



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

WILNALIA SOUZA GARCIA

**O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS NO
ESTADO DO PARÁ: AÇAÍ E CASTANHA DO PARÁ**

BELÉM
2011



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

WILNALIA SOUZA GARCIA

**O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS NO
ESTADO DO PARÁ: AÇAÍ E CASTANHA DO PARÁ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais: área de concentração Manejo de Ecossistemas Florestais, para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana.

BELÉM
2011

Garcia, Wilnalia Souza

O Mercado de produtos florestais não madeireiros no Estado do Pará: açaí e castanha do Pará./ Wilnalia Souza Garcia. - Belém, 2009.

64 f.:il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2011.

1. Produtos florestais não madeireiros – Pará - mercado 2. Produtos florestais – açaí - mercado 3. Produtos florestais – Castanha do Pará - mercado 4. Produtos florestais não madeireiros - Pará – painel de dados I. Título

CDD – 338.17498115



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

WILNALIA SOUZA GARCIA

O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS NO
ESTADO DO PARÁ: AÇAÍ E CASTANHA DO PARÁ

Banca Examinadora

Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana (Orientador)
Universidade Federal Rural Amazônia

Dr. Jair Carvalho dos Santos
Embrapa Amazônia Oriental

Prof. Dr. Paulo Cerqueira dos Santos
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Francisco de Assis Oliveira
Universidade Federal Rural Amazônia

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e infinita misericórdia, por ter me dado força para completar mais essa etapa e por colocar em meu caminho pessoas abençoadas;

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), pela oportunidade de realização deste Curso e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, pela oportunidade concedida;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

Ao Prof. Antônio Cordeiro de Santana, pela orientação, apoio e incentivo ao longo da construção deste trabalho.

Aos demais professores da Pós-graduação, pelos ensinamentos, contribuindo assim para minha formação profissional, não medindo esforços para atender e transmitir conhecimentos;

A todos os colegas do Curso de Pós-graduação em Ciências Florestais, pela convivência harmoniosa, incentivo, companheirismo e amizade durante o período de estudos;

A minha mãe e meu avô pelo apoio e incentivo, merecedores de minha admiração e respeito.

Aos demais familiares pelo incentivo;

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a finalização deste trabalho.

Meus Sinceros Agradecimentos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	15
1.2 HIPÓTESE.....	16
2 OBJETIVO	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
3 REVISÃO DA LITERATURA	17
3.1 EXTRATIVISMO.....	17
3.2 PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS.....	20
3.2.1 Descrição e importância dos PFNM	20
3.2.2 Mercado e comercialização dos PFNM	22
3.2.2.1 Estrutura de mercado dos PFNM.....	24
3.2.3 Manejo dos PFNM	26
4 METODOLOGIA	29
4.1 ÁREA DE ESTUDO E DADOS UTILIZADOS.....	29
4.2 MODELO COM DADOS EM PAINEL.....	31
4.2.1 Modelo de Efeitos Fixos (EF)	33
4.4 MÍNIMOS QUADRADOS GENERALIZADOS (MQG).....	34
4.5 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO.....	35
4.6 TESTES E CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ESTIMATIVAS.....	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E PREÇO DE AÇAÍ.....	40
5.2 DEMANDA DO AÇAÍ.....	42
5.3 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E PREÇO DA CASTANHA DO PARÁ.....	46
5.4 DEMANDA DA CASTANHA DO PARÁ.....	49
6 CONCLUSÕES	52
REFERÊNCIAS	53
ANEXO	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da estimação da equação de demanda de Açaí, no estado do Pará.....	43
Tabela 2 - Resultados da estimação da equação de demanda de Castanha do Pará, nas mesorregiões no estado do Pará.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Formação de preço no mercado em sistema de concorrência perfeita.....	24
Figura 2 - Taxa de Crescimento, Exploração e Sobrevivência das Espécies baseado no modelo de Gordon-Schaefer-Clark.....	28
Figura 3 - Distribuição das Mesorregiões Paraenses.....	29
Figura 4 - Comportamento da produção e do preço do açaí no estado do Pará, no período de 2000 a 2009.....	40
Figura 5 - Distribuição percentual da produção de açaí extrativo, em 2009, nas mesorregiões paraenses.....	41
Figura 6 - Comportamento da produção e do preço da castanha do pará no estado do Pará, no período de 2000 a 2009.....	47
Figura 7 - Distribuição percentual da produção de castanha do pará, em 2009, nas mesorregiões paraenses.....	48

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

EA	Efeitos Aleatórios
EF	Efeitos Fixos
FAO	Food and Agriculture Organization
IBGE	Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDESP	Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MELNT	Melhor Estimador Linear Não Tendencioso
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MQG	Mínimos Quadrados Generalizados
MQG2E	Mínimos Quadrados Generalizados em Dois Estágios
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MQVD	Mínimos Quadrados com Variáveis Dummy
NTFP	Non Timber Forest Products
PCDI	Programas de Conservação e Desenvolvimentos Integrados
PCF	Políticas de Concessões Florestais
PGPM	Política de Garantia de Preço Mínimo
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
PIB	Produto Interno Bruto
PNF	Programa Nacional de Florestas
RESEX	Reserva Extrativista
SEFA-PA	Secretaria de Estado da Fazenda do Estado do Pará
VI	Variáveis Instrumentais

O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS NO ESTADO DO PARÁ: AÇAÍ E CASTANHA DO PARÁ

RESUMO: O trabalho investiga a contribuição dos produtos florestais não madeireiros para o desenvolvimento local, por meio do estudo de mercado destes produtos no estado do Pará. De modo que, o objetivo foi estimar as relações de demanda dos PFMN açaí e castanha do Pará nas mesorregiões paraenses, no período de 2000 a 2009, assim como determinar as elasticidades e analisar suas implicações para as políticas do Estado. As equações de demandas foram estimadas utilizando o modelo econométrico com painel de dados pelo método dos mínimos quadrados generalizados em dois estágios. Os resultados revelaram que a evolução da quantidade e do preço do açaí apresentou tendência de queda na produção e aumento no preço. Em relação a castanha a produção manteve-se estável e o preço com tendência de queda nos últimos três anos. As mesorregiões que concentraram maior volume extraído de açaí e da castanha, em 2009, foram às mesorregiões do Nordeste Paraense e do Baixo Amazonas, respectivamente. Na análise de demanda constatou-se que o açaí foi inelástico a preço e, enquadrado como um bem inferior, por força da origem de produtos extrativos, a castanha foi caracterizada como produto substituto e a lavoura temporária um bem complementar do açaí. A demanda de castanha foi perfeitamente inelástica, e enquadrada como um bem normal, o açaí e a lavoura temporária foram revelados como produtos substitutos da castanha.

Palavras chave: Mercado, painel de dados, produtos florestais não madeireiros, estado do Pará.

**THE MARKET OF NON TIMBER FOREST PRODUCTS IN PARA STATE:
AÇAÍ AND PARA NUT**

ABSTRACT: The aims of this paper was to investigate the contribution of non timber forest products for local development, by studying the market for these products in the state of Para. So that, the goal was to estimate the relationship of demand for açaí and Para nuts in the areas of Para, in the period 2000 to 2009, and to determine the elasticities and analyze their implications for government policies. The demand equations were estimated using the econometric model with panel data by the method of generalized least squares in two stages. The results revealed that the evolution of the quantity and price of açaí showed a downward trend in production and increase in price. In relation to Para nut production has remained stable is the price presented declining trend over the past three years. The areas that concentrated higher volume extracted from açaí and Para nut, in 2009, went to Northeastern Para mesoregion and Lower Amazon, respectively. In demand analysis it was found that açaí is inelastic to price, and framed as an inferior good, pursuant to the origin of forest products, the brown product was characterized as a temporary substitute, and complementary good crop of açaí. The demand was perfectly inelastic brown and framed as a normal good, açaí and farming has been revealed as substitutes Para nut.

Keyword: Market, panel data, nom timber forest products, state of Para.

1 INTRODUÇÃO

A floresta amazônica representa o maior remanescente contínuo de floresta tropical do planeta e é conhecida por sua vasta diversidade biológica, que desperta interesses de diversos setores no mundo. No Brasil, a área da Amazônia corresponde a 3,5 milhões de km², com predominância de florestas primárias e, embora apresente essa extensa área, as estimativas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2011) indicaram que o desflorestamento, em 2010, foi de 2.654 km². Esta elevada taxa de desflorestamento é consequência, principalmente, da demanda para o estabelecimento de atividades agropecuária e a exploração de madeira (FEARNISIDE, 2006).

Neste cenário, tradicionalmente, a atividade madeireira ocupou uma posição de destaque na extração dos recursos vegetais da região, sobretudo, pelo retorno econômico gerado, um valor da ordem de, aproximadamente, R\$ 1 bilhão no estado do Pará, em 2009 (IDESP, 2011). Porém, as consequências para o meio ambiente decorrentes de extrações desordenadas fizeram com que surgissem vários questionamentos sobre a perda da biodiversidade na Amazônia. A partir de então, entrou em discussão a atuação dos produtos florestais não madeireiros como fonte de conservação das florestas e geração de oportunidades de emprego e geração de renda para os atores envolvidos no processo de extração destes produtos (HANSEN, 1997).

Consideram-se produtos florestais não madeireiros todos aqueles que crescem e são colhidos em áreas florestais, exceto madeira em tora, e não resultam da atividade agropecuária e da aquicultura. Nesse caso são incluídas as frutas, fibras, borracha, sementes, óleos, plantas medicinais, aromáticas, matérias para fabricação de artesanato e peixes ornamentais (FAO, 1995).

Nesse contexto, este trabalho se justifica pela necessidade de mudanças nas atuais perspectivas de desenvolvimento florestal e busca analisar o mercado paraense de PFNM, no período de 2000 a 2009, com o propósito de contribuir no campo da análise de mercado desses produtos, pois a carência de informações dificulta a tomada de decisão dos agentes extrativistas e os gestores de políticas voltados para áreas de florestas.

Os PFNM que se destacam em função do valor de suas produções são: açaí extrativo (*Euterpe oleracea*), que representa, aproximadamente 98% da produção de PFNM do estado Pará; o palmito (*Euterpe oleracea*), a castanha do Pará (*Bertholletia*

excelsa), os óleos, as essências, as sementes, as gomas, as cascas, as folhas, as ceras e os corantes, representam menos de 1% cada, do total produzido no estado (IBGE, 2010). Apesar de serem considerados, em alguns casos, como complementares e subvalorizados no passado, constituem um papel fundamental na vida diária de muitas comunidades extrativistas que habitam as regiões tropicais e que dependem deles para a obtenção do próprio sustento (CAMPBELL; TEWARI; DUBOIS, 1996; OGLE, 1997).

Apesar da plena expansão e do grande potencial que o Estado dispõe, os PFNM esbarram em questões técnicas, políticas e institucionais que limitam a sua produção e a comercialização, sendo, as mais destacadas, informações sobre o manejo e uso e posse da terra, condições de infra-estrutura e transporte, para acesso aos recursos na floresta. Os produtos que apresentam um grau mais elaborado de tecnologia são, basicamente, o açaí e a castanha do Pará, por serem produtos que ganharam abrangência no mercado internacional que exige alta qualidade.

Dentre os demais PFNM, tem-se o mercado emergente de sementes, tanto para base de reflorestamento, quanto para fabricação de *ecobijoux*, cuja demanda é de aproximadamente, 12 milhões de sementes por ano, sendo o açaí (*Euterpe oleracea*) e jarina (*Phytelephas macrocarpa*) os mais requeridos neste comércio. Porém, o grau de informação e cooperação entre os agentes deste mercado é baixo, o que implica ameaças a entrada de empresas, que podem facilmente dominar o mercado (SILVA et al., 2007).

As novas tendências de consumo da sociedade moderna com preferência por produtos naturais ou ambientalmente corretos, sobretudo quando oriundos de PFNM, fabricados por comunidades rurais pobres, apresentam tendência crescente, em função do interesse de grandes empresas, que buscam a certificação de produtos naturais e selo social, para inserir-se e ampliar sua participação no mercado de produtos, justo nos países ricos (SILVA; OHASHI; GARCIA, 2007).

Embora a disponibilidade de matéria prima possibilite a exploração dos PFNM, levando-se em conta sua abundância nas florestas remanescentes do Estado e também da Amazônia, as decisões de suporte a planos de desenvolvimento por parte do governo, bem como, as ações empreendedoras das comunidades extrativas e das empresas com interesse na expansão do mercado, quer local, nacional, ou externo, precisam levar em conta o fato de que o produto final deve ser vendido e, neste sentido, por tratar-se de um mercado relativamente novo, uma questão central que requer ser estudada consiste em saber em que proporção as variáveis preços, renda e impostos influenciam a demanda de PFNM nas mesorregiões do estado do Pará?

O propósito desta pesquisa reside em analisar o mercado de PFNM com o fim de contribuir para o planejamento da atividade dos PFNM, evitando-se a sobreexploração desses produtos, visando a sua conservação. Por conta disso, busca-se reforçar a capacidade das comunidades para manejar de forma racional os recursos naturais, de forma que a taxa de exploração desses produtos não seja maior que a taxa de regeneração natural da floresta (HALL; BAWA 1993; HOMMA, 2003).

O trabalho foi estruturado em quatro partes. A primeira parte faz referência à revisão da literatura sobre os PFNM, abarcando as características do extrativismo vegetal, as definições, contexto econômico, manejo de PFNM e políticas públicas relacionada aos PFNM; a segunda parte consiste na apresentação da metodologia utilizada para a estimação das equações de demanda, abordando os modelos de dados em painel; na terceira parte são apresentados os resultados e as discussões sobre o mercado dos principais PFNM açaí e castanha do Pará comercializados no estado do Pará e a quarta e última parte, constitui as conclusões do estudo.

1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

A análise econômica das florestas tropicais tem, ao longo do tempo, evidenciado a exploração intensa de madeira e a conversão de áreas de florestas para a agropecuária, negligenciado a importância e o valor dos PFNM. Ou seja, desconsiderou-se sua capacidade alternativa de geração de renda para as comunidades extrativistas, que dependem diretamente do manejo sustentável dos produtos da floresta.

Por conta disso, torna-se necessário a contribuição da ciência, no sentido de trazer respostas que dêem suporte à tomada de decisão dos atores direta e indiretamente envolvidos na produção e no consumo dos PFNM, principalmente para as comunidades extrativas, que quase sempre dispõem de poucas informações sobre a formação dos dimensionamentos da demanda e as características dos mercados consumidores.

De forma geral, o questionamento que norteia a pesquisa é: de que forma e em que magnitude as variáveis preços, renda e impostos influenciam a demanda de produtos florestais não madeireiros nas mesorregiões do estado do Pará?

A resposta para esta questão pode contribuir para direcionar políticas de exploração sustentável dos PFNM, particularmente, por causa dos estudos que mostram

que além do potencial de ampliação de produtos obtidos, essa atividade proporciona um maior engajamento de pessoas, que passam a ter na atividade um importante componente de subsistência.

A geração de informações sobre o mercado dos PFM se justifica por contribuir para orientar o planejamento da produção extrativista de forma sustentável, especialmente, no que concerne a escala de produção, agregação de valor, integração em rede horizontal e vertical para comercializar a produção extrativa, envolvendo a exploração de forma artesanal e organizada com o fim de proporcionar ganhos reais de renda para as famílias que dependem da atividade, além da geração de emprego, mediante a inserção dos produtos da Amazônia, tanto no mercado interno, quanto no mercado internacional.

1.2 HIPÓTESE

As relações de demanda dos produtos florestais não madeiros se comporta conforme os pressupostos da teoria do consumidor em relação às variáveis preços, renda e impostos.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Estimar as relações de demanda de produtos florestais não madeiros, localizados nas mesorregiões do estado do Pará. Analisar a evolução dos preços e da produção de açaí e castanha do Pará, assim como determinar as elasticidades e analisar suas implicações para políticas públicas do Estado.

2.2 Objetivos Específicos

a) analisar a evolução dos preços e da produção extrativa de açaí e castanha do pará, no período de 2000 a 2009;

b) estimar as funções de demanda dos produtos não madeireiros açaí e castanha do pará no estado do Pará;

c) determinar as elasticidades preço, renda e as elasticidades cruzadas do açaí e da castanha do pará.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 EXTRATIVISMO

O extrativismo vem sendo praticado ao longo do tempo nas florestas e em suas cercanias na Amazônia, desde as chamadas “Drogas do Sertão”¹, com a extração de plantas medicinais, óleos, resinas, dentre outros; perpassando pelos ciclos econômicos da borracha e da castanha do pará e, atualmente, a extração e uso de múltiplos produtos advindos das florestas (com exceção da madeira) que são chamados PFNM.

Entende-se por extrativismo de PFNM todo o processo de exploração dos recursos vegetais nativos que compreende a extração de produtos como látex, sementes, gomas, resinas, fibras, frutos e raízes, entre outros, permitindo a obtenção de produções sustentáveis ao longo do tempo, ou de modo primitivo e itinerante, possibilitando, geralmente, apenas uma única produção (IBGE, 2009).

Para Drummond (1996), o extrativismo é uma maneira de produzir bens na qual os recursos naturais úteis são retirados diretamente da sua área de ocorrência natural. Dessa forma, o extrativismo pode complementar a renda de outras atividades

¹ Drogas do sertão é um termo que se refere a determinadas especiarias (frutas, sementes, raízes e plantas com finalidades medicinais e culinárias) extraídas da floresta Amazônica.

econômicas, tornando-o essencial para a sobrevivência da população de baixa renda (ALLEGRETTI, 1992; NEPSTAD; SCHWARTZMAN, 1992; MENEZES, 1994).

Entretanto, deve-se atentar para os estudos que retratam níveis de extrativismo de PFMN capazes de gerar a depredação dos recursos (BOOT; GULLISON, 1995; PERES et al., 2003). Nesse sentido de não acelerar o esgotamento dos recursos, quais seriam as taxas de extração de PFMN capazes de gerar o menor impacto sobre as populações submetidas ao manejo relacionando-as com a viabilidade econômica do extrativismo (LAFRANKIE, 1994).

Atualmente há um amplo debate sobre a viabilidade econômica, ambiental e social em torno do extrativismo. Anderson (1992) afirma que as economias extrativas são notoriamente instáveis e não podem assegurar que os extrativistas não destruirão a floresta para satisfazer suas necessidades a curto prazo. Schwartzman (1994) não vê o extrativismo como uma solução para o desenvolvimento sustentado da Amazônia, nem tampouco acredita que essa atividade esteja fadada a desaparecer devido a sua não sustentabilidade econômica.

Homma (1989) aponta que as economias extrativas são inerentemente ineficientes, devido serem marginais e flutuantes. Nesse contexto, Homma (1993), em uma de suas análises baseada na teoria econômica neoclássica, prevê a extinção da atividade extrativa do produto cujo mercado apresenta elevada expansão. Para o autor isso provocaria a introdução inevitável ao cultivo, para aumento da oferta, e a conseqüente redução nos custos e nos preços, o que levaria ao esgotamento da produção extrativa e seria iniciada a domesticação destes recursos. Bista e Webb (2006) consideram a domesticação uma estratégia importante para assegurar uma provisão contínua de PFMN.

Dentre as discussões, Allegretti (1994) sugere que o extrativismo seja analisado conjuntamente sob a perspectiva econômica e ecológica, em que os recursos naturais são vistos como um capital e sua conservação em função do valor dos recursos escassos e não somente da disponibilidade de tecnologia para sua exploração e inserção no mercado.

Sobre a perspectiva de sustentabilidade Pires e Scardua (1998) mencionam que o extrativismo diversificado em múltiplos produtos e em pequenas quantidades gera alternativas concretas para a concentração e domesticação de determinados produtos.

Homma (1995) faz uma crítica à sustentabilidade a longo prazo e propõe um modelo em que analisa a curva de crescimento em relação a gestão, utilização e

domesticação dos recursos extrativos. Para o autor, é necessária a ponderação sobre a questão da viabilidade dos produtos extrativistas nas suas distintas fases, caracterizadas como: fase de expansão, marcada pelo crescimento da extração; fase de estabilização, caracterizada pelo equilíbrio entre a oferta e demanda próximo da capacidade máxima de extração e por fim a fase de declínio, com a redução de recursos e pelos aumentos nos custos de extração que leva ao esgotamento da quantidade e qualidade produzida. Olsen (1997) fez um estudo semelhante no Nepal e corrobora a crítica feita por Homma (1995).

Independentemente da abrangência das atividades baseadas no extrativismo, essa identificação e caracterização do extrativismo como ciclos econômicos compostos por distintas fases, diferem entre si por meio das condições de oferta desses produtos. Desse modo, é preciso superar as formas de extração atual, dependentes da natureza, para se instalar um modelo florestal mais racional, menos dependente dos processos naturais e mais aptos a corresponder às exigências de mercado.

No âmbito social, as discussões sobre o extrativismo devem levar em consideração a importância que essa atividade tem para as populações locais (ALLEGRETTI 1989; MAY, 1989; ALLEGRETTI 1994; ANDERSON, 1994), na formação social e econômica do local, haja vista que a mesma abrange aproximadamente dois milhões de pessoas em toda a Amazônia (EMPERAIRE, 1997).

Castillo (1995) fez uma comparação da relação entre o extrativismo e os benefícios sociais em estudo realizado na Reserva Chico Mendes, no estado do Acre, e destacou que o extrativismo corresponde a 62% da renda familiar, a agricultura é praticamente de subsistência compõe 29% da renda e a pecuária contribui com apenas 9% do total. Estes dados revelam a importância e a dimensão do extrativismo para essas comunidades.

Por outro lado, os críticos sociais alegam que o tamanho da terra utilizada por cada família extrativista para viver de forma sustentável é demasiadamente grande, o que contribui para a dispersão da população no interior da floresta (ANDERSON, 1989), e no que diz respeito aos benefícios como saúde e educação são difíceis de serem implementados nestes locais.

Essas contradições em torno do extrativismo têm levantado uma série de estudos que têm demonstrado que essa forma de exploração e uso dos recursos florestais não madeireiros, na sua forma atual, apresenta baixa sustentabilidade socioeconômica (Homma, 1982), enquanto outros defendem que o extrativismo nas regiões tropicais

apresenta alta sustentabilidade ecológica quando comparada a outras formas de uso da terra (ALLEGRETTI 1994; MENEZES, 1994; RUEDA, 1995).

3.2 PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

3.2.1 Descrição e importância dos PFNM

O crescente interesse sobre a perda da diversidade de espécies tropicais em função do desmatamento por ações antrópicas conduziu a um reconhecimento da importância e do valor dos PFNM no âmbito mundial (DE BEER; MCDERMOTT, 1989; FIGUEROA, 2010). Mediante isto, a FAO (1995) menciona que esses produtos passaram a ser vistos como uma maneira viável para se explorar a riqueza biológica de florestas tropicais sem prejudicá-las e, ao mesmo tempo, estimular o desenvolvimento das comunidades extrativas.

O termo PFNM também conhecido como *Non Timber Forest Products* (NTFP) compreende uma ampla variedade de produtos, no entanto, não possui um conceito consolidado e vem sendo definido de forma diferenciada por vários autores (ARNOLD; BELCHER 2003).

Cherkasov (1988) já identificava os PFNM como produtos que crescem e são colhidos em áreas florestais, e que não sejam resultantes das atividades agrícolas, hortícolas, criação de gado e criatórios de peixes, pois estes são característicos de manejo especializado. Assim, o autor propõe que os PFNM sejam classificados em três categorias: vegetais, vida selvagem e usos não produtivos conservando o ambiente.

Beer e Modermont (1989) definem os PFNM como a totalidade de matérias biológicas obtidas dos ecossistemas florestais, naturais ou plantados com exceção da madeira, classificados em: comestíveis, medicinais, materiais de estrutura como, fibras, químicos, a exemplo os óleos essências e as plantas ornamentais.

Wickens (1991) define os PFNM como todo material biológico (exceto madeira roliça de uso industrial e derivados de madeira serrada) extraídos de ecossistemas naturais ou de plantios manejados, utilizados para uso doméstico ou comercial, ou

dotados de significância social. Classifica-os como plantas usadas para: alimentação, forragem, combustível, medicinal, fibras e bioquímicos.

Santos et al. (2003) e Shanley et al. (2005) seguem a mesma linha de pensamento e expõem que os produtos florestais não madeireiros podem ser coletados da floresta, produzidos como plantas semi domesticadas em plantios ou em sistemas agroflorestais ou ainda produzidos em graus variados de domesticação. Porém, há certos questionamentos em relação aos produtos oriundos de plantios domesticados e agroflorestais, pois, conforme Ab'Saber (2002), os PFNM recolhidos de fontes cultivadas tornam-se, nesse caso, culturas agrícolas ou cultivos destinados a indústrias, deixando de ser “produtos extrativos”.

Outro aspecto relacionado ao conceito de PFNM é a abordagem sobre os Serviços Ambientais². Para alguns autores como Walter (1998) e De La Peña e Illsley (2008), na definição de PFNM incorporam os serviços ambientais como parte integrante do conceito. Por outro lado, a FAO (1994) faz uma nítida separação dos PFNM e serviços ambientais por entender que estes serviços são apenas benefícios abstratos como valores estéticos, culturais, sociais, históricos, espirituais e científicos, ou seja, fornecem qualidade de vida, mas não são produtos extraídos ou coletados como alimentos, fibras, óleos, etc., que são característicos de PFNM.

Diante do exposto, o conceito mais aceito atualmente para os PFNM é o da FAO (1995), que aponta os produtos florestais não madeireiros como bens de origem biológica diferentes de madeira obtidos dos recursos naturais que incluem frutas, fibras, borracha, sementes, óleos, plantas medicinais, aromáticas, matérias para fabricação de artesanato e peixes ornamentais.

Diante dessa variedade de PFNM fez-se necessário uma classificação para agrupá-los, com intuito de obter informações mais concisas a respeito destes produtos. O Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE) fez uma classificação e disponibilizou em seu banco de dados, com o tema Extração Vegetal e está agregada em oito categorias de produtos: Alimentícios; Aromáticos, Medicinais, Tóxicos e Corantes; Borrachas; Ceras; Fibras; Gomas não Elásticas; Oleaginosas e Tanantes. No entanto, no estado do Pará, não há dados oficiais registrados de três destas categorias: ceras, gomas e tanantes.

² Serviços Ambientais são os benefícios que as pessoas retiram dos ecossistemas. Os exemplos incluem ar puro, água, limpa e acessível, solos férteis, peixes, regulação do clima, proteção contra riscos naturais, controle da erosão e recreação.

Esse panorama de conceitos e classificação vem de encontro à necessidade urgente de um maior detalhamento da importância socioeconômica desse grupo de produtos, contribuindo para uma nova linha de pesquisa no setor florestal (SANTOS et al., 2003).

Esses produtos oferecem um leque de oportunidades para as comunidades extrativas, pois são fontes alternativas de renda e possuem um elevado potencial de sustentabilidade para a floresta. Tal fato é ratificado por Wander (1998) e López (2005) quando afirmam que os PFNM consistem na principal fonte de renda e alimentação de milhares de famílias que dependem e vivem da extração florestal, constituindo oportunidades reais para o incremento da renda familiar.

Além das comunidades extrativistas, a crescente demanda por PFNM fez com que, outros setores também sejam beneficiados, como as indústrias químicas e farmacêuticas processadoras de matérias coletadas das florestas; a população urbana que consome alimentos, medicamentos e faz uso de *ecobijux*³ e o Governo na promoção de sistemas florestais de gestão diversificada. Entretanto, pouco se conhece sobre os padrões de qualidade, comercialização e produção, pois os PFNM são bastante diversificados e as informações ainda são obtidas de forma rudimentar, realizadas principalmente pelos extrativistas das comunidades locais (FIGUEIREDO, 2000).

3.2.2 Mercado e comercialização dos PFNM

Os produtos não madeireiros representam atualmente um dos grupos mais desafiadores sob as perspectivas mercadológicas devido a gama de variedade, usos e diferenciação. No entanto, apesar da diversificação, poucos produtos apresentam mercados estabelecidos e valor agregado (TACÓN, 2004). A produção é limitada e sua distribuição geográfica é restrita. Comumente, os PFNM apresentam um mercado baseado no sistema de concorrência perfeita, fazendo com que a formação de preços seja dada pelas interações entre oferta e demanda (SANTANA et al., 2008).

³ *Ecobijoux* são os produtos fabricados exclusivamente com gemas orgânicas e demais produtos naturais. Quando estes produtos naturais são combinados com produtos minerais e/ou sintéticos, é chamado de ecojóias (SANTANA et al., 2008).

O mercado de PFNM, conforme Homma (1989) e Iqbal (2003) é característico de países em desenvolvimento, sendo que as características básicas da produção extrativa são uma oferta estreitamente relacionada ao esgotamento dos recursos naturais e a uma organização da produção com baixos níveis tecnológicos e baixa produtividade do trabalho. Sendo assim, os PFNM frequentemente, enfrentam barreiras de qualidade, estruturais e sanitárias que impedem os produtos de atingir novos os mercados (BELCHER et al., 2005; SHANLEY et al., 2006).

Desse modo, a busca por alternativas na área da comercialização de PFNM depende da adequação da produção às condições de demanda de mercado. Na medida em que a demanda aumenta, em função da capacidade limitada da oferta, gera-se desequilíbrio no mercado de produtos, cujas conseqüências se refletem no aumento de preços. Ab'Saber (2002) sugere a proposta de sistemas agroflorestais como alternativas para atender a demanda de matéria prima para a industrialização dos produtos extrativos. Na percepção de Homma (1993), a industrialização aumenta os benefícios da produção extrativista. Entretanto, a maior dificuldade com os sistemas agroflorestais ainda é o mercado para os produtos envolvidos nesses sistemas.

Considerando que a oferta de produtos extrativos é, geralmente, inelástica, ocorre uma tendência de aumento de preço do produto, o que vai intensificar a domesticação como alternativa para o aumento da oferta, tornando-a elástica e baixando o preço dos produtos. Nesse sentido, a domesticação visa modificar a curva de oferta do recurso extrativo em função da disponibilidade de tecnologia, afetando a estabilidade da economia extrativa, na medida em que o sucesso da domesticação do produto resultará no encolhimento do setor extrativo (HOMMA, 1989).

Por outro lado, Castillo (1995) argumenta que, quando a demanda é elevada e apresenta uma base de recursos acessível, mas limitada, a extração pode resultar na rápida degradação da qualidade do recurso, o que contribuirá para elevar ainda mais os preços dos produtos e, por sua vez, aumentará a pressão sobre os PFNM.

Marshall et al. (2006) afirmam que a sustentabilidade do abastecimento da matéria prima para o mercado e a comercialização de PFNM se correlaciona com três fatores fundamentais como: a capacidade de regeneração do recurso natural básico da exploração, dos possíveis substitutos e através de cultivos ou enriquecimento das florestas.

Ademais, existem também outros fatores que vêm de encontro ao uso sustentável desses recursos que podem alavancar o mercado e a comercialização com

êxito, como: o manejo associado ao monitoramento dos PFNM, a verticalização da produção, a agregação de valor aos produtos, a formação de cooperativas que fortaleçam o setor e diminua a atuação dos atravessadores, os direitos de acesso aos recursos, incluindo os subsídios e usos competitivos das áreas florestadas.

3.2.2.1 Estrutura de Mercado dos PFNM

O termo estrutura de mercado refere-se ao grau de competição que prevalece em um determinado mercado. No caso dos PFNM, o mercado funciona com as transações dos produtos que se realizam entre os extratores que atuam em regime de concorrência perfeita. E por não ocorrer uma coordenação eficiente, capaz de regular estas transações, os extrativistas levam desvantagens no ato da negociação dos seus produtos (SANTANA et al., 2008). Diante dessa conjuntura, é imprescindível o conhecimento dos pressupostos básicos deste tipo de mercado para entender como ocorre à formação de preço dos PFNM que são transacionados no mercado paraense.

Dentre os pressupostos relacionados a esse regime de concorrência perfeita conforme exposto por (PINDYK; RUBINFELD, 2004) podem ser mencionados:

- O grande número de extrativistas e compradores, sendo que, cada extrator individual oferta somente uma pequena parcela da quantidade total ofertada no mercado. Assim, isoladamente não podem interferir no preço. Similarmente, os compradores também são numerosos. Dessa forma, nenhum comprador individual tem qualquer influência no preço de mercado. O preço de mercado é determinado pelas forças coletivas da demanda e da oferta.
- O produto de qualquer extrativista é idêntico ao produto de todos os outros. As características técnicas do produto tanto quanto em serviços associados com sua venda e distribuição são idênticos. As suposições de vendedores e homogeneidade do produto implicam que os extrativistas individuais em competição pura são tomadores de preço. Sua curva de demanda é infinitamente elástica indicando que cada um pode vender qualquer quantidade de produto no preço prevalecente de mercado.

- Não há barreira para entrar ou sair do mercado. Entrar ou sair pode tomar tempo. Se um produtor ganha lucros adicionais, novos produtores entrarão na competição. Similarmente, se os produtores no mercado estão perdendo lucro, alguns deles tendem a abandonar a atividade, o que ocasionalmente reduzirá a oferta e assim aumentará o preço e os produtores melhor estabelecidos tendem recuperar as perdas. Não há intervenção do governo sob forma de tributos, subsídios, relação de produção ou de demanda.
- Os fatores de produção são livres para se mover ao longo da economia. Também é assumido que trabalhadores podem se mover entre dois trabalhos diferentes; matérias primas e outros fatores não são monopolizados e o trabalho não é sindicalizado.
- É assumido que todos os vendedores e extratores têm completo conhecimento das condições de mercado. Este conhecimento não se refere somente as condições prevalentes no período corrente, mas também em todos os períodos futuros. A informação é livre e sem custo.

A representação gráfica das transações de mercado em concorrência perfeita é esquematizada na Figura 1. O preço de equilíbrio (P_e) e a quantidade de equilíbrio (Q_e) refletem o equilíbrio do mercado no ponto e , considerado o preço equitativo para compradores e para vendedores, ou seja, o preço que prevaleceu devido ser grande a quantidade de extratores e de compradores, ambos são considerados insignificantes em relação ao poder de influência nos preços de equilíbrio do mercado.

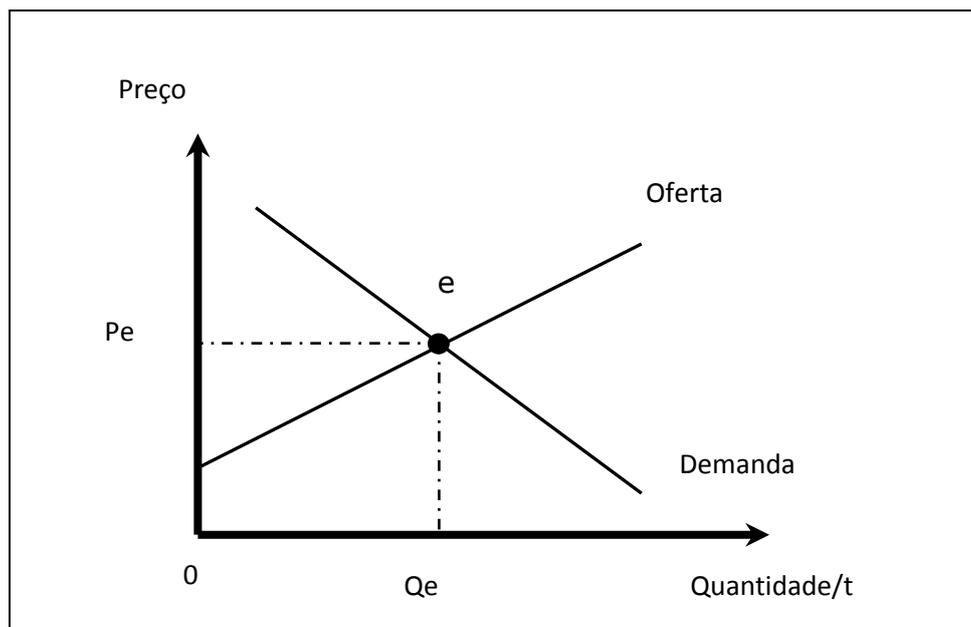


Figura 1- Representação gráfica da formação de preço no mercado em sistema de concorrência perfeita.

Q_e = quantidade de equilíbrio; P_e = preço de equilíbrio do mercado.

Fonte: Adaptado de Santana et al. (2008).

As principais razões para se estudar os princípios básicos deste tipo de mercado em concorrência perfeita se devem ao fato que eles fornecem um padrão, através do qual pode-se aferir e avaliar o comportamento efetivo da economia do local. Além do mais, podem proporcionar um simples e racional ponto de partida para as análises econômicas dos PFNM.

Assumindo-se que o mercado paraense de açaí apresenta características de concorrência perfeita (SANTANA et al., 2011), uma vez que é grande o número de produtores e de compradores e cada qual transaciona uma irrisória quantia do volume total do fruto do açaí. Assim, a escala de produção eficiente de um dado produtor é pequena em relação à demanda de açaí das empresas processadoras, dos exportadores, batedores de açaí⁴ e intermediários. Ou seja, os produtores e consumidores de açaí atuam como tomadores de preços, uma vez que não têm como influenciar, em suas decisões individuais, o preço de mercado.

Outras características importantes deste mercado que se aproxima da concorrência perfeita são: a homogeneidade do produto, na percepção dos compradores

⁴ Batedores de açaí são pessoas que processam a fruta para obtenção da bebida do açaí e comercializam no mercado local diretamente para os consumidores.

de açaí, uma rasa⁵ do fruto, por exemplo, comercializada por um produtor, é idêntica às rasas ofertadas pelos demais produtores, sendo, neste caso, considerados substitutos perfeitos, portanto, não há preferências específicas por um produto de um dado fornecedor; o fluxo de informações sobre preço, custo de extração, frete e transporte é do conhecimento dos principais agentes do mercado e os fatores de produção são livres para se mover ao longo da economia, principalmente o fator de mão de obra, em resposta a novas oportunidades de extração do produto; não existem barreiras que impeçam a entrada ou a saída dos agentes do mercado de açaí em qualquer período de tempo.

3.2.3 Manejo dos PFNM

O manejo florestal, na esfera das ciências florestais, foi inicialmente associado às necessidades de gestão dos recursos florestais visando à produção contínua e sustentada de madeira para suprir as indústrias de transformações. O manejo florestal envolve entre outras coisas, o planejamento da produção e do uso dos recursos florestais, aplicado as florestas, sejam elas nativas ou plantadas.

Manejo florestal sustentável de acordo com a definição do (MMA/PNF, 2005)⁶ consiste na:

Administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal.

Essa definição menciona que o manejo florestal sustentável não é exclusividade de produtos madeireiros, também deve ser realizado o manejo de PFNM, para que não ocorra a extinção ou sobreexploração desses produtos. Em contrapartida, ainda estão em fase embrionária às políticas de governo e as instituições responsáveis que façam a regulação, planejamento, implantações de ações desses planos, além da carência de

⁵ A rasa é um cesto fabricado da palmeira de guarumã. Nele transportam-se os frutos do açaí após a debulha até as embarcações que o conduzem ao porto. Cada rasa (medida utilizada na região) corresponde a aproximadamente 14 quilos do fruto de açaí.

⁶ MMA – Ministério do Meio Ambiente e PNF – Plano Nacional de Florestas.

investimentos no setor científico e tecnológico com vista à produção racional dos recursos (SANTANA et al., 2008).

A diversidade de PFNM, a falta de assistência técnica e a ausência de informações básicas como dados estatísticos referentes aos PFNM são uma das maiores limitações para os pesquisadores na elaboração de planos de manejo, pois são necessárias informações econômicas, sociais e ambientais (produtividade, conservação, características ecológicas, taxa de reprodução, recrutamento, densidade de produção) de forma detalhada para garantir um planejamento com êxito (PETERS, 1994).

O manejo realizado de forma dinâmica e adequada contribui para o equilíbrio ecológico da floresta, e assegura a manutenção das espécies e a rentabilidade do processo de exploração a longo prazo, beneficiando as gerações atuais e futuras, por meio de uma base ecologicamente sustentável, ou seja, o manejo deve assegurar um fluxo contínuo de PFNM sem reduzir indevidamente seus valores inerentes a produtividade futura e sem causar nenhum efeito indesejável no contexto social (TORRES, 2001; REIS et al., 2002).

Vale ressaltar, que as práticas de manejo no aproveitamento dos PFNM se encontram correlacionadas com o componente socioeconômico e implica entender a ecologia das plantas dentro do contexto de como estão sendo utilizadas nas localidades pelas comunidades (TICKTIN, 2004). Os estudos e as estratégias de simulação de manejo nas comunidades podem contribuir como indicadores na avaliação dos níveis de sustentabilidade de extração e de sobrevivência dos PFNM (TICKTIN et al., 2002; NAKAZONO et al., 2004).

Dentre as práticas de manejo, conforme abordado por Faucheux e Noel (1995), há um modelo de gestão que combina a extração dos produtos da biodiversidade com a política de preços como forma de amenizar a exploração desenfreada e ao mesmo tempo conservar os recursos florestais não madeireiros.

Assim, no modelo de gestão da biodiversidade, em particular dos PFNM, a falta de um marco regulatório faz com que esses produtos, se tornem vulneráveis a ameaças de extinção, pois os preços dos produtos e o custo de extração são considerados determinantes da pressão exercida sobre as espécies. Como não há um controle de preço, a tendência é o mercado oscilar. Se o preço dos PFNM for elevado e o custo de extração for baixo, haverá risco de sobrexploração e as espécies estarão ameaçadas. Nesse caso, a política para gestão desses recursos incidirá em baixar o preço ou elevar o custo de extração (FAUCHEUX; NOEL, 1995). Em casos extremos a interrupção da

comercialização de determinada espécie pode amenizar ou até constituir uma solução intermediária para a sobreexploração.

A Figura 2 ilustra o comportamento das taxas de crescimento e extração de FPNM. A dinâmica de crescimento obedece a “lei da logística”⁷ e a taxa de exploração é uma função do tamanho do estoque, ou seja, quando o estoque é elevado, os custos de extração são baixos e a relação preço/custo é alta (MAY; LUSTOSA; VINHA, 2003). A sobrevivência das espécies, teoricamente, será possível, se for estabelecido um equilíbrio entre os valores de estoque e a taxa de exploração, correspondente à interseção da curva de crescimento e da reta de exploração exemplificado na Figura 2.

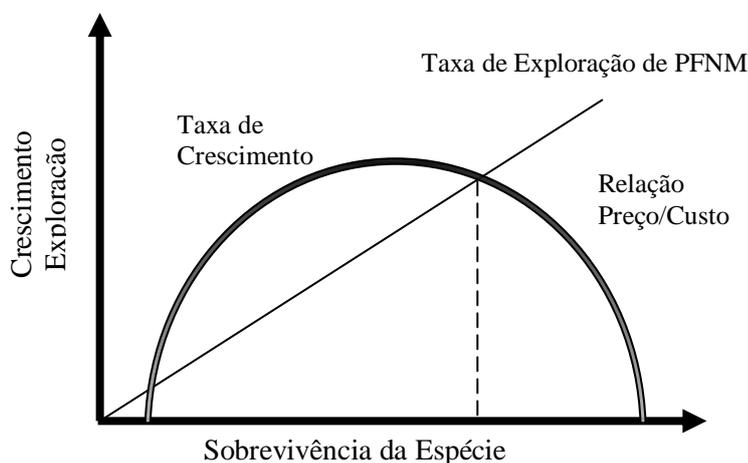


Figura 2 - Taxa de Crescimento, exploração e sobrevivência das espécies baseado no modelo de Gordon-Schaefer-Clark (MAY; LUSTOSA; VINHA, 2003).

As análises inerentes de mercado (oferta e demanda) podem contribuir para que os agentes gestores planejem as explorações de forma que não haja distorções nos preços e assim, sejam definidas as trajetórias socialmente ótimas de exploração e não ocorra a sub ou sobreexploração de FPNM nas florestas tropicais.

⁷ Lei da logística significa que, a taxa de crescimento da espécie é elevada para os valores baixos de estoques, este, por sua vez, cresce até um limite máximo que é dado pela capacidade de carga, e, quando o estoque alcança este ponto, o crescimento passa a ser nulo.

4 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a área de estudos e os dados utilizados no trabalho; os procedimentos econométricos com dados em painel, mostrando resumidamente o modelo de efeitos fixos pelo método de mínimos quadrados generalizados. Em seguida a estrutura do modelo, os testes estatísticos para as estimativas das equações e por fim as considerações sobre o modelo.

4.1 ÁREA DE ESTUDO E DADOS UTILIZADOS

A área de abrangência da pesquisa foi o estado do Pará, uma vez que apresenta o maior volume extraído de PFNM e é o segundo maior estado da região Norte, com uma área de 1.253.165 km², que representa 32,38% da superfície total da Região (IBGE, 2009). O estado é o mais populoso da região, contando com uma população de 7,3 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

As unidades de análises foram às mesorregiões do estado do Pará, as quais estão divididas em seis áreas, agrupadas com base em três dimensões, criadas pelo IBGE: a primeira pelo processo social como determinante; a segunda baseia-se no quadro natural como condicionante e em terceiro na rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial.

As mesorregiões paraenses correspondem aos dados longitudinais, as quais são denominadas: Mesorregião do Baixo Amazonas, Mesorregião do Marajó, Mesorregião Metropolitana de Belém, Mesorregião do Nordeste Paraense, Mesorregião do Sudeste Paraense e a Mesorregião do Sudoeste Paraense, conforme a Figura 3.

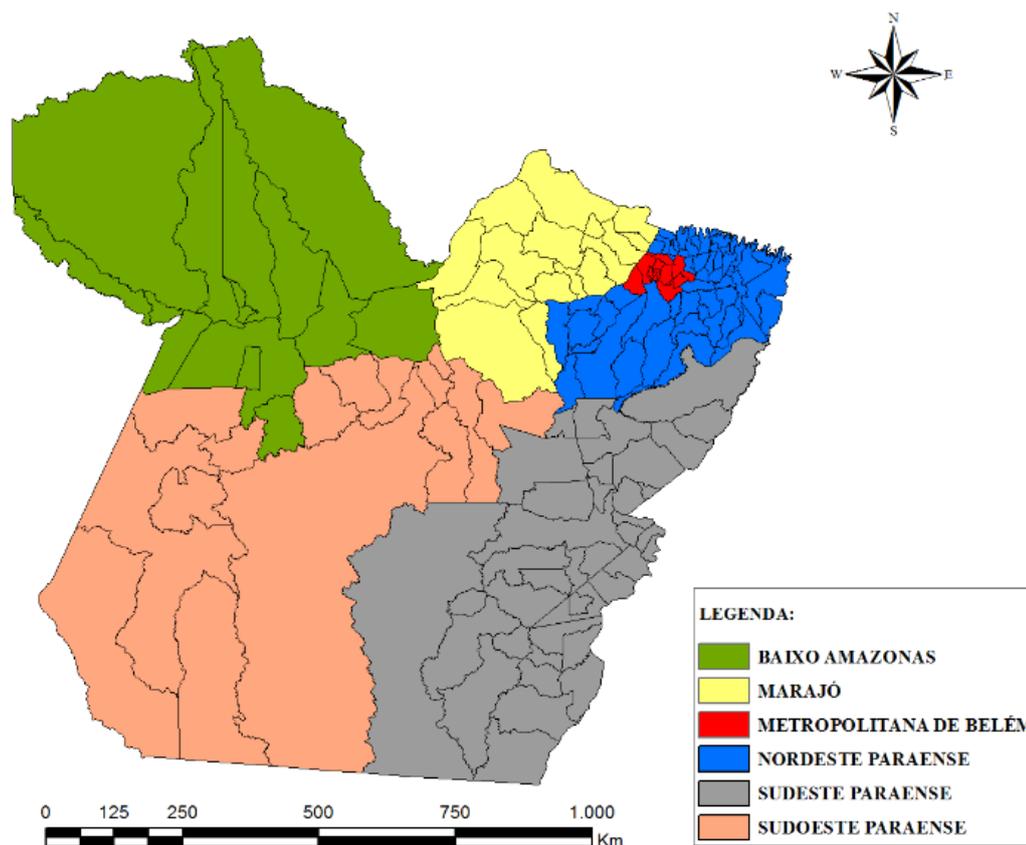


Figura 3 - Distribuição das Mesorregiões Paraenses.

Fonte: elaborado pelo autor

A estrutura dos dados utilizados é um painel de dados, contendo 10 observações temporais e seis mesorregiões (especificação dos coeficientes *cross-section*) totalizando 60 observações. O período do estudo compreende os anos de 2000 a 2009. O *software* utilizado para estimar as equações de demanda dos PFNM foi o *Eviews Student 6.0* (GRIFFITHS et al., 2007).

Para as análises quantitativas foi utilizada a base de dados disponíveis no IBGE, para a identificação dos volumes e valores dos PFNM que estão agregados em oito categorias: alimentícios; aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes; borrachas; ceras; fibras; gomas; tonantes; oleaginosas, assim como o valor da produção da lavoura permanente e temporária. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) forneceu o PIB *per capita*. O valor do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) foi obtido junto a Secretaria de Estado da Fazenda do Estado do Pará (SEFA-PA).

Como os PFM apresentam um grande número de produtos, para a efetivação das análises, foram selecionados os produtos açaí e a castanha do Pará para serem analisadas através do método de mínimos quadrados generalizados em dois estágios. A escolha destes dois produtos foi feita em função do volume extraído e da importância econômica para a economia do estado do Pará.

4.3 MODELO COM DADOS EM PAINEL

A estrutura dos dados consiste em um painel equilibrado com 60 observações, contendo seis dados longitudinais e um período de tempo de 10 anos. Assim, quando são combinadas séries no tempo e seções cruzadas (*cross-section*), é coerente utilizar os modelos de dados em painel ou também denominados de dados longitudinais, em que cada unidade de observação ou entidade é observada em dois ou mais períodos de tempos distintos (MADALA, 1992; STOCK; WATSON, 2004).

Uma das vantagens da estimação com dados em painel, conforme Kennedy (2009), é que eles se relacionam a indivíduos, empresas, regiões, etc., e com o tempo há uma tendência de heterogeneidade nessas unidades. No entanto, as técnicas de estimação de dados em painel podem levar em consideração a heterogeneidade, permitindo lidar com o problema das variáveis omitidas (ASTERIOU; HALL, 2007).

Os dados em painel criam mais variabilidade, aliviam os problemas de colinearidade entre as variáveis, fornecem mais graus de liberdade, oferecem dados mais informativos e, assim, é possível obter maior eficiência nas estimativas. Também são adequados para analisar as dinâmicas de mudanças, pois detectam e mensuram melhor os efeitos que simplesmente não podem ser observados em séries temporais ou cortes transversais puros (HSIAO, 2002; BALTAGI, 2008).

A análise econométrica com dados em painel não está isenta de problemas. Porém, enriquecem a análise aplicada ao ponto de ser impossível utilizar apenas dados de séries temporais ou de corte transversais isolados (GUJARATI, 2011).

A especificação do modelo linear para dados em painel é representada a seguir:

$$Y_{it} = \delta_i \alpha + X'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Em que:

Y_{it} representa a variável dependente Y observada para a i -ésima entidade no t -ésimo período de tempo;

X_{it} é um vetor $1 \times k$ de variáveis exógenas que podem sofrer variações no tempo (t) e não nas seções cruzadas (i), ou sofrer variações em i e não em t , ou sofrer variações em i e t , não contendo o termo constante;

δ_i é o efeito individual ou a heterogeneidade individual contendo um termo constante e um conjunto de variáveis não observadas, ou variáveis latentes tomadas constantes sobre t ;

β e α são os parâmetros a serem estimados;

ε_{it} é o termo de erro independente e identicamente distribuído (i.i.d) sobre t e i , com média zero e variância σ^2 .

Conforme Sonaglio et al. (2010), o objetivo dos dados em painel é obter estimadores consistentes de β com propriedades desejadas de eficiências, sendo as suposições feitas sobre a correlação entre os termos aleatórios e os regressores, o que determina a forma de estimação não tendenciosa dos parâmetros.

Para Hill et al. (2003), no modelo geral, o intercepto e os parâmetros resposta são diferentes para cada indivíduo e para cada período de tempo, existindo, assim, mais parâmetros, desconhecidos que observações, não sendo possível, neste caso, estimar os seus parâmetros. Neste sentido, o Modelo de Efeitos foi adotado, com intuito de torná-lo operacional.

4.3.1 Modelo de Efeitos Fixos (EF)

O modelo de efeito fixo pode ser utilizado quando os efeitos individuais podem ser correlacionados com algum regressor de X_{it} e que a correta estimação dos efeitos fixos requer o controle dessa correlação. A estimação de EF não permite estimativas de características que não variam ao longo do tempo. Então, α_i é tratado como um parâmetro desconhecido a ser estimado pela equação de regressão a seguir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Em que:

Y_{it} representa os efeitos fixos (i) no período de tempo (t);

α_i é tratado como o intercepto desconhecido a ser estimado;

βX_i representa o conjunto de variáveis explicativas;

ε_{it} é o termo de erro aleatório, com distribuição independente e normal dos erros.

Considerando um contexto de ortogonalidade entre os efeitos fixos e os regressores e ausência de correlação entre os regressores e o termo de erro aleatório $E(\varepsilon_{it}, X_{it}) = 0$, as estimativas de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e Mínimos Quadrados com Variáveis *Dummy* para cada i (MQVD) fornecerão estimadores consistentes. Supondo apenas a segunda opção os estimadores de MQVD serão consistentes, porém, nesta estimativa há uma redução nos graus de liberdade; os efeitos fixos podem ser estimados também de forma consistente por MQO, quando considerado $E(\alpha_i, X_{it}) \neq 0$ utilizando as variáveis em diferenças, o que elimina os efeitos individuais.

Neste estudo de PFNM, o modelo foi estimado pelo método de mínimos quadrados generalizados em dois estágios usando a estimativa da variância residual com efeitos fixos. A escolha do modelo de efeitos fixos deve-se ao fato de que os dados não foram gerados a partir de uma amostra aleatória. Tal escolha, também é complementada pelo teste de Hausman (1978), sugerido por Maddala (1992), Greene (2001) e Wooldridge (2002).

4.4 MÍNIMOS QUADRADOS GENERALIZADOS (MQG)

O método dos MQG, também conhecido na literatura como *Generalized Least Squares* (GLS), é uma técnica para estimar parâmetros desconhecidos em um modelo de regressão linear. O método MQG é aplicado quando a variância dos erros não é a mesma, caracterizada como heteroscedástica ou quando há certa correlação entre as

observações. Nestes casos, o método dos mínimos quadrados ordinários pode ser estatisticamente ineficiente ou mesmo viesado (VASCONCELLOS; ALVES, 2000; GUJARATI, 2011).

Desse modo, para que se obtenha um melhor estimador linear não tendencioso (MELNT) é necessário que se transforme o modelo de forma que a matriz de covariância seja constante.

O modelo de regressão linear, conforme Amemiya (1985), tem a seguinte estrutura:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (3)$$

Em que:

y variável dependente;

X é uma matriz $T \times K$ de constantes conhecidas com grau $k (\leq T)$;

β é um vetor de parâmetros desconhecidos;

ε é um vetor de variáveis aleatórias com um $T \times T$ conhecido matriz de covariação definida positiva.

Na concepção de Heij et al. (2004), a idéia é transformar este modelo (onde ε tem média 0 e matriz de covariância Ω) por meio de uma matriz invertida A para:

$$A_y = AX\beta + A_\varepsilon \quad (4)$$

Desse modo, se transforma o vetor de erros em A_ε (considerando-se que A_ε tem média 0 e matriz de covariância constante). Como A_ε tem matriz de covariância $A\Omega A'$ a condição em I torna-se $A\Omega A' = I$, sendo que, $\Omega = A^{-1}(A)^{-1} = (A'A)^{-1}$. Considerando a transposta de A , $Y_* = A_y$, $X_* = A_x$ e $\varepsilon_* = A_\varepsilon$, logo, tem-se o modelo transformando de tal forma que:

$$y_* = X_*\beta + \varepsilon_* \quad (5)$$

Com $E[\varepsilon_*] = 0$ e $Var(\varepsilon_*) = I$. Logo, o melhor estimador imparcial linear de β é determinado por:

$$b_{GLS} = (X'_*X_*)^{-1}X'_*y_* = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\Omega^{-1}y, \quad (6)$$

Considerando o fato que $A'A = \Omega^{-1}$, isto é denominado de estimador MQG.

Neste estudo, utilizou-se o método de Mínimos Quadrados Generalizados em dois Estágios (MQG2E) para estimar o modelo de equação de demanda. Este método em duas etapas é utilizado quando não se conhece as discrepâncias relativas das observações. A idéia fundamental do procedimento é usar os resíduos providos da regressão de MQO como uma amostra de dados para calcular as discrepâncias das observações. Os MQG são os MQO nas variáveis transformadas que satisfazem as hipóteses padrão de mínimos quadrados.

4.5 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

A demanda de mercado foi estruturada por duas equações, cujas variáveis endógenas são determinadas por um conjunto de variáveis exógenas e instrumentais, com equação na forma reduzida. As equações são superidentificadas pelos critérios de ordem e de posto (SANTANA, 2003; GUJARATI, 2011).

O modelo estrutural simultâneo de demanda foi especificado da seguinte forma:

$$\ln Q_{it} = a + \delta_i + \beta_1 \ln PAC_{it} + \beta_2 \ln PCP_{it} + \beta_3 \ln PIBPC_{it} + \beta_4 \ln PLT_{it} + \beta_5 \ln ICMS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Instrumentos: $PAC, PCP, PIBPC, PLT, PLP, ICMS$

$$\varepsilon_{it} \sim IIDN(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$i = 1, \dots, N;$$

$$t = 1, \dots, T.$$

Variáveis Endógenas

$\ln Q_{it}$ é o logaritmo natural da quantidade de açaí e castanha do pará das mesorregiões i , no período t ($t = 2000, \dots, 2009$), medido em t ;

$\ln PAC_{it}$ é o logaritmo natural do preço do açaí em R\$ por mesorregião i , no período t ;

$\ln PCP_{it}$ é o logaritmo natural do preço da castanha do pará em R\$ por mesorregião i , no período t ;

Variáveis Exógenas e Instrumentais

$\ln PIBPC_{it}$ é o logaritmo natural do produto interno bruto *per capita*, que será a *proxy* da renda da mesorregião i , no período t ;

$\ln PLT_{it}$ é o logaritmo natural do índice de preço dos produtos da lavoura temporária (arroz, feijão, mandioca e milho) em R\$ por mesorregião i , no período t ;

$\ln ICMS_{it}$ é o logaritmo natural do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços em R\$ por mesorregiões i , no período t ;

Parâmetros

α É o valor do intercepto geral da equação, mantido igual para todos os *cross-section*;

β Parâmetros que medem o efeito das variáveis exógenas sobre as variáveis endógenas da equação de demanda;

δ Parâmetro que representa o efeito longitudinal que é fixo no tempo;

ε_{it} Termo de erro aleatório, com distribuição independente e normal dos erros.

Baseado na teoria microeconômica do consumidor, as equações de demanda dos PFNM foram especificadas em função do preço dos produtos de açaí, da castanha e da lavoura temporária; do ICMS e do PIB *per capita* que foi utilizado para estimar a variável *proxy* para a renda.

A partir dessas especificações espera-se uma relação inversa entre preço e quantidade demandada Santana (2005), em função da lei da demanda, pois à medida que os preços dos produtos sofrem um aumento, a tendência dos consumidores é demandarem menos do produto, *ceteris paribus*. Em relação ao ICMS, espera-se uma relação inversa, pois na medida em que o imposto sobe, a tendência dos consumidores é

demandarem menos do produto, *ceteris paribus*. Com relação à variável renda, espera-se uma correlação positiva, pois quando a renda aumenta, naturalmente, a demanda por um determinado produto tende a aumentar neste caso o bem é considerado normal.

4.6 TESTES E CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ESTIMATIVAS

Para melhor definição do método para a estimação das equações de demanda, foram realizados alguns testes econométricos com o intuito de identificar possíveis problemas que resultassem em estimativas viesadas e inconsistentes dos parâmetros.

No contexto de dados de painel utilizou-se o teste de Hausman para distinguir efeitos fixos de efeitos aleatórios. A principal questão é saber, na prática, se os efeitos individuais α_i estão ou não correlacionados com X_{it} . Verbeek (2000) e Kennedy (2009) concordam que o teste de Hausman serve para testar a hipótese de nulidade verificando se estes dois estimadores são significativamente diferentes um do outro.

Assim, o teste de especificação do modelo proposto por Hausman (1978) indica que, sob a hipótese nula de não correlação, o modelo de MQO e MQG são consistentes, mas o MQO é ineficiente, enquanto que na hipótese alternativa, o MQO é consistente, mas o MQG não é. A estatística do teste é obtida a partir da equação sugerida por ASTERIOU e HALL (2007).

$$H = (\hat{\beta}_{EA} - \hat{\beta}_{EF})' (V_{EF} - V_{EA})^{-1} (\hat{\beta}_{EA} - \hat{\beta}_{EF}) \quad (8)$$

Em que:

$\hat{\beta}_{EA}$ denota o vetor de coeficientes estimados pelos EA;

$\hat{\beta}_{EF}$ denota o vetor de coeficientes estimados por EF;

V_{EF} e V_{EA} representam as matrizes de covariância dos modelos de EF e EA, respectivamente;

H apresenta distribuição assintótica que se aproxima de uma distribuição Qui-Quadrado (χ_k^2) com k graus de liberdade sob a hipótese nula que o estimador de EA é correto e k refere-se ao número de parâmetros estimados, excluindo o termo constante.

Não obstante, além do modelo apontado pelo teste de Hausman, é importante considerar as características dos dados com heteroscedasticidade e correlação serial. Quando um modelo apresenta um destes problemas ou ambos, diz-se que ele não está dentro das pressuposições do modelo de regressão linear. Assim, os estimadores produzidos podem ser consistentes, mas ineficientes. Desse modo, é necessário encontrar coeficientes que sejam consistentes e eficientes na presença de erros cuja variância não seja constante para todas as observações e tenham autocorrelação.

No caso de dados em painel, estes problemas de heteroscedasticidade e autocorrelação podem ocorrer tanto dentro dos grupos, quanto entre os grupos, ou as duas situações simultaneamente. Pindyck e Rubinfeld (2004) salientam que, se detectado, o problema de heteroscedasticidade e correlação serial o método de MQG pode ser aplicado. Segundo Greene (2003), caso fosse utilizado o estimador de MQO, não levando em consideração a não homoscedasticidade dos distúrbios, as estimativas ainda seriam não viesadas e consistentes, mas não seriam mais os melhores estimadores lineares não tendenciosos, por não apresentar variância mínima. Dessa forma, os testes de significância das estimativas seriam viesados se MQO fosse utilizado. O mesmo argumento é válido na presença de autocorrelação dos erros.

Para verificar presença ou ausência de heteroscedasticidade, o teste de White é o mais indicado e mais utilizado nos *softwares* econométricos. Santana (2003) assegura que neste teste proposto por White (1980) o modelo é confiável, pois capta todas as relações possíveis entre as variáveis exógenas e o termo de erro ao quadrado. Deste modo, a hipótese nula significa que os grupos apresentam a mesma variância e a hipótese alternativa expressa que a variância do termo de erro não é constante entre as observações de seções cruzadas. Se detectada a heteroscedasticidade o *Software Eviews* utilizado neste estudo corrige os dados com base na matriz de covariância, produzindo bons resultados, ou seja, não tendenciosos e consistentes.

A autocorrelação deve-se ao fato de o termo de erro em um período estar correlacionado com um período anterior. O teste utilizado foi o teste multiplicador de Lagrange (LM) de Wooldridge que consiste em regredir a série de resíduos obtidos pela equação de regressão de interesse pelos regressores dessa mesma equação, mais os resíduos defasados p vezes. Em seguida, é feito um teste de significância dos termos defasados usando a estatística $nR^2 \sim \chi_p^2$. O teste tem como vantagem a aferição dos processos aleatórios, e como desvantagem, o fato de ter seu poder estatístico

intimamente ligado à escolha do tamanho da defasagem p . A hipótese nula H_0 é a de que todos os coeficientes dos termos defasados são iguais a zero, ou seja, não há autocorrelação de ordem alguma (WOOLDRIDGE, 2002).

Outro problema que pode surgir em dados em painel, e que inviabilizaria a utilização de MQO, é a endogeneidade. Esta ocorre quando a correlação entre alguma variável explicativa X_j e o erro é diferente de zero, isto é: $Cov(X_j, \varepsilon_{it}) \neq 0$. Wooldridge (2002) destaca as três principais fontes de endogeneidade: omissão de variáveis do modelo (heterogeneidade não observada), erros de medição das variáveis e simultaneidade entre as variáveis. Se a suposição de exogeneidade estrita não for válida, Wooldridge (2006) sugere algumas soluções para esse problema, destacando a utilização de variáveis instrumentais (VI) e eliminação do efeito não observado para que os estimadores sejam consistentes mesmo quanto à hipótese de exogeneidade estrita não for válida.

Caso exista pelo menos uma variável não correlacionada com o termo de erro, que faz parte do conjunto de variáveis exógenas, mas são omitidas do modelo, essas variáveis são denominadas de instrumentos ou variáveis instrumentais. Para utilizá-las, segundo Stock e Watson (2004), é necessária a utilização de métodos específicos para quando estas precisam ser empregadas no modelo. Durlauf et al. (2004) afirmam que o método mais utilizado nesse contexto é o método de MQG2E. O objetivo principal de se utilizar esse tipo de estimação com variáveis instrumentais é resolver o problema de endogeneidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E DOS PREÇOS DO AÇAÍ

A produção nacional de frutos açaí, em 2009, totalizou 115.947 toneladas, sendo 4,1 % menor que o ano anterior (IBGE, 2010). O Pará, responde por mais de 87,5% da oferta brasileira. A Figura 4 mostra a evolução da produção e do preço do açaí no estado do Pará, no período de 2000 a 2009. Nesse período, a produção apresentou um decréscimo de 2,63% a.a no decorrer da série. Nota-se que a quantidade produzida sofreu um aumento a partir de 2001, atingindo um ponto máximo (pico de produção) em 2003, seguindo uma queda até o início de 2004 mantendo-se, aproximadamente, constante ao longo dos últimos cinco anos e, se considerarmos o ano de 2000 como base, a produção de açaí se estabilizou a baixo da produção desse ano base. Isso mostra que o açaí ainda tem a base produtiva atrelada ao extrativismo. Esse comportamento da produção extrativa foi semelhante aos obtidos por Falesi et al. (2010), que atribuiu o desempenho das frutas regionais em patamares estáveis de produção, por ter no extrativismo sua principal oferta.

Em relação ao preço do açaí foi possível observar dois picos nos preços, um em 2002 e outro em 2006, essas altas nos preço fazem com que os produtores sejam atraídos a produzir cada vez mais, pois eles enxergam uma possibilidade de aumentar sua renda. Em 2003, houve uma queda nos preços, provavelmente devido a expansão da produção de açaí, uma vez que a produção desse ano obteve o patamar mais elevado do período analisado. De modo geral, os preços apresentaram uma tendência crescente de 1,73% a.a e, por se tratar de um produto, cujo crescimento do mercado convergiu para o aumento dos níveis de preços, há necessidade de implementar políticas públicas que ampliem a oferta para atender os três níveis de mercados consumidores locais, nacionais e internacionais.

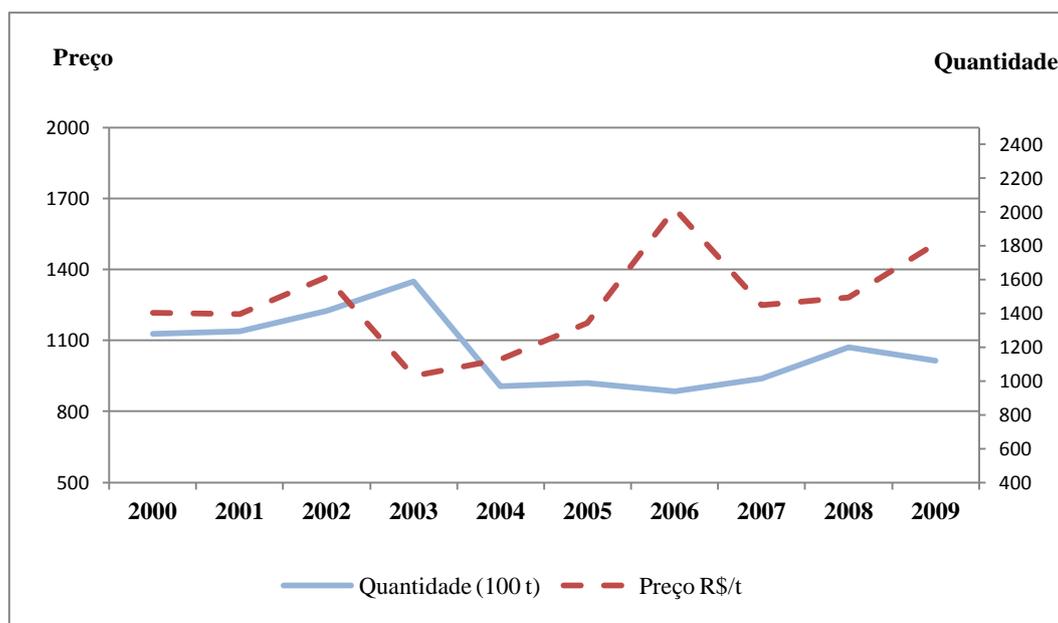


Figura 4 - Comportamento da produção e do preço do açaí no estado do Pará, no período de 2000 a 2009.

Fonte: Dados do IBGE.

A Figura 5 mostra a distribuição da produção de açaí, em 2009, nas mesorregiões paraenses. A produção obteve o maior volume extraído na mesorregião do Nordeste Paraense com 54%, seguido do Marajó com 35% e da região Metropolitana de Belém com 8% do total extraído, as demais mesorregiões apresentaram 1% similarmente, do total produzido de açaí.

Embora o açaizeiro ocorra naturalmente em grandes concentrações em toda a região do Estuário Amazônico, a produção econômica de frutos é concentrada, basicamente, nas mesorregiões do Nordeste Paraense e do Marajó que ao longo dos últimos 10 anos, contribuíram com cerca de 90% da produção estadual, conforme a Figura 5. Essa disposição da produção ocorre, provavelmente, porque essas regiões abrangem municípios com área de várzea e igapós, local de melhor adaptação para o açaizeiro. Outro fator que contribuí essa concentração é que, além de grandes produtores, são os maiores consumidores de frutos de açaizeiro.

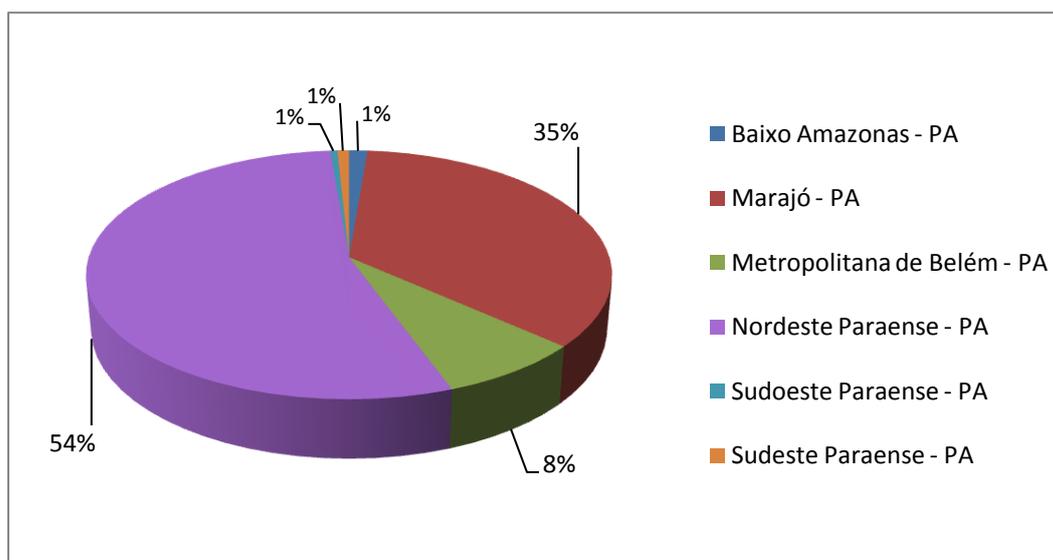


Figura 5 - Distribuição percentual da produção de açaí extrativo, em 2009, nas mesorregiões paraenses.

Fonte: Dados do IBGE

5.2 DEMANDA DO AÇAÍ

Os resultados do modelo com estrutura de painel de dados utilizando efeitos fixos foram apresentados na Tabela 1. Os sinais dos parâmetros estão de acordo com a teoria clássica microeconômica do consumidor. As estatísticas apresentaram-se diferentes de zero a 1% de probabilidade de erro. O preço apresentou sinal negativo, indicando uma relação inversa com a quantidade demandada. A renda apresentou uma relação inversa com a demanda, caracterizando o açaí como um bem inferior. O ICMS apresentou sinal negativo, mostrando uma relação inversa com a demanda, indicando que quanto maior o imposto, menor será a demanda de açaí nas mesorregiões do estado do Pará.

Por meio dos resultados da Tabela 1 foi possível observar que 64,01% das variações na quantidade demandada de açaí foram explicadas diretamente por variações simultâneas no preço do açaí, da castanha do Pará, da lavoura temporária, da renda e do ICMS e, indiretamente, pelas variáveis instrumentais. A estatística F apresentou-se diferente de zero a 1%, atestando a adequação do modelo ao fenômeno estudado. A estatística de Durbin Watson (1,03) indicou ausência de autocorrelação serial positiva de primeira ordem nos resíduos. Em termos gerais, tem-se que os resultados do modelo

estimado são consistentes para representar a dinâmica da demanda do açaí nas mesorregiões Paraenses.

Considerando que a forma funcional que melhor se ajustou ao conjunto de dados foi a forma logarítmica, os resultados obtidos podem ser interpretados diretamente como elasticidades. Para a demanda de açaí, o coeficiente da elasticidade preço foi igual a (-0,381), indicando que as quantidades demandadas tendem a diminuir 3,81% em resposta a cada aumento de 10% nos preços do produto, *ceteris paribus*.

Este resultado revela que a demanda de açaí é inelástica a preço. Desse modo, os consumidores são pouco sensíveis a variação de preço do açaí, ou seja, uma queda na quantidade demandada, por menor que seja, ocorreria somente com um grande aumento no preço do açaí, para que o consumidor reagisse de forma negativa em relação a quantidade demandada do produto. Além disso, o açaí faz parte da cultura dos paraenses, que Segundo Bentes (2000) consomem o produto com farinha de mandioca e peixe, alimentação típica da população paraense ribeirinha.

Um fator interligado que pode explicar este resultado é que o açaí dispõe de poucos substitutos no mercado, o substituto mais próximo é a bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart), mas ainda assim, com pouca expressão no mercado e na preferência dos consumidores. Este fato caracteriza o produto como instável em curto prazo, pois variações nas quantidades demandadas, por menores que sejam, resultam em variações mais que proporcionais nos preços.

Outro fator relevante, é que o açaí faz parte de um dos produtos de base extrativista, cuja oferta apresenta limitações, que faz com que o produto seja caracterizado como inelástico.

Comparando com os resultados obtidos por Lopes e Santana (2005) a elasticidade preço do açaí apresentou coeficiente de (-0,515), o que corrobora com os resultados deste estudo cujo coeficiente foi de (-0,381) mostrando que este produto tornou-se mais inelástico a preço.

Tabela 1 - Resultados da estimação da equação de demanda de Açaí, no estado do Pará.

Variável Dependente : \ln (QAC)				
Método: Pooled IV/Two-stage EGLS (Cross-section weights)				
Instrumentos: C \ln (PAC) \ln (PCP) \ln (Renda) \ln (PLT) \ln (PLP) \ln (ICMS)				
Variável	Coefficientes	Desv. Pad	Estatística - t	Prob.
<i>Intercepto - C</i>	39,81574	1,932163	20,60682	0,000**
<i>ln</i> (PAC)	-0,381144	0,223538	-1,705049	0,0891*
<i>ln</i> (PCP)	0,964807	0,224565	4,296342	0,000**
<i>ln</i> (Renda)	-0,986190	0,289727	-3,403853	0,000**
<i>ln</i> (PLT)	-5,310.021	0,409221	-1,297592	0,000**
<i>ln</i> (ICMS)	-0,648683	0,192943	-3,362050	0,000**
Efeitos Fixos				
M.Baixo Amazonas	6,61E-12			
M.Marajó	6,61E-12			
M.M.Belém	6,61E-12			
M.N.Paraense	6,61E-12			
M.Sudest.Paraense	6,61E-12			
M.Sudoest.Paraense	6,61E-12			
Especificação dos Efeitos				
R - quadrado	0,64016	Média da variavel depen		8,27613
R - quadrado ajust.	0,62985	Desv Padrão var. depend		1,98893
Desvio padrão regre	1,21006	Soma de quadr. dosresid		5,11022
Estatística - F	6,20884	Estatist. Durbin-Watson		1,03445
Prob (Estatist - F)	0.00000	Segundo estágio SSR		5,11022
Instrumentos	12,0000			

Fonte: Dados do IBGE.

**Significativo a 1%

*Significativo a 8,9%

QAC é a quantidade demandada de açaí; PCA é o preço do açaí; PCP é o preço da castanha do Pará; Renda é a renda dos consumidores; PLT é o preço da lavoura temporária e o ICMS é o valor do imposto sobre circulação de mercadoria e serviço.

O coeficiente da elasticidade renda do açaí foi de (-0,986) indicando que aumentos de 10% na renda dos consumidores provocam reduções de 9,86% na demanda de açaí extrativo, *ceteris paribus*. Como o sinal do coeficiente foi negativo, trata-se de um bem inferior, revelando que a demanda em relação a renda é inelástica. Este fenômeno pode ser explicado devido o açaí ser um produto de origem extrativa e por ser um produto básico na composição alimentar da população ribeirinha, que não possui uma renda suficiente capaz de ampliar as opções de consumo de outros produtos para

alimentação da família, por isso, o movimento em sentido contrário a teoria econômica esperada.

Este resultado vem ao encontro com os obtidos por Lopes (2003) em estudo realizado com açaí extrativo que, também concluiu que este produto foi caracterizado como um bem inferior, consumido principalmente, pela classe de renda menos favorecida e até mesmo por aqueles que não dispõem de renda salarial. Comparando com os resultados obtidos por Lopes e Santana (2005) a elasticidade renda do açaí extrativo apresentou coeficiente de (-0,578) e neste estudo o coeficiente foi de (-0,986) mostrando que este produto tornou-se mais inelástico a renda.

A situação inversa foi verificada na abordagem de Silva, Santana e Reis (2006), em que o açaí foi caracterizado como um bem normal, ou seja, quanto maior a renda maior a demanda por esse produto. Porém, vale ressaltar, que nesse estudo os dados utilizados foram obtidos diretamente com os consumidores (preços no varejo), restrito a capital Belém. Neste caso, o fenômeno pode ser justificado pelas mudanças conceituais do produto do açaí, que ganhou abrangência no mercado nacional e internacional pelo seu valor nutricional, que inclui na composição alto teor de antocianina, substância capaz de retardar o envelhecimento e combater radicais livres (ALEXANDRE et al. 2004). Além dos novos hábitos de consumo com os nichos de mercados específicos e mais exigentes, que agora consomem o açaí como bebida energética, misturado a outras frutas, são os chamados Mix de Frutas.

No estudo de Santana e Costa (2006), ao analisarem a elasticidade renda do açaí, utilizando o preço de varejo, concluíram que o açaí, deixou de ser um bem inferior e passou a ser caracterizado como um bem de luxo, um produto de alta qualidade com valor agregado, consumido em todo o Brasil, principalmente, em academias de ginásticas.

A elasticidade cruzada da demanda do açaí com relação ao preço da castanha, foi igual a (0,964), mostrando que a cada incremento de 10% no preço da castanha, tende a produzir aumento na demanda de açaí de 9,64%, *ceteris paribus*. Com esse coeficiente pode-se dizer que há um alto grau de substituição. Embora estes produtos pareçam não apresentar essa relação, cabe mencionar que os produtores são também consumidores, essa relação se dá em função do preço do produto, na medida em que o preço do açaí sobe, é mais interessante a venda do que o próprio consumo de açaí, conseqüentemente, aumenta o consumo de castanha.

A elasticidade cruzada da demanda do açaí com relação ao preço dos produtos da lavoura Temporária foi igual a (-5,31), mostrando que a cada incremento de 1% no preço dos produtos da Lavoura Temporária, tende a produzir uma redução na demanda do açaí de 5,31%, *ceteris paribus*. Isso revela uma relação de complementaridade entre o açaí e os produtos da lavoura temporária. Essa relação se dá devido estes produtos representarem um elemento importante na economia local, por ser à base da alimentação da população paraense de baixa renda, que comumente, consome o açaí junto com as refeições oriundas dos produtos da lavoura temporária como é caso do arroz, feijão e da mandioca (farinha d'água).

Com relação ao ICMS, a elasticidade foi de (-0,648), indicando que aumentos na carga tributária na comercialização dos produtos de açaí tende a reduzir a demanda de açaí em 6,48%. Isto revela que o ICMS exerce influência direta no consumo de açaí, considerando que um aumento nas taxas de impostos sobre o produto, a tendência é os consumidores demandarem menos açaí, pois na prática, os impostos são repassados para os consumidores na forma de aumentos nos preços do produto. Sendo a demanda inelástica, os compradores arcam com a maior parte do ônus tributário. Se o imposto aumenta de forma excessiva, os consumidores são encorajados a recorrerem ao mercado ilegal (sem fiscalização), que lhe oferecem preços mais acessíveis.

Como forma de incentivo do governo, no estado do Amazonas, foi decretado em agosto de 2000 a isenção do ICMS para os PFNM, com intuito de promover o desenvolvimento no interior do Estado e valorizar economicamente os PFNM como estratégia para melhorar a qualidade de vida da população extrativista e combater o desmatamento na região. Esse tipo de iniciativa faz parte do processo de planejamento e formulação de políticas públicas das atividades florestais e extrativistas, que visa promover o consumo interno e o uso sustentável dos recursos florestais no estado do Amazonas.

5.3 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E DOS PREÇOS DE CASTANHA DO PARÁ

No mercado nacional a produção de castanha do pará, em 2009, somou 37.467 toneladas, representando um acréscimo de 21,6% em relação à produção obtida em

2008. A Figura 6 ilustra a evolução da produção e preço da castanha no estado do Pará, no período de 2000 a 2009, foi possível observar que a quantidade extraída apresentou oscilações constantes, variando em dois a três anos. Esse comportamento, conforme Homma (1989) *apud* Santana (1992), provavelmente, ocorre porque a extração de castanha do Pará é caracterizada por picos sucessivos de produção a cada dois anos, em decorrência do período de frutificação, fazendo com que a produção perdure num ano e, no outro seguinte, a produção decresça. Com relação ao preço da castanha, nota-se que o preço cresceu de forma sistemática de 2000 até o ano de 2006 a uma taxa de 4,85% a.a, a partir daí, apresentou decréscimo até o ano de 2009, essa queda nos preços desestimula o produtor, pois quanto maior o preço do produto no mercado, maior o interesse do produtor em produzir e quanto menor o preço, menor o interesse em produzir. Isso induz a priorizem a venda de outros produtos ou até mesmo a venda ilegal da madeira da castanheira.

Porém, vale ressaltar que quando o preço da castanha está abaixo do preço estabelecido pelo Governo Federal, este incentiva a produção com a promoção de políticas públicas de desenvolvimento sustentável, a Política de Garantia de Preço Mínimo (PGPM)⁸, que tem por objetivo ajudar a vida dos castanheiros, pois sem essa política os extrativistas tendem a parar de produzir quando o preço da castanha está baixo. Na safra de 2010/2011, foram concedidos cerca de R\$ 5,7 milhões em subvenção para a castanha no estado do Pará (CONAB, 2011).

⁸ A PGPM, conforme a Lei nº 11.775, de 2008 permitiu a modalidade de Subvenção Direta que prevê ao extrativista (participante de uma cooperativa ou associação) o recebimento de um bônus caso efetue a venda de seu produto por preço inferior ao preço mínimo estabelecido pelo Governo Federal (Ministério da Fazenda, 2010).

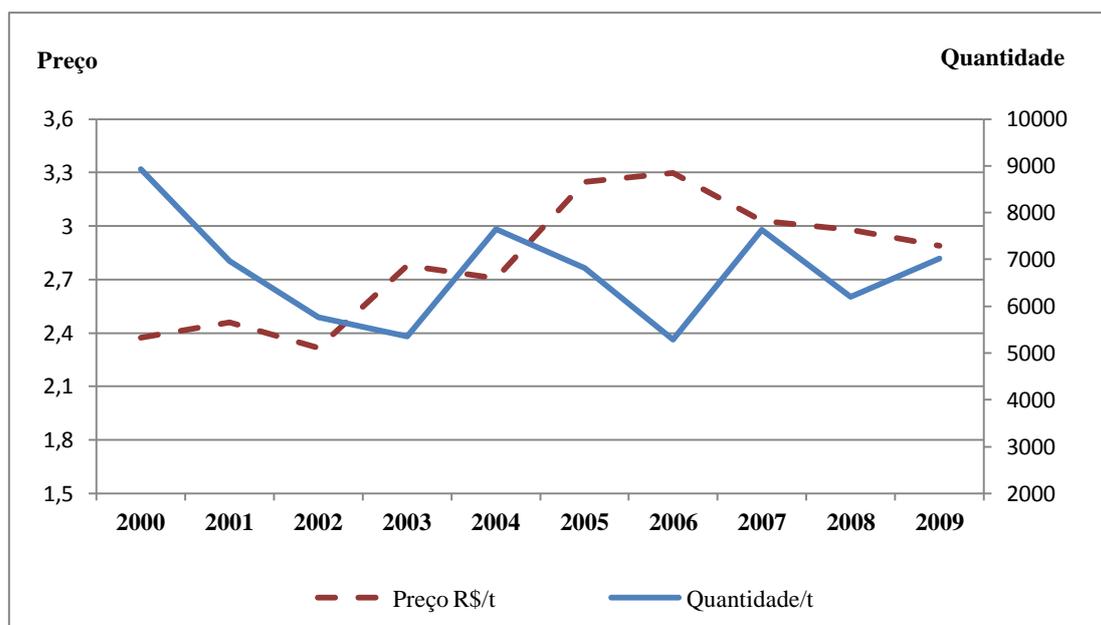


Figura 6 - Comportamento da produção e do preço da castanha do Pará no estado do Pará, no período de 2000 a 2009.

Fonte: Dados do IBGE.

A Figura 7 mostra a distribuição da produção de castanha do Pará, em 2009, nas mesorregiões paraenses. A mesorregião do Baixo Amazonas concentra o maior volume de produção de castanha 62%, seguido do Sudeste Paraense com 13% e Nordeste Paraense com 12% do total extraído, as demais mesorregiões apresentaram pouca expressão na produção de castanha. Essa concentração no Baixo Amazonas, provavelmente ocorre devido às dificuldades edafoclimáticas encontradas para a exploração agropecuária nessa região, pois nas outras mesorregiões como no sudeste paraense os estoques de castanheiras foram substituídos por pastagens, projetos de assentamentos, extração madeireira, mineração e expansão urbana. Além da destruição das árvores, o colapso demográfico das castanheiras é evidenciado pela reduzida quantidade de castanheiras jovens, decorrente da superexploração dos frutos, impedindo a sua reprodução, e de alimentação da fauna (PERES et al., 2003).

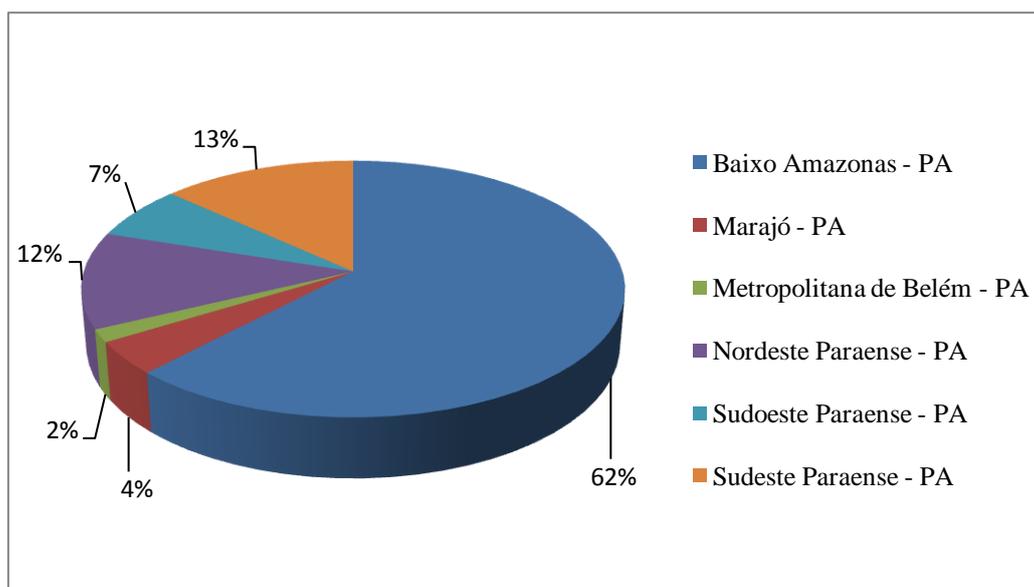


Figura 7 - Distribuição percentual da produção de castanha do Pará, em 2009, nas mesorregiões paraenses.

Fonte: Dados do IBGE.

5.4 DEMANDA DA CASTANHA DO PARÁ

Os resultados do modelo com estrutura de painel de dados utilizando efeitos fixos foram apresentados na Tabela 2. Os sinais dos parâmetros de preço apresentaram-se coerentes com a teoria clássica microeconômica do consumidor e se apresentaram estatisticamente diferentes de zero a 1% de probabilidade de erro. O coeficiente do preço da castanha não foi significativo nesta análise, mas devido sua importância, resolveu-se manter a variável no modelo. A renda apresentou uma relação direta com a quantidade demandada, caracterizando a castanha como um bem normal. O coeficiente do ICMS apresentou um sinal negativo, mostrando uma relação inversa com a quantidade demandada, revelando que quanto maior o imposto, menor será a quantidade demandada do produto pelos consumidores.

Por meio da Tabela 2 foi possível observar que 40,09% das variações na quantidade demandada de castanha do Pará foi explicada diretamente por variações simultâneas no preço, no preço do açaí, da lavoura temporária, da renda e do ICMS e indiretamente, pelas variáveis instrumentais. A estatística F apresentou-se diferente de zero a 1% de probabilidade de erro, com exceção da variável preço da castanha do Pará, atestando a adequação do modelo de efeitos fixos ao fenômeno estudado. A estatística

de Durbin Watson (0,39) indicou ausência de autocorrelação serial positiva de primeira ordem nos resíduos. Em termos gerais, tem-se que os resultados do modelo estimado são consistentes para representar a dinâmica da demanda de castanha do Pará nas mesorregiões Paraense.

Considerando que a forma funcional que melhor se ajustou ao conjunto de dados foi a forma logarítmica, os resultados obtidos podem ser interpretados diretamente como elasticidades. Para a demanda de castanha o coeficiente da elasticidade preço foi igual a zero. Este resultado revela que a demanda é perfeitamente inelástica a preço. Ou seja, o preço não exerce influência na quantidade demandada de castanha. Sendo assim, os consumidores são completamente insensíveis a preço. E por se tratar de um produto extrativo cuja oferta é relativamente fixa, os consumidores independente do preço de mercado estão dispostos a pagar pelo produto.

Tabela 2 - Resultados da estimação da equação de demanda de Castanha do Pará, nas mesorregiões no estado do Pará.

Variável Dependente: \ln (QCP)				
Método: Pooled IV/Two-stage ECLS (Cross-section weights)				
Instrumentos: $C \ln$ (PAC) \ln (PCP) \ln (Renda) \ln (PLT) \ln (PLP) \ln (ICMS)				
Variável	Coefficientes	Desv. Pad	Estatística-t	Prob.
<i>Intercepto - C</i>	-10,15940	1,739479	-5,84048	0,000**
<i>ln</i> (PAC)	0,904510	0,201246	4,49454	0,000**
<i>ln</i> (PCP)	0,271434	0,202170	1,34260	0,180 ^{NS}
<i>ln</i> (Renda)	1,268387	0,260835	4,86280	0,000**
<i>ln</i> (PLT)	2,116293	0,368412	5,74436	0,000**
<i>ln</i> (ICMS)	-0,775563	0,173702	-4,46491	0,000**
Efeitos Fixos				
M.Baixo Amazonas	-4,01E-12			
M.Marajó	-4,01E-12			
M.M.Belém	-4,01E-12			
M.N.Paraense	-4,01E-12			
M.Sudest.Paraense	-4,01E-12			
M.Sudoest.Paraense	-4,01E-12			
Especificação dos Efeitos				
R - quadrado	0,40973	Média da variavel depen		6,20149
R - quadrado ajustado	0,39281	Desv Padrão var. depend		1,39805
Desvio padrão regres	1,08938	Soma de quadr. dos resid		4,14181
Estatística - F	2,42257	Estatist. Durbin-Watson		0,33862
Prob (Estatist - F)	0,00000	Segundo estágio SSR		4,14181
Instrumentos	12,0000			

Fonte: Dados do IBGE.

**Significativo a 1%

^{NS}Valores Não Significativos

QCP é a quantidade demandada de castanha do Pará; PCA é o preço do açaí; PCP é o preço da castanha do Pará; Renda é a renda dos consumidores; PLT é o preço da lavoura temporária e o ICMS é o valor do imposto sobre circulação de mercadoria e serviço.

O coeficiente da elasticidade renda da castanha foi de 1,26 indicando que aumentos de 10% na renda dos consumidores provocam aumentos de 12,6% na demanda de castanha, *ceteris paribus*. Considerando que o sinal deste coeficiente é positivo trata-se de um bem normal. Como a demanda de castanha em relação a renda é elástica, tende a necessitar de significativas variações de aumentos na renda para manter um fluxo estável na evolução da demanda desse produto.

A elasticidade cruzada da demanda de castanha com relação ao preço do açaí, foi igual a 0,904, mostrando que cada incremento de 10% no preço do açaí, tende a produzir aumento na demanda de castanha de 9,04%, *ceteris paribus*. Este resultado revela que estes produtos são substitutos, conforme analisado anteriormente na demanda de açaí.

A elasticidade cruzada da demanda de castanha com relação ao preço dos produtos da Lavoura Temporária foi igual a (2,11), mostrando que a cada incremento de 10% no preço dos produtos da Lavoura Temporária, tende a produzir aumento na demanda de castanha de 21,1%, *ceteris paribus*. Isto revela que a castanha do Pará e os produtos da lavoura temporária são substitutos. Essa relação pode ocorrer devido às propriedades nutricionais que a castanha tem em relação aos produtos da lavoura temporária. Conforme Guimarães (1998); Freitas e Naves (2010), cada 100g da amêndoa da castanha contém em média 14,11% de proteína. Os produtos da lavoura temporária que fazem parte da alimentação básica da população de ribeirinha são: o arroz, feijão e a mandioca. Segundo Bentes (2000) uma refeição pronta, constituída de arroz e feijão 6,8g de proteínas. Como os consumidores são também produtores, podem substituir esses produtos pela castanha sem prejuízos nutricionais.

Com relação ao ICMS, a elasticidade foi de (-0,775), indicando que aumentos na carga tributária dos produtos da castanha tende a reduzir a demanda de castanha em 7,75%. Assim como para o fruto do açaí, o ICMS exerce influência direta no consumo de castanha, considerando que um aumento nas taxas de impostos sobre o produto, a tendência é os consumidores demandarem menos castanha, de igual modo, os impostos são repassados para os consumidores na forma de aumentos nos preços do produto.

Como a elasticidade preço da demanda de castanha é baixa, mas pesadamente o ônus tributário recai sobre os consumidores.

6 CONCLUSÕES

O estudo revelou que a produção de açaí extrativo apresentou tendência de queda, caracterizando bem o comportamento da produção de produtos extrativos. Em relação ao comportamento dos preços, o açaí apresentou tendência crescente no período analisado.

A produção da castanha do pará apresentou um comportamento estável e uma tendência crescente no preço da castanha.

A evolução da produção e do preço, devido suas origens extrativas, apontou restrições na evolução dos seus mercados em decorrência de fatores ligados, principalmente, a sua oferta.

A distribuição da produção de açaí e de castanha do pará, nas mesorregiões paraenses, concentrou o maior volume extraído de açaí na mesorregião do Nordeste Paraense e a castanha do pará na mesorregião do Baixo Amazonas.

A demanda de açaí nas mesorregiões paraenses foi inelástica a preço, e enquadrada como um bem inferior. A castanha do pará foi classificada como um produto substituto do açaí e a lavoura temporária como um bem complementar.

A demanda de castanha do pará nas mesorregiões paraenses mostrou-se perfeitamente inelástica e, com base na elasticidade renda, foi enquadrada como um bem normal. A elasticidade cruzada da demanda de castanha indicou uma relação de substituição em relação ao açaí e aos produtos da lavoura temporária.

Essas demandas inelásticas a preço do açaí e da castanha do pará são características de determinam flutuações na produção extrativa dos PFNM, uma vez que pequenas variações na quantidade necessitam de mudanças mais que proporcionais nos preços.

A variável ICMS influencia os consumidores de açaí e de castanha de forma negativa, pois a medida que são adicionados as cargas tributárias sobre estes produtos a tendência é de redução no consumo de ambos os produtos no estado do Pará.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. **Um rol de propostas para a Amazônia.** Conference on Environmental Sound Socio Economic Development in the Humid Tropics. Manaus – AM, 2002.

ALLEGRETTI, M. Extractive Reserves: An alternative for reconciling development and environmental conservation in Amazônia. In: ANDERSON, A. **Alternative to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest.** New York: Columbia University Press, 1994.

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R. L.; HUBINGER, M.D. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.24, n.1, p. 114-119, Jan./Mar. 2004.

AMEMIYA, T. **Advanced econometrics.** Harvard University Press: Basil Blackwell, 521p. 1985.

ARNOLD, M.; RUÍZ-PÉREZ, M. Can Non-Timber Forest Products Match Tropical Forest Conservation and Development Objectives? **Ecological Economics**, v.39, p. 437-447. 2001.

ASTERIOU, D.; HALL, S. G. **Applied econometrics: a modern approach.** Revised Edition. New York: Palgrave Macmillan. 2007. 407p.

BALTAGI, B. H. **Econometric analysis of panel data.** 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 351p. 2008.

BISTA, S.; WEBB, E. L. Collection and marketing of non-timber forest products in the far western hills of Nepal. **Environmental Conservation**, v. 33, Issue 03, p. 244 – 255, 2006.

BELCHER, B. M. What isn't an NTFP? **International Forestry Review**, v.5, n.2, p.161-168. Jun. 2003.

BELCHER, B., M. et al. Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFPs: Implications for livelihoods and conservation. **World Development**, v.33, p.1435–1452, Set. 2005.

BENTES, E. S. A segurança alimentar no Estado do Pará: situação atual e perspectivas. 2000. 172 f. **Dissertação** (Mestrado em Economia). Universidade da Amazonia, 2000.

BOOT, R., GULLISON, R. E. Approaches to developing sustainable extraction systems for tropical forest products. **Ecological Applications**, v.5, n. 4, p. 896-903, Nov. 1995.

CAMPBELL, J. Y.; TEWARI, D. D., Increased development of non-timber forest products in India: some issues and concerns. **Unasyuva**, n.47, v.187, p.26-31, 1996.

CASTILLO, C. A. Viabilidade das reservas extrativistas. In: MURRIETA, J. R. RUEDA, R. P. (Ed). **Reservas Extrativas**. Gland: IUCN, 1995. p. 19-36.

CHERKASOV, A. Classification of non-timber resources in the USSR. **Acta Bot. Fennica**, v.136, p. 3-5, 1988.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Política de Garantia de Preço Mínimo** (Produção extrativista). Brasília, 2011.

DE BEER, J. H.; MCDERMOTT, M. J. **Economic value of non-timber forest products in south-east Asia**. Amsterdam: The Netherlands Committee for IUCN, 1989.

DE LA PEÑA, G.; ILLSLEY, C. **Los productos forestales no maderables: importancia económica, social y como estrategia de conservación**. La jornada, Viernes,. In: La Jornada Ecológica. México, 2001.

DRUMMOND, J. A. **A Extração Sustentável de Produtos Florestais na Amazônia Brasileira**. Estudos Sociedade e Agricultura, Jul. 1996. p. 115-137.

DUBOIS, J. C. L. Utilización de productos forestales madereros y no madereros por los habitantes de los bosques amazónicos. **Unasyuva**, v.47, p.8-15, 1996.

DURLAUF, S. N.; JOHNSON, P. A.; TEMPLE, J. R. W. **Growth Econometrics**. University of Winsconsin, 2004. (Working Paper, 61).

EMPERAIRE, L. Extrativismo e o desenvolvimento sustentável da Amazônia. In: CASTRO, E.; PINTON, F. (Org.). **Faces do Tópico Úmido: conceitos e novas questões sobre o desenvolvimento e o meio ambiente**. Belém: CEJUP, p. 421- 432. 1997.

FALESI, L. A. et al. Evolução e interação entre a produção e o preço das frutas no estado do Pará. **Rev. Ci. Agra.**, v. 53, n.1, p.69-77, Jan/Jun 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.-
FAO. **Consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe**. San Tiago: FAO, 1994. (Serie forestal, 1).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.-
FAO. **Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry**. Rome, 1995. (Non-wood Forest Products, 7).

FAUCHEUX, S.; NOEL, J. F. **Economia dos recursos naturais e do meio ambiente**. Mexico: Intituto Piaget, 1995. p.445.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**. v. 36, n.3, p.395 – 400, Set. 2006.

FIGUEROA, J.; SANOJA, E.; DELGADO, L. Árboles utilizados como productos forestales no maderables en la cuenca alta del río botanamo, estado Bolívar, Venezuela. **Acta bot**. Venezuela, v.33, n.1, p.119-135, 2010.

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. *Revista Nutr.*, Campinas, 23(2): 269-279. mar./abr. 2010.

GREENE, W.H. **Econometric Analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2001. 1075p.

GRIFFITHS, W. E.; HILL, R. C.; JUDGE, G. G. **Learning and practicing econometrics**. New York: John & Sons Inc., 1993.

GRIFFITHS, W. E.; HILL, R. C.; LIM, G. C. **Using Eviews: for principles of econometrics**. 3 ed. John wiley & Sons, 2007. p.354,

GUIMARÃES, L. A. et al. Análise do setor de frutas frescas e transformadas do estado do Pará: os casos do açaí, castanha do Brasil e cupuaçu. **Papers do NAEA**, n. 091. p.57, Ago. 1998.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. – Porto Alegre: AMGH, 2011. 924p.

HALL, P.; BAWA, K. Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant population. **Economic Botany**, v.47, p.234-247, Jul-Sep 1993.

HEIJ, C.; Boer, P.; Franses, P. H.; Kloek, T.; Herman K. **Econometric methods with applications in business and economics**. New York: Oxford University Press, 2004. 787p.

HILL, R.; GRIFFITHS, W.; JUDGE, G. **Econometria**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. **Acta Amazônica**. v.12, n.12, p. 251-261. 1982.

HOMMA, A. K. O. Reservas Extrativistas: Uma alternativa de Desenvolvimento Viável para a Amazônia? **Pará Desenvolvimento**. v.25, p.38-48. Dez. 1989.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades**. Brasília: EMBRAPA, 1993. 202 p.

HOMMA, A. K. O. Modernisation and Technological Dualism in the Extractive Economy in Amazonia In: **Non-Timber Forest Products Research**. Current Issues. 1995. p.59.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica Brasília, 2008. (**Texto para Discussão, 27**).

HSIAO, C. **Analysis of panel data**. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2002. 384 p.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ – IDESP. **Indicadores Econômicos da Atividade Madeireira**. Belém – Pará, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção extrativista vegetal e silvicultura**. Rio de Janeiro, 2009. v. 24, p.1-45.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção extrativista vegetal**. Disponível em: <www.cidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 de jun 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS - INPE. **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**. Manaus: PRODES/MCT, 2010.

IQBAL, M. **International trade in non-wood florest products: na overview**. Roma: FAO, 2003.

KENNEDY, P. **Manual de econometria**. Rio de Janeiro: Elsevier, 6ªed. 2009. p 598.

LAFRANKIE, J. V. Population dynamics of some tropical trees that yields non-timber forest products. **Economic Botany** v.48, p.301-309. Jul-Sep. 1994.

LOPES, M. L. B. Distribuição dos retornos sociais do manejo do açaí no Estado do Pará. In: GRAÇA. (Org.). **O meio amazônico em desenvolvimento: exemplos de alternativas econômicas**. Belém: Banco da Amazônia, 2003. v. 1, p. 19-46.

LOPES, M. L. B.; SANTANA, A. C. O mercado do fruto do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estado do Pará. In: CARVALHO, D. F. (Org). **Economia da Amazônia nos anos 90**. Belém: UNAMA, 2005. v. 2.

LÓPEZ, C.; S. CHANFÓN, Y. G. **La riqueza de los bosques mexicanos: más allá de la madera**. Experiencias en comunidades rurales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) & Center for International Forestry Research (CIFOR). México, D.F, 2005. p.200.

MADDALA, G. S. **Introduction to econometrics**. 2 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1992.

MARSHALL, E; RUSHTON, J; SCHRECKENBERG, K. **Herramientas praticas para investigar la comercializacion exitosa de PFNM: um manual de métodos**. Roma: FAO, 2006.

MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p.318.

MENEZES, M. A. As reservas extrativistas como alternativa ao desmatamento na Amazônia. In: ANDERSON, A. et al., (Ed.). **O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Curitiba: Instituto de Estudos Amazônicos e Ambientais, Fundação Konrad Adenauer, 1994. p. 49-72.

NAKAZONO, E. M., BRUNA, E. M. & MESQUITA, R. C. G. Experimental harvesting of the non-timber forest product *Ischnosiphon polyphyllus* in central Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v.190, p.219–225, 2004.

NEPSTAD, D.C.; SCHWARTZMAN, S. **Non-Timber Products from Tropical Forests**: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. New York: Botanical Garden, Bronx. 1992.

OGLE, B. People's dependency on forests for food security: some lessons learnt from a programme of case studies. In: PÉREZ, M. R. ; ARNOLD, J.E.M. (Eds.). **Current issues in non-timber forest products research**. Bogor: Center for International Forestry Research, 1997. p.219-241.

OLSEN, C. S. The trade in medicinal and aromatic plants from central Nepal to northern India. In: OLSEN, C. S. **Commercial nontimber forestry in Central Nepal**: Emerging themes and priorities, (submitted to Economic Botany). 1997

PERES, C. A, et al. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**. v.302, n.5653, p.2112-2114, Dec. 2003.

PÉREZ, R. M. et al. Markets drive the specialization strategies of forest peoples. **Ecology and Society**, v.9, n.2, p. 4, Jan. 2004.

PETERS, C. M. **Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist Forest**: na ecological primer. Biodiversity Support Program Washinton, DC, 1994.

PETERS, C. M. **The Ecology and Management of Non-Timber Forest Resources**. Washington: The World Bank technical paper, 1996.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria**: modelos e previsões. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

REIS, M. S.; MARIOT, A.; CONTE, R.; GUERRA, M. P. Aspectos do manejo de recursos da Mata Atlântica no contexto ecológico, fundiário e legal. In: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. **Sustentável Mata Atlântica**: a exploração de seus recursos florestais, São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2002. 215p.

RUEDA, R. P. Historical development of extrativism. In: MURRIETA, J. R. RUEDA, R. P. (Ed.). **Reservas Extrativas**. Gland: IUCN, 1995. p. 3-12

SANTANA, A. C. KHAN, A. S. Custo social da depredação florestal no Pará: o caso da castanha do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 253-269, jul./set. 1992.

SANTANA, A. C. **Métodos quantitativos em economia**: elementos e aplicações. Belém: UFRA, 2003. 484p.

SANTANA, A. C. **Elemento de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém: UFRA, GTZ, TUD, 2005.

SANTANA, A. C.; COSTA, F. A. O mercado de açaí no Pará. In: HERVÉ, R. (Org.) **Açaí ao alcance de todos**. Belém: ADA, UFPA, UFRA, 2006.

SANTANA, A. C. et al. **Caracterização do mercado de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros da região Mamuru-Arapiuns**. Belém: UFRA/IDEFLOR, 2008. 132p.

SANTANA, A. C.; SANTANA, A. L.; SANTOS, M. A. S. Influência do desmatamento no mercado de madeira em tora da região Mamuru-Arapiuns, Sudoeste do Pará. **Revista Ciências Agrárias**. v.54, n.1, p.42-51, Jan/Jun. 2011.

SANTOS, A. J. et al. Produtos Não Madeireiros: Conceituação, Classificação, Valoração e Mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, v.33 n.2, p.215-224. Jan./Mar. 2003.

SHANLEY, P.; PIERCE, A.; LAIRD, S. **Além da Madeira**: certificação de produtos florestais não-madeireiros. Bogor, Indonésia: Centro de Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR), 2005. 153p.

SHANLEY, P. Science for the poor: How one woman challenged researchers, ranchers, and loggers in Amazonia. **Ecology and Society** 11(2): 28. 2006.

SILVA, I. M.; SANTANA, A. C.; REIS, M. S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí no estado do Pará. **Amazônia: Ci & Desenv.**, Belém, v.2, n. 3, jul./dez. 2006.

SILVA, I. M.; OHASHI, S. T.; GARCIA, W. S. **Prospecção de demanda de espécies florestais nativas do Estado do Pará**. Belém-PA: INIA/ICRAF, 2007. 43p.

SILVA, I. M.; SANTANA, A. C. et al. **Diagnóstico do potencial de uso de sementes nativas da Amazônia, no Estado do Pará**. Belém-PA: ELETRONORTE, 114p. 2007.

SONAGLIO, C. M.; et al. Evidências de desindustrialização no Brasil: uma análise com dados em painel. **Economia Aplicada**. v.14 n.4 Ribeirão Preto Oct./Dec. 2010.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. **Econometria**. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

TACÓN, A. **Manual de productos forestales no madereros**. Programa de Fomento para La Conservación de Tierras Privadas de la Décima Región. CIPMA. Valdivia, Chile. 2004.

TICKTIN, T.; NANTEL, P.; RAMÍREZ, F.; JOHNS, T. Effects of Variation on Harvest Limits for Non-Timber Forest Species in Mexico. **Conservation Biology**. v.16:, p.691-705, 2002.

TICKTIN, T. The Ecological Implications of Harvesting Non-Timber Forest Products. **Journal of Applied Ecology**. v.41, p.11-21. 2004.

TORRES, M. R. Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros (PFNM) en el Perú. San Tiago: FAO, 2001. 59p. (**Estudios nacionales sobre productos no madereros en América Latina – GCP/RLA /133/EC**).

VASCONCELLOS, M. A. S.; ALVES, D. **Manual de Econometria**. São Paulo: Atlas, 2000. 109p.

VERBEEK, M. **A guide to modern econometrics**. Chichester: John Wiley & Sons, 2000. 386 p.

WICKENS, G. E. Management issues for development of non-timber forest products. In: **Unasylva**, v.42, n.165, p. 3-8, Set. 1991.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge: The MIT Press, 2002.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução a econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

WUNDER, S. Value determinants of plant extractivism in Brazil. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 59p. (**Texto para discussão, 682**).

ANEXO

Tabela 1 - Preço do açaí, da castanha do Pará e dos produtos relacionados; do PIB *per capita* e do ICMS por mesorregiões no estado do Pará.

Mesorregiões	ANO	QAC	QCP	PAC	PCP	PLT	PLP	PPC	ICMS
MBA	2000	507	6423	191,57	201,96	54,03	77,52	2391,49	20383699
MBA	2001	545	4855	157,89	180,36	55,10	202,47	2198,48	17153743
MBA	2002	666	3613	151,99	177,41	72,28	293,99	2478,91	18211530
MBA	2003	904	3312	149,39	190,22	83,42	172,63	2230,64	18104620
MBA	2004	1177	4895	164,27	256,05	75,38	158,41	2156,04	17535210
MBA	2005	2403	4346	163,32	365,53	66,64	130,13	2323,81	19242270
MBA	2006	1879	3008	193,77	346,41	67,16	136,05	2301,83	21826282
MBA	2007	2231	4783	191,85	307,58	75,22	154,21	2345,53	20938196
MBA	2008	1423	3380	199,23	313,29	73,39	161,56	2504,85	19326514
MBA	2009	1317	4357	239,38	264,99	75,54	198,49	2737,38	19689750
MJO	2000	27052	212	194,50	195,98	55,11	273,90	930,42	6999460,9
MJO	2001	27732	210	174,49	174,62	50,53	257,86	920,77	5238477,7
MJO	2002	29086	201	212,58	195,02	59,44	488,86	896,98	5288741,6
MJO	2003	28850	234	171,41	176,89	49,81	191,13	751,47	5361385,6
MJO	2004	29282	228	211,51	274,23	51,87	101,95	726,08	5418182,8
MJO	2005	30722	227	206,60	302,59	52,95	104,68	639,10	6090022,4
MJO	2006	28645	216	243,11	371,82	55,74	113,27	676,19	6900190,4
MJO	2007	32833	227	266,75	451,42	58,57	103,31	711,93	7094760,7
MJO	2008	40739	244	224,05	282,65	52,58	93,63	673,69	6947156,9
MJO	2009	35740	292	259,42	662,70	66,56	94,35	698,74	7077421,6
MMB	2000	5130	24	179,34	247,31	39,93	66,76	2176,24	74674135
MMB	2001	5195	25	180,14	234,69	38,49	74,39	2053,25	57320452
MMB	2002	5268	26	178,75	231,95	38,93	94,66	1986,44	60002033
MMB	2003	6810	26	150,36	215,87	38,29	68,64	1836,72	60470702
MMB	2004	7399	46	127,41	243,97	40,29	64,47	1885,74	59517917
MMB	2005	7234	46	230,52	217,08	36,51	57,82	2272,75	65761236
MMB	2006	7394	94	784,12	246,83	33,47	58,69	2498,26	72483269
MMB	2007	7377	96	251,38	230,00	38,85	69,55	2626,34	74451727
MMB	2008	8276	101	269,65	229,29	38,35	64,43	2588,69	76094092
MMB	2009	7985	112	313,16	270,10	49,79	65,79	2916,11	79961253
MNP	2000	79578	450	301,63	194,25	33,62	77,93	895,47	21613066
MNP	2001	79377	442	314,55	205,75	35,66	97,22	849,26	15760853
MNP	2002	86636	514	304,53	186,05	38,98	120,02	903,46	16432876
MNP	2003	95650	520	171,90	163,93	40,74	73,64	784,27	16943251
MNP	2004	51608	624	200,34	242,02	43,02	68,16	761,13	17666560
MNP	2005	50552	611	283,44	228,80	38,04	71,53	707,85	19682512
MNP	2006	49411	616	300,97	258,83	39,61	81,87	772,29	22222365
MNP	2007	50060	916	322,44	280,60	43,37	99,48	841,08	22733517
MNP	2008	55253	933	348,62	310,13	42,67	76,25	820,68	22594492
MNP	2009	54996	854	433,91	337,54	41,71	79,83	881,01	22593307

MSDP	2000	48	1167	370,97	451,27	41,66	177,35	2330,54	64006401
Continuação da Tabela 1.									
MSDP	2001	465	1170	419,53	561,22	61,82	192,99	2510,84	47585362
MSDP	2002	207	1115	516,08	449,30	64,43	334,05	2489,15	48747717
MSDP	2003	2152	966	182,40	712,10	68,39	193,85	2379,13	49350202
MSDP	2004	505	1109	221,59	365,46	66,68	183,51	2534,58	54559459
MSDP	2005	597	955	245,82	271,22	59,32	161,63	2563,53	61560588
MSDP	2006	649	900	268,12	382,73	62,49	173,73	2849,66	72003799
MSDP	2007	774	945	196,76	301,94	60,96	210,88	2917,80	77306935
MSDP	2008	807	941	236,83	279,10	63,41	222,30	3435,61	77544122
MSDP	2009	831	928	337,56	267,52	72,05	315,34	3887,09	83499964
MSOP	2000	363	661	163,51	247,34	72,18	504,19	1179,22	10608248
MSOP	2001	430	272	147,82	176,16	72,44	157,32	859,75	8342199,9
MSOP	2002	460	302	250,96	172,59	71,54	195,09	1193,20	8720127,6
MSOP	2003	473	303	204,69	133,14	80,18	124,89	905,08	8861399,9
MSOP	2004	541	740	201,51	248,28	75,03	149,84	909,92	9490029,2
MSOP	2005	580	628	213,90	235,13	66,96	144,13	1005,29	11097782
MSOP	2006	570	455	227,01	211,16	54,45	163,45	1087,02	13029060
MSOP	2007	508	672	217,32	262,43	53,72	169,21	1191,54	13778544
MSOP	2008	529	606	214,56	237,27	61,94	151,14	1115,74	13915956
MSOP	2009	507	474	229,30	235,24	69,96	164,96	1303,22	14018739

Fonte: Dados do IBGE

Legenda: Mesorregião do Baixo Amazonas (MBA), Mesorregião do Marajó (MJO), Mesorregião Metropolitana de Belém (MMB), Mesorregião do Nordeste Paraense (MNP), Mesorregião do Sudeste Paraense (MSDP), Mesorregião do Sudoeste Paraense (MSOP), Quantidade de Açaí (QAC), Quantidade de Castanha do Pará (QCP), Preço do Açaí (PCA), Preço da Castanha do Pará (PCP), Preço da Lavoura Temporária (PLT), Preço da Lavoura Permanente (PLP), PIB per capita (PPC) e o Valor do Imposto Sobre Circulação de Mercadoria e Serviço (ICMS).

Nota: Os preços foram deflacionados pelo Índice Geral dos Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), base agosto de 1994.