Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas-FGV, n. 515, nov. 2003.

Anexos

Tabela 1 - Resultados do ajustamento da equação de demanda de frutas na mesorregião Nor-deste Paraense no período de 1985-2005

Variável dependente $\ln QDF_{NPt}$				
Método dos momentos generalizados - MMG				
Ajustamento 1986-2005				
Observações 20				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Teste t	Probabilidade
Intercepto (α_0)	5,281110	4,2013	1,257	0,2309
PDF_{NPt} (α_1)	-0,961181	0,3283	-2,9269	0,0118(ns)
$PDFEX_{NPt}$ (α_2)	0,209357	0,1081	1,9365	0,0748(ns)
$PDFLP_{NPt}$ (α_3)	0,536416	0,0900	5,9038	0,0001(*)
RNE_{QDF} (α_4)	0,720146	0,4385	1,6421	0,1246(ns)
QDF_{NPt-1} (α_5)	0,170476	0,0587	2,9001	0,0000(*)
VD_3 (α_6)	1,460531	0,1079	13,5356	0,0124
R^2	0,914321		Média da Var. Depend.	13,56076
R^2 ajustado	0,879161		S. D. da Var. Depend.	0,917995
SQR	0,319113		SQE	1,3238
			Teste J	0,000830

Fonte: Tabela 1 em anexo

Tabela 2 - Resultados do Ajustamento da Equação de Oferta de Frutas na mesorregião Nordes-te Paraense no período de 1985-2005

Variável dependente $\ln QSF_{NP}$				
Método dos momentos generalizados - MMG				
Ajustamento 1986-2005				
Observações 20				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Teste t	Probabilidade
Intercepto (β_0)	10,3983	2,3836	4,3623	0,0007
PSF_{NPt} (β_1)	0,9998	0,4345	2,3011	0,0373
PS_{OLNPt} (β_2)	-0,4747	0,1508	-3,1482	0,0071
PS_{FLPNPt} (β_3)	0,1255	0,1958	0,6408	0,5320
SR_{t-1} (β_4)	-0,8736	0,5435	-1,6074	0,1303
VD_4 (β_5)	1,5887	0,2088	7,6067	0,000
R^2	0,5529		Média var. dep.	13,56076
R^2 ajustado	0,3932		S. D. var.dep.	0,917995
SQR	0,7150		SQE	7,1583
			Teste J	0,0958

Fonte: dados da Tabela 2, em anexo.

Tabela 1 - Volume da produção e preço de frutas das lavouras temporárias e permanentes, lavouras de grãos, outras lavouras, extrativismo de frutas, salário rural, renda nacional, estadual, produto interno bruto per capita no Estado do Pará, no período de 1985-2005

Anos	QF _{PA}	QF _{EXPA}	QOL _{PA}	QLG _{PA}	PF _{PA}	PFLT _{PA}	PFLP _{PA}
1985	435.586	132.173	1.938.648	156.176	207,80	389,87	201,95
1986	961.603	145.085	190.858	203.960	178,13	640,00	170,00
1987	1.032.645	155.047	2.067.814	246.311	179,92	620,00	180,00
1988	1.831.782	121.836	2.032.110	332.652	110,00	540,00	97,00
1989	1.459.604	116.548	2.938.112	320.219	249,64	840,00	240,00
1990	2.016.645	129.527	3.283.732	224.765	198,33	680,00	190,00
1991	2.719.095	118.390	3.371.808	264.017	189,54	420,00	180,00
1992	3.087.811	128.450	2.651.894	244.247	181,56	280,00	79,00
1993	1.672.173	85.361	3.859.330	340.992	237,35	317,02	132,73
1994	3.125.620	101.540	4.304.003	337.802	120,00	326,19	116,07
1995	3.214.528	114.789	4.174.470	436.631	175,99	294,56	170,00
1996	2.742.598	112.156	4.406.338	519.610	184,18	271,46	160,00
1997	2.578.643	101.531	4.459.590	528.637	186,68	170,09	180,00
1998	2.274.984	118.707	4.088.227	543.929	106,34	172,93	198,80
1999	2.326.199	113.622	4.607.159	697.902	188,20	159,46	180,00
2000	1.242.744	121.611	4.629.737	49.561	236,15	157,88	262,51
2001	1.435.655	120.716	4.621.670	537.660	136,90	175,42	129,80
2002	1.788.149	128.092	4.730.524	480.721	139,10	110,00	146,47
2003	1.756.881	134.840	5.254.960	635.839	145,67	176,49	190,00
2004	1.010.663	98.154	5.239.685	1.326.707	159,65	107,45	181,83
2005	1.398.421	98.902	5.611.909	1.452.096	156,11	167,91	153,02

(continua)

(continuação)

Anos	PLG _{PA}	POL _{PA}	PFEX _{PA}	SR _{t-1}	RN _E	RN _{BRA}	PIBpc	VD
1985	410,00	280,00	551,05	6,70	7.896,90	595.604,40	4.263,41	0
1986	800,00	270,00	640,18	8,76	9.773,55	607.272,73	4.731,93	0
1987	310,00	290,00	606,57	6,47	9.879,64	592.816,90	4.673,50	0
1988	170,00	150,00	887,79	6,42	9.155,14	561.964,29	4.397,65	0
1989	450,00	280,00	935,20	8,91	11.869,09	577.500,00	4.690,02	0
1990	170,00	120,00	390,00	4,83	10.332,82	521.739,13	4.564,34	1
1991	190,00	120,00	490,00	5,56	10.231,00	500.000,00	4.705,73	1
1992	200,00	100,00	570,00	6,05	8.918,36	504.724,41	4.606,75	1
1993	273,42	114,37	310,99	5,39	11.841,74	503.644,16	4.626,18	1
1994	280,00	130,00	650,00	5,51	11.809,81	497.712,44	4.676,43	1
1995	156,20	105,19	270,00	4,68	10.282,40	549.988,08	5.281,59	1
1996	149,88	180,00	350,00	4,36	10.614,58	596.720,24	5.813,22	1
1997	138,66	160,00	250,00	4,91	10.365,27	618.183,95	6.074,28	1
1998	170,28	160,00	280,00	4,81	10.402,51	624.744,07	6.150,64	1
1999	150,00	150,00	290,00	4,59	10.219,14	601.139,51	5.937,91	1
2000	367,40	160,00	270,00	4,38	8.932,86	123.182,89	6.021,03	0
2001	170,00	140,00	270,00	4,32	11.734,39	646.822,10	6.025,18	0
2002	210,00	150,00	260,00	4,22	12.482,34	657.133,22	5.952,43	0
2003	220,00	160,00	220,00	4,00	12.584,59	670.337,58	5.540,61	0
2004	680,00	150,00	213,00	4,08	11.998,25	619.867,02	5.901,17	0
2005	140,96	160,00	260,00	4,27	10.718,82	679.682,47	6.214,82	0

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Anuário Estatístico do Brasil: Censo Agropecuário do Pará – 1985-2005. Revista *Estado do Pará em Números*, 1999. Valores deflacionados pelo índice geral de preços - disponibilidade interna base 1994 (IGP-DI) da conjuntura econômica - Fundação Getúlio Vargas, v. 61, n. 3, mar. 2007.

Tabela 2 - Volume da produção e preço de frutas das lavouras temporárias e permanentes, lavouras de grãos, outras lavouras, extrativismo de frutas, salário rural, renda nacional, estadual, produto interno bruto per capita na mesorregião Nordeste Paraense, no período de 1985-2005

Anos	QF _{NP}	QF _{EXNP}	QOL _{NP}	QLG _{NP}	PF _{NP}	PF _{EXNP}	POL _{NP}
1985	214.948	95.863	871.887	78.754	310,00	620,72	380,00
1986	195.116	99.771	897.442	103.493	430,00	112,52	530,00
1987	77.132	97.104	964.174	93.453	180,00	609,30	360,00
1988	914.575	66.288	1.033.383	113.888	180,00	593,49	220,00
1989	967.619	128.045	1.264.462	99.456	224,53	680,00	320,00
1990	443.314	63.650	1.274.260	63.924	179,96	335,00	110,00
1991	2.016.119	61.121	1.316.953	63.319	153,92	664,17	200,00
1992	2.313.274	63.509	1.335.603	66.617	168,32	814,21	100,00
1993	1.971.663	67.094	1.671.435	72.308	150,00	299,88	109,56
1994	2.271.622	77.131	1.844.056	73.365	360,00	710,65	120,00
1995	1.297.904	84.243	1.822.485	75.259	150,64	267,12	101,05
1996	1.796.811	43.336	1.861.382	77.730	148,32	124,10	100,00
1997	1.591.062	64.645	1.700.183	71.236	145,99	294,37	70,00
1998	1.425.250	81.201	1.607.790	71.835	156,25	326,60	50,00
1999	1.391.229	76.410	1.862.002	78.496	143,16	338,70	40,00
2000	452.881	80.028	1.826.871	68.359	176,42	301,04	60,00
2001	383.945	79.819	2.092.142	76.547	191,91	313,94	50,00
2002	421.127	81.349	2.307.490	88.413	103,38	420,00	48,71
2003	439.025	61.582	2.620.931	91.480	179,26	520,00	60,00
2004	409.342	52.231	2.627.762	95.528	172,42	200,84	50,00
2005	513.086	51.164	3.044.186	107.037	171,23	282,78	50,00

(continua)

Anos	PLG _{NP}	PFLT _{NP}	PFLP _{NP}	SR	RN _E	RN _{BRA}	PIB _{pc}	VD
1985	530,00	364,51	310,00	6,70	7.896,90	595.604,40	4.263,41	0
1986	420,00	160,00	450,00	8,76	9.773,55	607.272,73	4.731,93	0
1987	380,00	830,00	10,00	6,47	9.879,64	592.816,90	4.673,50	0
1988	160,00	510,00	730,00	6,42	9.155,14	561.964,29	4.397,65	0
1989	940,00	600,00	220,00	8,91	11.869,09	577.500,00	4.690,02	0
1990	310,00	550,00	79,00	4,83	10.332,82	521.739,13	4.564,34	0
1991	340,00	640,00	50,00	5,56	10.231,00	500.000,00	4.705,73	1
1992	340,00	535,16	68,11	6,05	8.918,36	504.724,41	4.606,75	1
1993	361,68	391,23	50,00	5,39	11.841,74	503.644,16	4.626,18	1
1994	370,00	392,56	360,00	5,51	11.809,81	497.712,44	4.676,43	1
1995	300,00	312,27	50,17	4,68	10.282,40	549.988,08	5.281,59	1
1996	290,00	409,16	47,76	4,36	10.614,58	596.720,24	5.813,22	1
1997	197,71	491,41	44,69	4,91	10.365,27	618.183,95	6.074,28	1
1998	301,74	355,75	55,41	4,81	10.402,51	624.744,07	6.150,64	1
1999	237,55	399,68	42,16	4,59	10.219,14	601.139,51	5.937,91	1
2000	196,01	271,21	160,54	4,38	8.932,86	123.182,89	6.021,03	0
2001	240,00	81,92	92,12	4,32	11.734,39	646.822,10	6.025,18	0
2002	140,00	122,83	102,44	4,22	12.482,34	657.133,22	5.952,43	0
2003	290,00	101,86	78,11	4,00	12.584,59	670.337,58	5.540,61	0
2004	250,00	84,93	71,63	4,08	11.998,25	619.867,02	5.901,17	0
2005	210,00	85,00	69,78	4,27	10.718,82	679.682,47	6.214,82	0

Fonte: Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil, Censo Agropecuário do Pará- 1985-2005. Revista Estada do Pará em Números, 1999. Valores deflacionados pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna base 1994 (IGP- DI) da Conjuntura Econômica-Fundação Getulio Vargas, v. 61, n. 3, mar. 2007.