

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**O MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU NO ESTADO
DO MARANHÃO**

VERA MARIA GOUVEIA

ORIENTADOR: PROF. HUMBERTO ÂNGELO, DR.

TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

PUBLICAÇÃO: PPGEFL. TD – 056/2015

BRASÍLIA-DF, 26 DE MAIO DE 2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

O MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU NO ESTADO DO MARANHÃO

VERA MARIA GOUVEIA

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL, DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR.

APROVADA POR:

Prof. Dr. HUMBERTO ANGELO (Departamento de Engenharia Florestal - EFL/UnB);
(Orientador)

Prof. Dr. ERALDO APARECIDO TRONDOLI MATRICARDI (Departamento de Engenharia Florestal - EFL/UnB);
(Examinador interno)

Prof. Dr. ÁLVARO NOGUEIRA DE SOUZA (Departamento de Engenharia Florestal - EFL/UnB);
(Examinador interno)

Prof. Dr. DIMAS AGOSTINHO DA SILVA (Universidade Federal do Paraná - UFPR);
(Examinador externo)

Prof. Dr. ALEXANDRE NASCIMENTO DE ALMEIDA (Campus de Planaltina – FUP/UNB);
(Examinador externo)

Prof. Dr. RICARDO DE OLIVEIRA GASPAR (Departamento de Engenharia Florestal - EFL/UnB);
(Examinador suplente)

Brasília, 26 de maio de 2015

FICHA CATALOGRÁFICA

GG719m

Gouveia, Vera Maria
O mercado de amêndoas de babaçu no estado do Maranhão. / Vera Maria Gouveia; orientador Humberto Angelo. -- Brasília, 2015.
xiv, 127 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciências Florestais) -- Universidade de Brasília, 2015.

1.Econometria. 2. Análise hot spot . 3.Taxa geométrica de crescimento. 4. Produto não madeireiro. 5. Óleos láuricos. I. Angelo, Humberto, orient. II.Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GOUVEIA, V. M. 2015. O mercado de amêndoas de babaçu no estado do Maranhão. Tese de Doutorado em Ciências Florestais, Publicação **PPGEFL.TD-056/2015**. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 127 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DA AUTORA: Vera Maria Gouveia

TÍTULO DA TESE: O mercado de amêndoas de babaçu no estado do Maranhão.

GRAU / ANO: Doutor / 2015.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese de doutorado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

Vera Maria Gouveia

veramago@uol.com.br

AGRADECIMENTOS

A Deus, sempre e sobre todas as coisas a grande “força” do universo que me salva diante do precipício e me faz acreditar: sim, eu posso dar o melhor de mim.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em especial aos dirigentes da Embrapa Cocais, por possibilitar minha licença para cumprir com parte do período da Pós-Graduação.

À Diana Signor, à Guilhermina Cayres e ao João Batista Zonta, que cômicos de suas reponsabilidades perante o Comitê Técnico Interno da Embrapa Cocais decidiram de forma legal, impessoal, prudente e com razoabilidade no julgamento da minha licença para cumprir com os requisitos exigidos pelo Programa de Pós-Graduação para obtenção do título de doutor.

Aos meus maravilhosos pai (*in memoriam*) e mãe - com a sua base forte eu sigo acreditando na vida, a eles sempre o meu amor e minha ternura.

Às minhas amadas irmãs, Gina e Zezé, pela amizade e cumplicidade; e ao Alex e à Giovanna: essa tiazona lhes ama.

Ao professor Dr. Humberto Ângelo, pela confiança, pelos ensinamentos, pela atenção e pela motivação.

Ao professor Dr. Eraldo Trondoli Matricardi, pelos ensinamentos valiosos, pela gentileza e pelo ótimo humor.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UnB, pela dedicação em prol do conhecimento e pela fraternidade no trato acadêmico cotidiano.

Aos professores Dr. Alexandre Nascimento de Almeida, Dr. Álvaro Nogueira de Souza, Dr. Dimas Agostinho da Silva, Dr. Eraldo Aparecido Trondoli Matricardi e Dr. Ricardo de Oliveira Gaspar, pela honra de aceitarem o convite de composição da banca examinadora e pela excelência dos ajustes recomendados.

À Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, representada pelos funcionários Pedro, Thiago, Alcione (ex-funcionária) e, em especial, Chiquinho, pelas informações, pelos esclarecimentos e pela ajuda com diversos documentos.

Ao querido amigo Fabrício Assis Leal, meu anjo professor, pela imensurável ajuda.

Aos amigos da Pós-Graduação, Cristina, Rafael e Claudene, Raquel, Raul, Diego, Júlio, Gloria, Polyana, Fabiano e Alexandre, e aos estudantes que cruzaram meu caminho nesta jornada.

Ao amigo Afrânio Migliari, pelo apoio para iniciar o curso de doutorado.

À Enila, pela assessoria com as referências bibliográficas.

À Alessandra, amiga meiga e bondosa, aos seus filhinhos fofos, Felipe e Diogo, e ao Dantas, por todas às vezes que me acolheram com tanta generosidade em seu lar e pelo apoio prestado.

À Kátia, mais uma amiga para todas as horas, que sempre me compreendeu e aceitou o meu jeito de ser.

À Chuva, ao Sol e ao Fred, presentes da Natureza.

Às pessoas amigas que deram sua contribuição por meio de motivação e de conselhos, minha profunda gratidão.

“Não fazer nada, é ser vencido.”

Charles de Gaulle

“Podemos ir longe, se começarmos de muito perto. Em geral começamos pelo mais distante, o "supremo princípio", "o maior ideal", e ficamos perdidos em algum sonho vago do pensamento imaginativo. Mas quando partimos de muito perto, do mais perto, que é nós, então o mundo inteiro está aberto — pois nós somos o mundo. Temos de começar pelo que é real, pelo que está a acontecer agora, e o agora é sem tempo.”

Jiddu Krishnamurti

Dedico este trabalho, a quem sempre foi exemplo de vida, integridade, dedicação e me incentivou aos estudos.

Aos meus pais

José Ribeiro de Gouveia (*in memoriam*) & Nair Martins Gouveia

RESUMO

As amêndoas de babaçu representam um expressivo recurso do extrativismo vegetal no Brasil, no Maranhão o maior estado produtor, a atividade é essencial para as populações rurais. O presente estudo tem por objetivos: (i) Construir a dinâmica espaço-temporal da produção de amêndoas de babaçu; (ii) Estimar o comportamento da produção e preços das amêndoas de babaçu e tendência no mercado de óleos e (iii) Identificar os determinantes da oferta e da demanda de amêndoas de babaçu. Os resultados da Análise Hot Spot indicam tendências de concentração espaço-temporal das atividades de uso do solo no Maranhão. No extremo noroeste até o litoral ocidental aparece o *cold spot* para todas as categorias de uso do solo, sendo recoberto por APAs com a finalidade de proteger os ecossistemas lacustres. Somente para a produção de amêndoas de babaçu surge um segundo *cold spot* a partir de 1992 na confluência das regiões oeste, centro e sul do estado sugerindo a vulnerabilidade do extrativismo do babaçu em relação às outras categorias de utilização das terras. Entre os produtos estudados com relação a concorrência com as amêndoas de babaçu para o mercado de óleos, as culturas do coco e do dendê e a importação de óleo de palmiste apresentaram Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) crescente para a produção e TGC decrescente para o preço. A TGC para a importação do óleo de palma e óleo de coco não foram significativas. A TGC para a produção e preços de amêndoas no Maranhão e para as exportações do óleo de babaçu não foram significativas, sugerindo que esse mercado apresenta uma certa estabilidade. No primeiro modelo da oferta com os dados disponíveis para o período de 1991-2012, os determinantes que se mostraram significativos e que mais contribuíram para explicar variações na quantidade ofertada de amêndoas de babaçu foram: o efetivo estadual de rebanhos bovinos; a variável dependente tomada com retardamento de um ano; a área plantada com lavouras temporárias; a tendência linear e o preço médio da amêndoa de babaçu. No segundo modelo com os dados disponíveis para o período de 1996-2012, os determinantes que se mostraram significativos e que mais contribuíram para explicar variações na quantidade ofertada de amêndoas de babaçu foram: o efetivo estadual de rebanhos bovinos; o preço médio da amêndoa de babaçu; a variável dependente tomada com retardamento de um ano; o custo da matéria-prima industrial para a indústria química no Maranhão e a tendência linear. Os determinantes que se mostraram significativos e que mais contribuíram para explicar variações na quantidade demandada de amêndoas de babaçu para o período de 1990-2012 foram: a variável dependente tomada com retardamento de um ano; preço médio da amêndoa de babaçu e o preço médio das importações de óleo de palma ou dendê. A oferta e a demanda apresentaram a elasticidade-preço inelástica tanto no curto quanto no longo prazo. A inelasticidade da oferta sugere a dificuldade do sistema extrativista em atender o aumento da demanda no prazo requerido pelos consumidores. A inelasticidade da demanda sob a ótica do consumidor ou da indústria oleoquímica indica que um aumento do preço da amêndoa causa o aumento da despesa total. Na ótica do produtor um aumento do preço ocasionaria apenas uma pequena redução da quantidade demandada, assim, a receita total recebida apresentará elevação. Porém, como produtoras, as quebradeiras de coco reclamam sobre o baixo preço pago pelas amêndoas, portanto, não refletindo a teoria. Tal conjuntura insinua confirmar a problemática questão que envolve os outros agentes no elo produtivo da cadeia, os atravessadores para compra e transporte, com os quais é retida a grande parte da receita da comercialização das amêndoas.

Palavras Chaves: Econometria, Análise *hot spot*, Taxa geométrica de crescimento, Produto não madeireiro, Óleos láuricos.

ABSTRACT

Babassu nuts represent a significant plant extraction resource in Brazil, especially in Maranhão - the largest producing State whose activity is essential for rural populations. The current study aims to: (i) set the spatial-temporal dynamics of babassu nuts production; (ii) estimate the production behavior as well as the prices and trends of babassu nuts in the oil market and (iii) identify the determinants of babassu nuts supply and demand. Hot spot analysis results indicate trends of spatial-temporal concentration of land use activities in Maranhão State. The cold spot appears in all land use categories from the far northwest to the west coast, and it is covered by EPAs in order to protect the lake ecosystems. Since 1992, a second cold spot emerged just for babassu nuts production at the confluence of the western, central and southern regions of the State, thus suggesting babassu extraction vulnerability when it is compared to other land use categories. Coconut and dendê palm cultures as well as palm kernel oil imports were analyzed in order to test their competition with babassu nuts in the oil market and they showed increasing Geometric Growth Rate (GGR) regarding production and decreasing GGR when it comes to price. GGRs for palm oil and coconut oil imports were not significant. GGRs for almond production and prices in Maranhão and for babassu oil exports were not significant, thus suggesting that this market presents certain stability. Two models were generated for babassu supply. Regarding the first model, it held the available data from 1991 to 2012. The determinants that were considered to be significant and that most helped explaining variations in the quantity of supplied babassu nuts were: the State's headcount of cattle herds; the dependent variable taken with one-year delay; the area planted with temporary crops; the linear trend and the mean price of babassu nuts. As for the second model, it held the available data from 1996 to 2012. The determinants that were considered to be significant and that most helped explaining variations in the quantity of supplied babassu nuts were: the State's headcount of cattle herds; the mean price of babassu nut; the dependent variable taken with one-year delay; the industrial raw material cost to the chemical industry in Maranhão and the linear trend. The determinants that were considered to be significant and that most helped explaining variations in the quantity of babassu nuts supplied from 1990 to 2012 were: the dependent variable taken with one-year delay; the mean price of babassu nut as well as the mean price of palm oil or dendê oil imports. Supply and demand showed inelastic price elasticity both in the short- and in the long-term. Supply inelasticity suggests the extraction system's difficulty to meet the increasing demand within the time required by consumers. Demand inelasticity, under the perspective of consumer or of oleochemical industries, indicates that babassu nut price increase also leads to total expenditure increase. According to the producer's perspective, the price increase would just lead to slight reduction in the demanded quantities. Thus, the total revenue would increase. However, coconut breakers complain about the low price paid for the nuts, thus it does not reflect the theory. Such situation confirms the problematic issue involving other actors in the production chain, such as purchase and transport intermediaries who keep much of the nut commercialization revenues.

Keywords: Econometrics, Hot spot analysis, Geometric growth rate, Non-timber product, Lauric oils.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.3 JUSTIFICATIVAS E RELEVÂNCIA DA ABORDAGEM UTILIZADA.....	3
1.4 OBJETIVOS.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1 O EXTRATIVISMO DO BABAÇU.....	6
2.2 ESTUDO DO MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU.....	11
2.2.1 Oferta de amêndoas de babaçu	12
2.2.1.1 Dinâmica espaço-temporal do uso do solo e oferta da produção extrativista de amêndoas de babaçu	19
2.2.2 Demanda de amêndoas de babaçu	22
2.2.2.1 Tendência do mercado de amêndoas de babaçu e produtos relacionados.....	26
3. METODOLOGIA.....	29
3.1 ÁREA DE ESTUDO	29
3.2 ANÁLISE <i>HOT SPOT</i>	32
3.3 MODELAGEM ECONOMETRICA DA OFERTA	35
3.4 ANÁLISE DA TENDÊNCIA DO MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU E PRODUTOS RELACIONADOS.....	40
3.5 MODELAGEM ECONOMETRICA DA DEMANDA	42
3.6 TESTES ESTATÍSTICOS	45
3.6.1 Multicolineridade	46
3.6.2 Normalidade.....	48
3.6.3 Autocorrelação serial	49
3.6.4 Heterocedasticidade	51
3.6.5 Teste de especificação.....	52
3.7 MODELO DE AJUSTAMENTO PARCIAL (NERLOVE)	52
3.8 FONTE DE DADOS	54
3.8.1 Dados da análise <i>hot spot</i>	54
3.8.2 Dados da modelagem econométrica da oferta	55

3.8.3	Dados da análise do comportamento e da tendência da produção e dos preços.....	56
3.8.4	Dados da modelagem econométrica da demanda.....	56
3.8.5	Dados do preço médio das variáveis em moeda nacional	57
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
4.1	DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU	59
4.1.1	Análise <i>hot spot</i> da produção de amêndoas de babaçu e da utilização das terras no Maranhão.....	59
4.1.2	Análise <i>hot spot</i> da produção de amêndoas de babaçu e das áreas protegidas no Maranhão	66
4.1.3	Utilização das terras nos <i>hot spots</i> e <i>cold spots</i> da produção de amêndoas de babaçu	73
4.2	OFERTA DE AMÊNDOAS DE BABAÇU	76
4.2.1	Modelo1: período de 1990 a 2012.....	76
4.2.2	Modelo 2: período de 1996 a 2012.....	81
4.3	TENDÊNCIA DO MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU E PRODUTOS RELACIONADOS	85
4.3.1	Produção e preço das importações do óleo de palma, óleo de palmiste e óleo de coco	86
4.3.2	Produção e preço do dendê, coco-da-baía e óleos láuricos no Brasil.....	89
4.3.3	Produção e preço da amêndoa de babaçu e produtos relacionados	93
4.4	DEMANDA DE AMÊNDOAS DE BABAÇU	99
5.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	104
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
	APÊNDICES	121
A -	MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO <i>HOT SPOT</i> DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 1% DE SIGNIFICÂNCIA.....	121
B -	MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO <i>HOT SPOT</i> DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 5% DE SIGNIFICÂNCIA.....	122
C -	MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO <i>HOT SPOT</i> DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 10% DE SIGNIFICÂNCIA.....	122
D -	MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO <i>cold SPOT</i> DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 5% DE SIGNIFICÂNCIA.....	123
E -	MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO <i>cold SPOT</i> DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇUEM NÍVEL DE 10% DE SIGNIFICÂNCIA.....	124
F -	BANCO DE DADOS DA OFERTA (MODELO 1).....	125
G -	BANCO DE DADOS DA OFERTA (MODELO 2)	126
H -	BANCO DE DADOS DA DEMANDA	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Composição de ácidos graxos dos óleos do palmiste, coco e babaçu	27
Tabela 3.1 - Produção acumulada (toneladas) de amêndoas de babaçu durante o período de 1990 a 2011 e produção (toneladas) durante o ano de 2011	29
Tabela 3.2 - Produção (toneladas) de amêndoas de babaçu durante o ano de 2011.....	29
Tabela 3.3 - Dados anuais para análise <i>hot spot</i> no Maranhão	54
Tabela 3.4 - Dados municipais para utilização da terra	54
Tabela 3.5 - Dados anuais para modelagem econométrica da oferta de amêndoas de babaçu no Maranhão	55
Tabela 3.6 - Dados anuais para análise do comportamento da produção, dos preços e das tendências no mercado de óleos láuricos	56
Tabela 3.7 - Dados anuais para modelagem econométrica da demanda de amêndoas de babaçu no Maranhão	57
Tabela 4.1- Terras Indígenas nos municípios pertencentes aos <i>hot spots</i> e <i>cold spots</i> da produção de amêndoas de babaçu no Maranhão.....	71
Tabela 4.2 - Quantidade, área e porcentagem dos municípios pertencentes aos <i>hot spots</i> e <i>cold spots</i> da produção de amêndoas de babaçu em relação ao número e área dos municípios do Maranhão	73
Tabela 4.3 - Dados e índice de uso do solo e atividades produtivas nos <i>cold spots</i> e <i>hot spots</i> da produção de amêndoas de babaçu.....	74
Tabela 4.4 - Testes para análise de resíduos e teste de erro de especificação da equação de oferta de amêndoas de babaçu.....	79
Tabela 4.5 - Testes para análise de resíduos e teste de erro de especificação da equação de oferta de amêndoas de babaçu.....	83
Tabela 4.6 - Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento da produção de amêndoas de babaçu e produtos relacionados.....	85
Tabela 4.7 - Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento do preço médio das amêndoas de babaçu e produtos relacionados	86
Tabela 4.8 - Testes para análise de resíduos e teste de erro de especificação da equação de demanda de amêndoas de babaçu.....	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 -	Multiplicidade de usos do coco-babaçu.....	7
Figura 2.2 -	Cadeia produtiva de óleo e coprodutos da amêndoa do babaçu. ...	12
Figura 2.3 -	Produção de óleo e coprodutos da amêndoa do babaçu.....	23
Figura 2.4 -	Diferença entre (a) mudança na quantidade demanda e (b) mudança da demanda.....	24
Figura 3.1 -	Localização do estado do Maranhão em relação às áreas de produção de amêndoas de babaçu durante o ano de 2011.	30
Figura 3.2 -	Distribuição dos biomas no estado do Maranhão (a) e produção municipal de amêndoas de babaçu durante o ano de 2011 (b).	31
Figura 3.3 -	Distribuição normal para obtenção da estatística Getis-Ord G_i^* .	34
Figura 4.1 -	Estado do Maranhão. (a) Mesorregiões de planejamento e (b) análise <i>hot spot</i> da produção de amêndoas de babaçu em 1990. ...	59
Figura 4.2 -	Análise <i>hot spot</i> em 1990 para: (a) produção de amêndoas de babaçu (t); (b) efetivo de rebanhos bovinos (cabeças); (c) área plantada (ha) para lavouras temporárias; e (d) área plantada (ha) para lavouras permanentes.....	60
Figura 4.3 -	Análise <i>hot spot</i> em 1992, 1995 e 1997 para: (a) produção de amêndoas de babaçu (t); (b) área plantada (ha) para lavouras temporárias; (c) efetivo de rebanhos bovinos (cabeças); e (d) área plantada (ha) para lavouras permanentes.	61
Figura 4.4 -	Análise <i>hot spot</i> em 2005, 2008 e 2011 para: (a) produção de amêndoas de babaçu (t); (b) área plantada (ha) para lavouras temporárias; (c) efetivo de rebanhos bovinos (cabeças); e (d) área plantada (ha) para lavouras permanentes.	62
Figura 4.5 -	Áreas Protegidas e Unidades de Conservação no Maranhão e análise <i>hot spot</i> para a produção de amêndoas de babaçu (t) em 2011.....	67
Figura 4.6 -	Produção/t e preço médio/R\$ da amêndoa de babaçu.	80
Figura 4.7 -	Quantidade/t (a) e preço médio/R\$ (b) da amêndoa de babaçu e importações de óleo de palma, palmiste e coco. Fonte: SIDRA/IBGE e ALICEWEB/MDIC.....	87
Figura 4.8 -	Quantidade/t da amêndoa de babaçu, cultivos do dendê (cacho) e coco-da-baía (mil frutos) e produção nacional de óleos láuricos.....	92

Figura 4.9 - Preço médio (R\$) da amêndoa de babaçu (t), cultivos do dendê (cacho) (t), produção conjunta de óleos láuricos (t) e coco-da-baía (mil frutos).....	92
Figura 4.10 - Quantidade/t da amêndoa de babaçu, importações de óleo de palma, palmiste e produção nacional de óleos láuricos.	94
Figura 4.11 - Preço médio (R\$/t) da amêndoa de babaçu, importações de óleo de palma, palmiste e produção nacional de óleos láuricos.	95
Figura 4.12 - Preço médio (R\$/t) da amêndoa de babaçu e exportações de óleo de babaçu.	98

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES

AMTR	Associação das Mulheres Trabalhadoras Rurais de Lago do Junco e Lago dos Rodrigues
APA	Área de Proteção Ambiental
C. P	Correlação parcial
CAMEX	Câmara de Comércio Exterior
COPPALJ	Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Lago do Junco
C.SP	Correlação semiparcial
E,P	Erro-padrão
HP	Hipótese
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias
kg	Quilograma
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
RESEX	Reservas Extrativistas
R\$	Reais
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIG	Sistema de Informações Geográficas
t	Estatística t de Student
TGC	Taxa geométrica de crescimento
t	Tonelada
TOL	Tolerância
p	Valor de p , valor- p
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i> , ou Fator de Inflação da Variância

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nas regiões tropicais do mundo, as florestas secundárias e as florestas degradadas estão aumentando em extensão e importância, à medida que as florestas primárias estão sendo exploradas, fragmentadas e convertidas para uso agrícola. Entre 2000 e 2010, aproximadamente 13 milhões de hectares de florestas primárias e secundárias foram convertidos para outros usos ou perdidos devido a causas naturais (FAO, 2010). No Brasil, as palmeiras conhecidas como babaçu pertencem a um conjunto de espécies nativas pioneiras que ocorrem esparsamente nas florestas primárias, mas em virtude dos desmatamentos e das queimadas o aumento da sua densidade origina formações secundárias e constituem um indicador dessas perturbações (MUNIZ, 2006).

A palmeira do babaçu apresenta uma diversidade de usos, consistindo em uma fonte de subsistência e recursos para as populações rurais. Historicamente é um dos recursos extrativos de grande significância nos mercados de óleos e gorduras vegetais para fins alimentícios, como também na indústria química, devido à alta concentração de ácido láurico. Porém, com o avanço tecnológico de culturas agrícolas oleaginosas como a soja, entre outras, cultivadas em bases mais competitivas, o mercado de óleos comestíveis foi sendo suprimido, restando à indústria de óleos de babaçu o mercado de óleos láuricos para os segmentos de higiene, limpeza e cosméticos (PENSA/USP, 2002).

Diversos estudos relacionados à cadeia produtiva do babaçu descrevem com detalhes uma complexidade de fatores que envolvem os seus agentes nas questões econômicas, sociológicas, tecnológicas e ambientais, com prognósticos de declínio econômico da sua extração (AMARAL FILHO, 1990; MAY, 1990; PENSA/USP, 2002; TEIXEIRA, 2003; HERRMANN *et al.*, 2009; SANTOS, 2009; PORRO, 2010; CALDERON, 2013).

O discurso que permeia esses estudos expõe teorias sobre o declínio da atividade extrativista, porém, sem deixar de abordar sua importância socioeconômica nas regiões produtoras. Observa-se que a produção de amêndoas de babaçu ainda é significativa, pois segundo dados do sistema SIDRA/IBGE é o terceiro produto florestal não madeireiro em valor produzido no Brasil, com um montante em torno de R\$128 milhões em 2012.

Sob a abordagem do uso sustentável dos recursos naturais, a economia do babaçu e o seu valor intrínseco como formação florestal secundária requerem uma análise detalhada para classificar o seu valor econômico como recurso ambiental, pela sua capacidade de gerar fluxos de serviços ecossistêmicos, tal como se estabeleceu no *Millennium Ecosystem Assessment Report* (MEA, 2005), que categoriza ou tipifica os serviços ambientais em serviços de provisão, regulação, suporte e culturais.

Estudos mais aprofundados sobre a oferta e a demanda da economia extrativista do babaçu poderão contribuir para a exploração do produto em bases sustentáveis quanto à sua extração, ao seu processamento e à sua comercialização.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Calderon (2013) estudou o mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia, no que se refere à sua estrutura, resposta da produção aos preços e adequação à teoria do Ciclo de Vida do Produto. O mercado do babaçu foi analisado durante o período de 1973 a 2011, considerando sua oferta e sua demanda agregada em nível nacional para todos os estados produtores.

O resultado da modelagem econométrica mostrou que a oferta e a demanda são inelásticas ao preço, provavelmente devido ao desenvolvimento de novas tecnologias, o que tem aumentado a oferta de óleos substitutos do óleo de babaçu e diminuído sua demanda. Em virtude dos resultados obtidos, o autor considerou que o Ciclo de Vida das amêndoas de babaçu apresentou forma próxima do que sugere o modelo clássico desenvolvido por Homma (1983).

A teoria defendida por esse pesquisador postula que devido a limites intrínsecos determinados por fatores endógenos a oferta de recursos da natureza é fixa e essa rigidez contribui para a elevação dos preços, até atingir um ponto em que a oferta passa a ser inelástica, o que estimula a domesticação e o cultivo, o abandono, a substituição do extrativismo por outras atividades ou a descoberta de substitutos sintéticos. Tomando por base esse raciocínio, o autor descreve as fases que regem a economia extrativista: expansão, estabilização e declínio.

Apesar dessa configuração, Calderon (2013), por meio da análise econométrica, constatou que nos últimos 20 anos os preços reais do babaçu têm se recuperado, o que desacelerou a

tendência de queda da oferta. Embora discuta algumas estratégias para adoção de políticas públicas, o autor recomenda que trabalhos futuros sejam realizados para análise da oferta e demanda individualizada do produto.

Um produto considerado economicamente viável ou inviável hoje, dependendo da evolução das variáveis macroeconômicas e geográficas, pode ser julgado de outra maneira em um período de tempo distinto. O entendimento do mercado é fundamental para a interferência e adoção de políticas que atendam ao desenvolvimento sustentável.

Uma forma de avaliar essa questão é estudar as possíveis relações entre os fatores determinantes do mercado de amêndoas de babaçu, bem como analisar a problemática da sua sustentabilidade por meio de propostas de intervenções que possam influir nesse cenário.

1.3 JUSTIFICATIVAS E RELEVÂNCIA DA ABORDAGEM UTILIZADA

A área de ocorrência do babaçu no Brasil abrange Maranhão, Goiás, Tocantins, Piauí, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Ceará, Minas Gerais e Bahia. Aproximadamente 99% da produção de amêndoas do babaçu é proveniente dos estados do Maranhão, Piauí e Tocantins. Porém, historicamente o Maranhão concentra quase toda produção de amêndoa de babaçu destinada ao mercado, com um montante de 94% da produção em 2011, segundo o Banco de Dados Agregados para Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Por esse motivo o Maranhão foi selecionado para realização do presente estudo, que tem por finalidade uma análise mais específica do mercado de amêndoas de babaçu em nível regional.

Apesar do cenário de declínio econômico, o extrativismo do babaçu é uma atividade econômica expressiva e praticada por movimentos sociais compostos e liderados por mulheres extrativistas, que têm na questão de gênero e no uso comum dos recursos as marcas de sua identidade política: as quebradeiras de coco-babaçu (PORRO, N., 2010). Em áreas indígenas, o babaçu também representa uma fonte de recursos para a sobrevivência (GONZALEZ-PEREZ *et al.*, 2012). Em áreas de ocorrência natural, porém sem histórico de exploração comercial expressiva do babaçu como o estado de Rondônia, aparecem estudos com proposta de desenvolvimento da sua cadeia produtiva como alternativa para gerar renda a famílias extrativistas em áreas florestais (PAES-DE-SOUZA *et al.*, 2011).

A partir da década de 1980, as mulheres quebradeiras de coco-babaçu começaram a se organizar em movimentos sociais como forma de resistência aos conflitos pelo acesso de uso comum às áreas de ocorrência do babaçu e também buscando a agregação de valor aos produtos feitos artesanalmente para conquista do mercado. A partir de 1991, a produção de babaçu passou por um processo de queda, alcançando o menor volume histórico em 1996, tendo posteriormente se recuperado um pouco e voltado a crescer (DESER, 2007).

A organização social das quebradeiras de coco passou a constituir um fator diferencial para a continuidade da produção extrativista. De forma concomitante, também é notória a necessidade de estudos científicos sobre os outros agentes que compõem a cadeia produtiva, representados pelas indústrias instaladas no Maranhão, assim como em outros estados onde são praticados o extrativismo do babaçu e a comercialização e utilização do óleo pelas indústrias de produtos alimentícios, cosméticos e de limpeza. Portanto, é necessário fazer uma reflexão mais detalhada sobre as particularidades do extrativismo do babaçu em uma configuração de mercado mais recente.

Uma análise complementar à modelagem econométrica da oferta de amêndoas consistiu na análise espacial da produção do babaçu para subsidiar a formulação de políticas e estratégias para continuidade e ampliação desse mercado. Em todo o estado do Maranhão, estão espalhados fragmentos e remanescentes das florestas e ecossistemas originais, florestas secundárias, capoeiras, capoeiras com babaçu e babaçuais entremeados com atividades agropecuárias. As análises espacial e temporal dos dados estatísticos sobre a comercialização de amêndoas de babaçu identificam as potenciais relações existentes com outras atividades de uso do solo e com indicadores socioeconômicos. Para essa finalidade foi utilizada a ferramenta análise *hot spot* (*Hot Spot Analysis*), disponível no *software* ArcGIS 10.0.

Em virtude da importância do mercado de óleo, em especial de óleos láuricos para a demanda de amêndoas de babaçu, foi feita também uma análise complementar do comportamento da produção e dos preços e das tendências das amêndoas de babaçu em comparação com as importações de óleo de palma e palmiste e os cultivos comerciais do dendê e coco-da-baía no Brasil.

1.4 OBJETIVOS

Este estudo aborda o mercado de amêndoas de babaçu no contexto regional do maior estado produtor, o Maranhão. Mais especificamente, propõem-se:

- (1) Construir a dinâmica espaço-temporal da produção de amêndoas de babaçu.
- (2) Estimar o comportamento da produção e dos preços das amêndoas de babaçu e tendência no mercado nacional de óleos.
- (3) Identificar os determinantes da oferta e da demanda de amêndoas de babaçu.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O EXTRATIVISMO DO BABAÇU

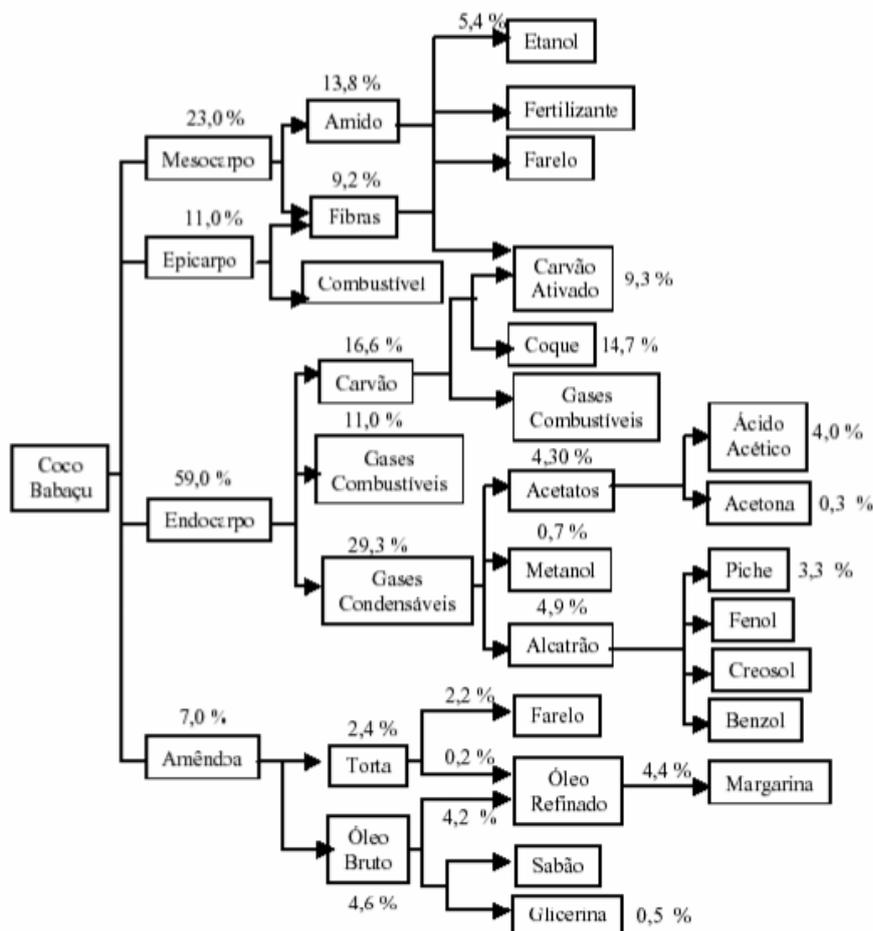
Ao longo do século XX o extrativismo do babaçu conquistou espaços no mercado nacional e internacional, mas por motivos diversos perdeu grande parte desse espaço conquistado (AMARAL, 1983; MAY, 1990; DESSER, 2007). Apesar da importância do extrativismo, a definição das espécies que compõem o complexo babaçu ainda é confusa, assim os frutos e as amêndoas coletadas são todos comercializados indistintamente como babaçu.

O principal produto extraído do babaçu, e que possui valor mercantil e industrial, são as amêndoas contidas em seus frutos. Em virtude da diversidade das espécies, o tamanho/peso dos frutos, a proporção entre os seus componentes e a quantidade de amêndoas coletadas apresenta grande variação. Em geral, as amêndoas possuem a seguinte composição: 7,25% de proteína, 66,00% de óleo, 18,00% de carboidratos e 7,80% de materiais minerais (PARENTE, 2003). O óleo proveniente das amêndoas é utilizado na indústria alimentar e de cosméticos e a torta residual desse processo é comercializada como ração animal e adubo.

Os frutos do babaçu são do tipo drupa, possuem elevado número de frutos por cacho, geralmente quatro (no seu habitat), mas podendo chegar de 15 a 25, têm formato elipsoidal, mais ou menos cilíndrico, e pesam entre 90 e 280 g (TEIXEIRA, 2003). O coco é constituído de quatro partes: epicarpo - formado de fibras, pode ser utilizado para produção de xaxim e produtos artesanais, possuindo também alto poder calorífero, porém com alto teor de cinzas; endocarpo - também possui elevado poder calorífero, sendo usado na fabricação de carvão; mesocarpo - é composto por amido, sendo usado principalmente na alimentação humana e na fabricação de ração animal; e amêndoas - encontram-se inseridas no interior do endocarpo, sendo mais de 60% da amêndoa óleo e o restante torta, que é usada como ração animal e adubo (PINHEIRO; FRAZÃO, 1995).

O conhecimento sobre as diversas possibilidades para o aproveitamento comercial dos coprodutos do babaçu ainda é incipiente sob o aspecto comercial, devido a diversas dificuldades inerentes à produção, ao processamento e à logística de transporte e de infraestrutura. Ressalta-se que a produção de óleo também é prejudicada por esses fatores.

Em virtude da sua composição, o coco-babaçu tem sido estudado para aproveitamento em diversos coprodutos, como pode ser visualizado na Figura 2.1.



Fonte: May (1990).

Figura 2.1- Multiplicidade de usos do coco-babaçu.

Em um estudo de cenários para utilização do babaçu com a finalidade de produção de biodiesel, Teixeira (2003) constatou que o volume de biomassa de babaçu pouco tem a acrescentar, em comparação com os dados da Matriz Energética Nacional - BEN 2000, sem capacidade de incrementar a produção total anual de biomassa, em toneladas por ano, nem mesmo em 5%.

Ressalta-se que ao considerar o potencial energético de uma determinada espécie, seja nativa ou plantada, além da produtividade e rentabilidade é preciso considerar, em relação aos aspectos ambiental e de eficiência energética, os fluxos de carbono, o balanço de energia, a logística de transporte e a distribuição em todas as etapas do processo de produção e comercialização.

Ao considerar esses parâmetros segundo uma análise em nível regional, observa-se que na Região Nordeste há pouca presença de biomassa como fonte energética, assim o potencial do babaçu em virtude da abundância da sua distribuição em formações nativas adquire importância relevante. Portanto, a definição pela exploração do potencial energético dessa cultura é mais uma questão a ser decidida em âmbito regional e estadual do que federal, uma vez que ela tem importância muito pequena em âmbito nacional (TEIXEIRA, 2003).

Raciocínio análogo pode ser feito em relação ao incentivo governamental para utilização da farinha do mesocarpo na merenda escolar, para preparação de bolos e do “babaçulate” ou “chocolateçu”, por meio do Programa Casa da Agricultura Familiar, que estimula as prefeituras a adquirirem os produtos dos próprios agricultores dos municípios cadastrados pelos conselhos municipais de Desenvolvimento Regional Sustentável. Ressalta-se que a alimentação escolar movimentava bilhões de reais por ano na compra de bens e serviços para os programas executados de forma descentralizada pelos estados e municípios. Essa estratégia tem se revelado como potencial mercado institucional de fomento às economias locais e regionais, de inclusão social e de respeito à cultura e ao meio ambiente. Podem-se observar na região produtores inovando e se capacitando para ofertar diferentes produtos que possam servir aos programas de alimentação escolar (CARVALHO, 2009).

Em relação à produção de carvão em escala comercial, o coco-babaçu surgiu como alternativa após a redução da oferta de madeira nativa como fonte de energia para o Projeto Grande Carajás. Porém, surgiram restrições para a não utilização do coco inteiro, antes da extração da amêndoa.

Conforme relatado por Zylbersztajn *et al.* (2000), a utilização do coco inteiro para produção de carvão vegetal sofre oposição por parte de alguns agentes da cadeia produtiva do óleo de babaçu, a saber: as indústrias esmagadoras e produtoras de sabão, que temem um acirramento na concorrência pela compra da amêndoa com reflexo em seus custos de produção; as organizações comunitárias de pequenos produtores, que têm na comercialização da amêndoa uma fonte de renda; e os setores do meio acadêmico envolvidos com a questão agrária no estado do Maranhão.

Um exemplo do mau entendimento da cinética de queima dos componentes do babaçu pode ser visto na carbonização integral do fruto. Neste caso, os voláteis gerados pela castanha ficam confinados no interior do fruto, aprisionados pelo endocarpo. Com o

aumento da pressão, esses gases forçam sua saída, fragilizando a estrutura do carvão resultante. De forma similar, o mesocarpo (farinha amilácea), ao carbonizar, devido à sua alta concentração de voláteis e sua baixa concentração de cinzas, cria um espaço vazio entre o epicarpo (casca) e o endocarpo (fração lenhosa), levando ao aumento do percentual de finos, pela pulverização do carvão resultante do epicarpo, e diminuindo o volume útil dos fornos de carbonização (TEIXEIRA, 2000).

A finalidade de produção do carvão do babaçu, portanto, parte do entendimento de qual fração do fruto é aplicável a essa finalidade. Teixeira (2000), comparando o poder calorífico da biomassa do babaçu com o de outras espécies, constatou que tanto o epicarpo (casca) quanto o endocarpo (parte lenhosa) apresentam valores superiores ao do eucalipto e da cana-de-açúcar, ficando o mesocarpo (farinha amilácea) com o menor potencial, menor até que o da casca de arroz.

Um dos desafios do seu aproveitamento total consiste em integrar sinergicamente o uso múltiplo segundo o potencial qualitativo de cada fração constituinte do coco do babaçu. Sob o aspecto quantitativo, o extrativismo do babaçu apresenta índices de produção muito abaixo de produtos fornecidos por espécies domesticadas. Um exemplo é a comparação do volume de biomassa para biodiesel e carvão e a produção de óleo em relação aos reflorestamentos e cultivos agrícolas.

A matéria-prima (amêndoa) e o produto final (óleo ou carvão) extraídos do babaçu são comercializados como commodities. São produtos padronizados e fungíveis, ou seja, é uma mercadoria equivalente e trocável por outra igual, independentemente de quem a produz, como, por exemplo, o petróleo, a resma de papel, o leite e os minérios, caracterizados com baixa especificidade do ativo.

O preço de uma commodity decorre das suas condições globais de oferta e demanda, geralmente negociadas em Bolsa de Valores. Os mercados de commodities são constituídos por um grande número de firmas ofertantes, sem capacidade de influenciar individualmente os preços de seus produtos; esse fato as coloca na condição de tomadores de preço. Desta forma, a competitividade das firmas decorre da sua capacidade de minimizar os custos de produção e de transação.

Segundo essa lógica de mercado, o óleo do babaçu tem um papel reduzido em comparação com o das culturas domesticadas em cultivos intensivos, como o óleo de soja, o óleo de

palma e palmiste (palma ou dendê, como é conhecido no Brasil) e o óleo de coco, que possuem custos de produção e receita mais competitivos.

Porém, a exploração do babaçu insere-se no contexto de uma potencial *commodity* ambiental, ou seja, possui um ativo ambiental em virtude do valor de recursos naturais como a biodiversidade e o balanço de carbono intrínseco aos ecossistemas de sua ocorrência natural. Assim, a dimensão do uso múltiplo abrange escalas de análise além do nível da espécie para comunidade, ecossistema e ordenamento da paisagem.

Em princípio a abordagem do uso múltiplo abrange o uso direto dos outros coprodutos do coco-babaçu para produção de óleo, carvão, amido e fibras. Porém, é interessante observar algumas peculiaridades como a utilização do vinho fermentado da seiva proveniente do caule, a extração do palmito, as fibras das folhas e o aproveitamento do estipe em marcenaria rústica ou a ser empregado em construções rurais, como ripas, caibros, escoras de andaimes e calhas para condução de água. Esses produtos podem ser aproveitados como resíduos de desbastes, observando-se o monitoramento da exportação e ciclagem de nutrientes do ambiente.

Quanto à interação com a fauna, o caule em decomposição serve para atrair as larvas de um besouro, que são coletadas e cozidas, sendo uma fonte de proteínas para a alimentação humana (MAY, 1990).

Em nível da comunidade, seja a definição adotada com base em critérios espaciais, taxonômicos ou tróficos, e também considerando o estágio sucessional e a situação de monodominância, que em geral é característica das formações secundárias com babaçu, existe o potencial de uso múltiplo das espécies da flora e fauna para definir como objetivo a exploração de um determinado produto.

Em nível do ecossistema florestal, considerando a interação dos diversos seres vivos (componentes bióticos) com os vários fatores ambientais, como a luz, a água, os fatores climáticos, etc. (componentes abióticos), a manutenção da cobertura florestal por meio de florestas manejadas garante a diversidade de serviços ecossistêmicos relacionados à conservação da biodiversidade, à proteção dos recursos hídricos, ao equilíbrio do clima regional, ao armazenamento de carbono e aos benefícios recreacionais, religiosos e outros não materiais.

Em nível da paisagem, é preciso considerar o ordenamento regional e a legislação florestal para uso e conservação dos recursos naturais. As reservas legais (fragmentos florestais) podem ser manejadas para fornecimento de produtos florestais, segundo a legislação florestal brasileira.

Essas são algumas das possibilidades do uso múltiplo que devem ser analisadas para a logística operacional do sistema de coleta/exploração, seja para o uso dos extrativistas na propriedade rural, seja considerando o potencial para comercialização e desenvolvimento regional.

2.2 ESTUDO DO MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU

A base teórica para caracterização do mercado de amêndoas de babaçu está fundamentada na Teoria Microeconômica da Oferta e Demanda. O sistema de preços é o mecanismo de mercado pelo qual são tomadas decisões com referência à alocação de recursos, objetivando satisfazer simultaneamente produtores e consumidores. As decisões do produtor, relacionadas com preço e produção, determinam conjuntamente os recursos escassos da coletividade. Dessa forma, a análise de equilíbrio do mercado passa pela determinação dos preços intrínsecos a esse mercado e das quantidades de equilíbrio. A fundamentação é exposta por meio do papel da demanda na busca pela maximização da satisfação do consumidor, assim como a função da oferta como meio para maximização dos lucros dos agentes que estão dispostos a oferecer seus produtos no mercado.

Considera-se que as amêndoas de babaçu constituem um produto homogêneo, ou seja, do ponto de vista dos consumidores o produto oferecido é igual para todos os agentes produtores da mesma indústria. Há um grande número de produtores, e cada um deles é pequeno em relação à dimensão do mercado. Há um grande número de compradores, e cada um deles é pequeno em relação à dimensão do mercado.

Pressupõe-se que esse mercado possua uma concorrência perfeita, caracterizada pelo grande número de vendedores e de compradores, que não têm a capacidade de influenciar o nível de oferta de mercado, conseqüentemente os compradores não alteram o preço de equilíbrio. Não existe habilidade das firmas para influenciar a procura de mercado por meio de mecanismos extra preços como propaganda, melhoria de qualidade, mecanismos de comercialização, entre outros. A entrada e a saída de firmas no mercado são livres.

2.2.1 Oferta de amêndoas de babaçu

A relação diretamente proporcional entre a quantidade ofertada de um bem e o preço desse bem se deve ao fato de o aumento do preço de mercado, *ceteris paribus*, estimular as empresas a elevar a produção. A função oferta mostra correlação direta entre as quantidades ofertadas e o nível de preços, *ceteris paribus*. Assim, o aumento no preço de um bem provoca o aumento da quantidade ofertada, *ceteris paribus*, enquanto a alteração em outras variáveis determinantes, como os custos de produção ou o nível tecnológico, desloca a curva de oferta.

Os determinantes da oferta consistem: (i) do próprio preço da quantidade a ser ofertada; (ii) do preço (custo) dos fatores de produção; (iii) da tecnologia; (iv) das metas ou objetivos dos produtores; (v) do preço do produto alternativo; (vi) da variável ambiental, etc. (PINDYCK; RUBINFELD, 1994). Os principais fatores responsáveis pelo crescimento da produção de produtos agrícolas são: a expansão da área agrícola, o incremento na frequência dos cultivos e os ganhos de produtividade devido ao avanço tecnológico (GRASSI MENDES; PADILHA JÚNIOR, 2007).

O estudo das possíveis variáveis que podem compor um modelo econométrico da oferta de amêndoas de babaçu foi feito com base na análise dos elos da cadeia produtiva extrativista, conforme visualizado na Figura 2.2.

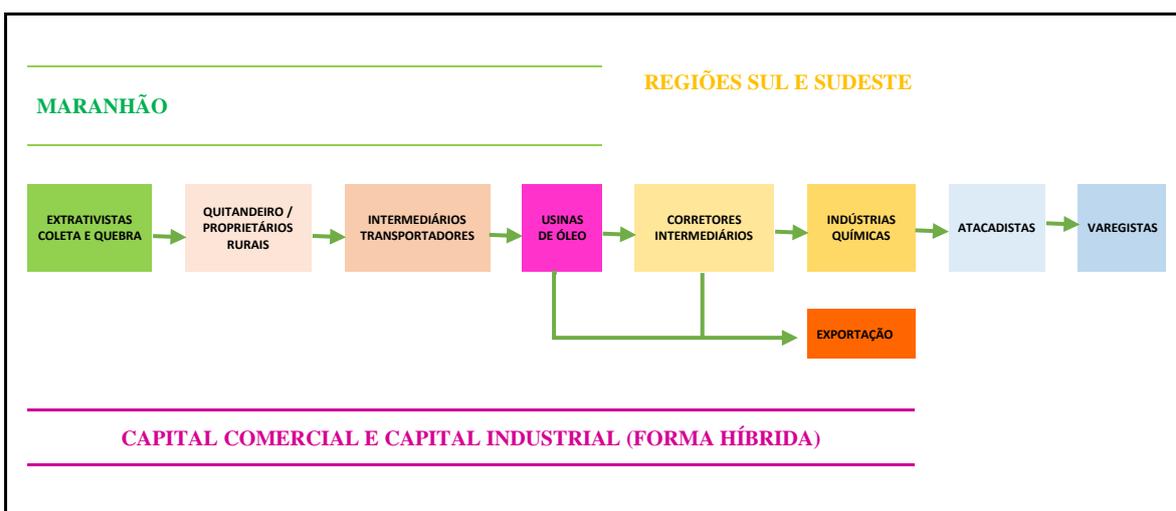


Figura 2.2- Cadeia produtiva de óleo e coprodutos da amêndoa do babaçu.

A oferta de amêndoas de babaçu é oriunda de um sistema de produção extrativista de coleta realizado em formações florestais com diferentes estádios de sucessão natural, que

geralmente se inicia em áreas desmatadas ou em pastagens plantadas invadidas pela espécie. Portanto, ao contrário de culturas agrícolas e de reflorestamentos, sua produção não resulta de investimentos em plantios, ou tampouco em atividades silviculturais e de melhor extração sistematizada em um plano de manejo florestal.

O primeiro elo da cadeia produtiva tem como agente principal mulheres e crianças que coletam o coco-babaçu que cai espontaneamente da palmeira. Algumas vezes o produto da coleta é transportado para suas casas em cestas de palha, onde será efetuada a quebra, mas geralmente esse trabalho é realizado no campo, ao pé da palmeira. Assim, o processamento da amêndoa inicia-se com a quebra manual do coco, realizada com a utilização de um machado e empregando-se principalmente a mão de obra feminina: as quebradeiras de coco-babaçu.

A dificuldade de obter outras fontes de renda faz com que ao sul do estado do Maranhão e ao norte do estado do Tocantins encontrem-se quebradeiras de coco que residem no meio urbano e fazem a coleta de coco em babaçuais localizados em áreas privadas ou públicas (DESER, 2007). A terra e os babaçuais são considerados recursos de uso comum, e em cada povoado foram sendo delineadas práticas culturais onde a atividade percebida como principal tem sido a roça, sobretudo pelo plantio de arroz e a atividade acessória, a quebra do coco-babaçu (PORRO, N., 2010).

No agroextrativismo do babaçu a pecuária bovina também é executada em conjunto com as palmeiras nos locais onde as lavouras agrícolas não estão implantadas, onde a terra está em descanso ou, ainda, nas áreas de uso comum (AYRES JUNIOR, 2007)

Estudos recentes mostram que essa dinâmica do uso da terra integrado ao extrativismo do babaçu ainda é comum no Maranhão. No território da cidadania do Médio Mearim, o sistema de produção extrativista dominante desenvolvido pelos agricultores familiares é composto pela agricultura de pousio, pela pecuária bovina extensiva e pela coleta do coco-babaçu (MATTOS JÚNIOR, 2010; MATOS, 2011).

Uma forma de transação comum desde a década de 1940, e que persiste até hoje, é a coleta "presa" das amêndoas realizada por famílias de arrendatários e parceiros nas propriedades rurais, ou, ainda, pela entrada permitida das quebradeiras de coco, com a condição de que a produção deve ser vendida ao proprietário da terra, ou comercializada com as bodegas ou cantinas, cuja propriedade é do possuidor da terra ou o comerciante "sócio do proprietário

da terra", que mantém contato direto com os extrativistas para a troca de amêndoas por dinheiro e/ou mercadorias. Em seguida, as amêndoas são compradas e transportadas pelos intermediários, geralmente financiados pelo capital comercial das usinas de processamento do óleo (AMARAL FILHO, 1983; MAY, 1990; MESQUITA, 2008).

Existe um descompasso na partilha dos ganhos entre os agentes no mercado de amêndoas de babaçu, principalmente em relação aos direitos de propriedade (MAY, 1990; AYRES JÚNIOR, 2007). Nesse contexto a decisão pela cobertura e pelo uso do solo com palmeiras de babaçu também corresponde às metas ou aos objetivos dos produtores, compostas pelas quebradeiras de coco, pelos trabalhadores rurais da agricultura familiar e pelos grandes proprietários rurais, por meio de parcerias firmadas entre eles para o cultivo da terra e a comercialização das amêndoas de babaçu.

Os pequenos produtores proprietários ou não proprietários (parceiros, arrendatários e ocupantes) foram e continuam sendo os maiores responsáveis pela produção extrativa do babaçu, e no centro dessa atividade estão as quebradeiras de coco-babaçu. Sua organização em movimentos sociais vem continuamente conquistando espaço político para suas propostas e reivindicações em relação à conservação ambiental, ao desmatamento ilegal do babaçu e ao uso de modelos sustentáveis de produção, beneficiamento e comercialização, desempenhando um papel que em princípio seria de responsabilidade constitucional do Estado (MESQUITA, 2008).

O custo de produtos alternativos também é um dos determinantes da oferta. Na ótica dos grandes proprietários, a manutenção das palmeiras de babaçu representa um custo de oportunidade em relação a outros usos da terra, como as pastagens e as lavouras permanentes e temporárias moldadas em sistemas produtivos mais tecnificados, dependentes de insumos e implementos agrícolas. A decisão pela manutenção das palmeiras de babaçu, ainda que consorciadas com pastagens e cultivos agrícolas, dependerá, de um lado, da conveniência produtiva e comercial com os parceiros, os arrendatários e as quebradeiras de coco e, do outro lado, das variáveis que fomentam a prática de atividades agrícolas não consorciadas com as palmeiras de babaçu.

A explicação de Amaral Filho (1990) ainda continua válida para a devastação dos babaçuais e sua substituição por pastagens ou outra atividade agrícola, justificada pela racionalidade capitalista da produção que essa transformação ocorre devido às seguintes

razões: (i) condições de mercado desvantajosas para o babaçu em termos de preços relativos dos produtos agrícolas e pecuários; (ii) tendência de alta no preço no mercado das terras, o que força a elevação da renda capitalista potencial e, em seguida, a mudança no uso da terra para uma atividade mais empresarial; e (iii) disponibilidade de incentivos financeiros e fiscais dada pelo Estado para os proprietários iniciarem seus investimentos em atividades de uso alternativo do solo.

A trajetória econômica do babaçu é dividida em três fases (AMARAL FILHO, 1990). Inicia-se com o autoconsumo, cuja utilização é basicamente familiar; em seguida vem a comercialização das amêndoas *in natura*, com o financiamento da cadeia produtiva pelo capital comercial das casas de comercialização e exportação; e finalmente a fase que perdura até hoje, cujo financiamento passou a ser coordenado pelo capital comercial de forma híbrida com o capital industrial das usinas esmagadoras que se instalaram no Maranhão para produção do óleo. Nas usinas, o óleo de babaçu ou é transformado em produtos de higiene e limpeza ou é comercializado em estado bruto para as indústrias localizadas no Sudeste do País, por meio de corretores da Bolsa de Valores do estado de São Paulo.

Atualmente a Aboissa, localizada em São Paulo, é a principal corretora dos produtos oriundos das indústrias de babaçu do estado do Maranhão. Além do babaçu, a corretora trabalha com um conjunto amplo de farinhas, óleos e gorduras nacionais e importados (palma, palmiste, soja, tungue, algodão, arroz, farinha animal, sebo bovino, algodão, mamona, lecitina de soja, girassol, azeite de oliva, entre outros).

Desde os áureos tempos da economia do babaçu, já eram observadas a inadequação do maquinário e da orientação técnica e a situação de insolvência dos estabelecimentos industriais em virtude do fácil acesso ao crédito e à má organização das empresas, com o agravante de que geralmente os compradores e os exportadores atribuem a escassez e o mau preparo das amêndoas de babaçu à indolência e à “má fé dos caboclos” (VALVERDE, 1957).

Nos anos de 1960 havia mais de 50 empresas de médio e grande porte instaladas no Maranhão; atualmente esse número reduziu-se para menos de dez empresas (DESER, 2007). Segundo o relatório técnico desenvolvido por PENSA/USP (2002), o gargalo da economia babaçueira está no suprimento de coco, por causa do sistema de produção

extrativista e não da sua tecnologia de quebra. Assim, nem mesmo o emprego de tecnologias de ponta pode viabilizar uma economia baseada na produção extrativa, cuja oferta de matéria-prima é irregular, desorganizada, distante e não verticalizada com a indústria. O grande número de intermediários, a distância dos centros produtores em relação à indústria e a infraestrutura precária provocam alta variabilidade nos preços, desestimulando relações estáveis de fornecimento das amêndoas pelas quebradeiras.

Conforme apontado por May (1990), em virtude do atomismo na produção de amêndoas raramente elas são comercializadas diretamente para as indústrias. Em geral, há pelo menos dois níveis de intermediários: os barraqueiros e os comerciante/caminhoneiro, muitas vezes em sociedade como o proprietário rural. Qualquer aumento no número de intermediários resulta na redução da parte que cabe às quebradeiras de coco e também contribui para o aumento do preço da matéria-prima. Assim, o aumento do custo da oferta do óleo pela indústria se reflete na redução do preço pago às quebradeiras de coco. Os atravessadores chegam a ficar com 40 a 60% do preço da amêndoa que é adquirida pelas indústrias, o que encarece o valor do insumo, e pagam pouco às quebradeiras de coco, que estão na origem dessa cadeia produtiva (BRASIL, 2009).

A maior parte do lucro com as transações das amêndoas de babaçu fica com os atravessadores, cujo pagamento é antecipado em 88,2% da produção, 9,8% no ato da entrega e somente 2% após 20 dias. Esse esquema de fornecimento de matéria-prima tem como consequências a falta de capital nas unidades processadoras e a ineficiência da capacidade instalada, em média de 53% proporcional ao tamanho da unidade. Quanto maior a unidade, menor a ociosidade do equipamento, sendo 20% de ociosidade um número médio aceito pelo mercado (TEIXEIRA, 2003).

Esse sistema descrito por Amaral (1990) e May (1990) perdura até hoje. Cada indústria trabalha com cerca de três comerciantes para suprir sua demanda de babaçu. Estes, por sua vez, com a disponibilização de recursos financeiros, acionam seus “agentes de comercialização”, normalmente moradores dos povoados rurais que possuem pequenas mercearias ou bodegas nas comunidades (PENSA/USP, 2002). O fato de as indústrias não adotarem a integração como estratégia de abastecimento, recorrendo a uma rede de intermediários, reforça a constatação de May (1990) e PENSA/USP (2002) de que essas empresas não se percebem como parte integrante de um sistema agroindustrial.

Ainda que os estudos apontem o possível aproveitamento integral do coco, dado seu incontestável potencial energético, alimentar e olerífico, as soluções com foco apenas no setor industrial interessado no uso de verbas federais, sem se preocupar com novas cadeias de fornecimento e sem qualquer relação com as áreas produtoras de babaçu, serão deficientes. É necessário incorporar uma nova visão do setor agroextrativista na proposição de modelos de exploração do babaçu como parte do sistema produtivo como um todo, integrando a produção de alimentos e moradia e promovendo o comprometimento de famílias de pequenos produtores rurais, em especial das quebradeiras de coco, responsáveis pela coleta e pelo processamento do fruto (TEIXEIRA, 2003).

Nesse contexto destacam-se novos modelos desenvolvidos em virtude do associativismo e dos movimentos sociais compostos e liderados por mulheres extrativistas. A Associação em Áreas de Assentamentos no Estado do Maranhão (ASSEMA) é uma ONG que vem desenvolvendo uma proposta de aumento da produtividade e do autoabastecimento da agricultura familiar e de manutenção dos babaçuais, com base em práticas e em princípios agroecológicos (BARBIERI, 2004).

No campo econômico, destaca-se o sucesso da organização da Cooperativa dos Pequenos Produtores do Lago do Junco (COPPALJ), que tem exportado óleo bruto de babaçu a um preço relativamente alto. A cooperativa tem buscado formas alternativas de acesso ao mercado, seja por meio do próprio óleo bruto de babaçu, seja por meio de produtos e coprodutos (DESER, 2007).

Algumas indústrias compram óleo bruto de babaçu de outras pequenas indústrias do estado do Maranhão (como é o caso da COPPALJ), seja para revendê-lo, seja como matéria-prima para produção de sabão ou outros produtos. A torta de babaçu é um subproduto da extração do óleo e é comercializada para indústrias de ração para suínos e aves (DESER, 2007).

Apesar da ambição dos projetos para aproveitamento integral do babaçu, o histórico da gestão deficitária para utilização dos recursos naturais provocou mais um golpe sobre a tecnologia para o uso do coco, que não foi previsto nos laboriosos estudos de sua cadeia produtiva realizados até 1990. Assim, mesmo diante da multiplicidade de usos potenciais e da previsão de um cenário criado a partir da teoria da “destruição criativa”, conceito popularizado pelo economista austríaco Joseph Schumpeter, na cadeia produtiva por meio da tecnologia do aproveitamento integral do coco (MAY, 1990) começou a surgir uma

“involução” na tecnologia de utilização do babaçu. O coco inteiro passou a ser utilizado apenas para queima e fabricação de carvão nos fornos das siderúrgicas vinculadas ao Projeto Grande Carajás (PGC).

Para ilustrar a dimensão do problema, estima-se que para cada tonelada de carvão de coco inteiro produzido há o desperdício de aproximadamente 105 kg de óleo e 600 kg de amido do mesocarpo. Quando essa projeção é feita visando atender à demanda do mercado de óleo, esses números são expressivos e poderiam condenar as usinas existentes ao colapso pela falta de matéria-prima, ou seja, as amêndoas de babaçu.

O movimento das mulheres quebradeiras propôs a criação de leis preservacionistas em benefício das florestas de babaçu e criou uma maneira alternativa de fabricar e vender produtos do babaçu no mercado nacional e internacional. Nesse contexto, elas assumem o papel de lideranças na economia babaçueira nas zonas de ocorrência desse fruto. As ações se dão de modo amplamente diferente do que se davam na forma empresarial tradicional. Elas têm por base a preservação das florestas e o aproveitamento integral do fruto, inclusive com a fabricação do carvão, a partir da casca ou do coco inaproveitável (SANTOS, 2009).

Um ponto levantado por Ayres Júnior (2007) consiste em questionar se o definhamento da economia do babaçu se deve às quebradeiras de coco ou aos investimentos públicos para a agropecuária. A capacidade para ofertar amêndoas sempre existiu, sendo comprovada pelos níveis alcançados em alguns anos na produção anual, porém a disposição de produzir para o mercado por parte dos trabalhadores rurais agroextrativistas é condicionada ao retorno propiciado pela venda das amêndoas, em comparação com outras alternativas de subsistência na agricultura. Por outro lado, até hoje as indústrias se submetem ao regime de leilões de amêndoas, feitos pelos atravessadores, pagando antecipadamente pela encomenda, mas não sabendo quando irão recebê-la e se o resultado do leilão será realmente seguido, o que prejudica o seu planejamento interno. Dessa forma, a saúde dessa economia é condicionada ao interesse por lucro dos comerciantes intermediários e em menor magnitude pelos industriais do que pelos produtores, refletindo-se na redução demasiada do preço pago pela produção, desestimulando sua continuidade. O autor conclui que: “A ascensão, desenvolvimento e a crise da economia do babaçu foram determinados, portanto, não pela indolência, preguiça e falta de visão de futuro dos trabalhadores

agroextrativistas (MAY, op. cit.), mas pela sanha dos comerciantes em lucrar demasiadamente em detrimento do setor produtor, quebradeiras de coco e industriais.”

O extrativismo do babaçu possui uma cadeia de relações muito complexas para o estudo da oferta de amêndoas, pois a interação entre os diversos agentes da cadeia produtiva que perdura até hoje ainda suscita o questionamento colocado por May (1990) sobre a dificuldade de identificar quem é de fato o “produtor” de amêndoas. Portanto, identificar quais são os determinantes que possam explicar a equação de oferta de amêndoas de babaçu é um desafio para a pesquisa.

2.2.1.1 Dinâmica espaço-temporal do uso do solo e oferta da produção extrativista de amêndoas de babaçu

O babaçu pertence à família *Palmae* (*Arecacea*), tribo *Attaleae*, da subfamília *Cocosoideae*. Essa tribo possui os gêneros *Attalea*, *Scheelea*, *Orbignya*, *Maximiliana* e *Markleya* (MEDEIROS-COSTA, 1985), cujas espécies fornecem amêndoas muitas comercializadas indistintamente como babaçu. O complexo babaçu é composto por um conjunto de espécies nativas pioneiras e a sua ocorrência caracteriza-se por gradientes que permeiam desde a floresta primária até a recomposição de áreas desmatadas e degradadas, dando origem a formações vegetais secundárias. Essas formações ocupam um mosaico de diferentes fitofisionomias nos biomas Cerrado, Floresta Amazônica e Caatinga.

Em virtude desse comportamento invasor, o babaçu abrange estádios de sucessão ecológica permeados com diferentes tipos de uso do solo, como as pastagens e a “roça” praticadas pelas populações rurais. Dependendo do uso da área, em cerca de 30 anos pode-se originar uma formação secundária praticamente monoespecífica de babaçu (UHL; DRANSFIELD 1987; ANDERSON; MAY, 1995).

No estado do Maranhão, segundo dados do sistema SIDRA/IBGE, anualmente é comercializada mais de 90% da produção extrativa nacional de amêndoas de babaçu. Estima-se que existe no estado uma área coberta com aproximadamente 10 milhões de hectares com floresta de babaçu, em grupamentos compactos típicos de vegetação secundária, resultante da ocupação e devastação da floresta estacional perenifólia aberta com babaçu. Na sua superfície se espalham fragmentos e remanescentes das florestas e dos ecossistemas originais, das florestas secundárias, das capoeiras, das capoeiras com babaçu e de babaçuais entremeados com atividades de uso alternativo do solo (MUNIZ, 2006).

A dinâmica do desmatamento no Maranhão deve ser analisada sob dois aspectos distintos no tempo. Inicialmente o desmatamento propiciou o adensamento das formações com babaçu, o que constitui um exemplo típico de formações vegetais resultantes de processos sucessionais após a perda de florestas primárias por causas antrópicas ou naturais. Na sequência, em conjunto com fatores econômicos, foram criadas as condições propícias para o desenvolvimento da economia extrativista do babaçu.

O extrativismo do babaçu possui um caráter bastante peculiar, pois as formações secundárias são intrínsecas à dinâmica do desmatamento e ocorrem em consórcio com outras atividades de uso alternativo do solo, como a agricultura de roça, a queima e a pecuária (MATOS, 2011). Em paisagens com estágio avançado de degradação, quase sem a presença de matas nativas, prevalecem pastagens associadas a palmeiras em diversas densidades, além de capoeiras com predominância de babaçu, nas quais famílias de assentados também praticam o cultivo de frutas nativas e de espécies madeireiras como o sabiá (SOUZA *et al.*, 2013).

Recentemente houve mudança da configuração entre o desmatamento e as formações sucessionais com babaçu. O avanço da agropecuária mais tecnificada em termos de insumos e implementos, os projetos de infraestrutura e a transformação agrária são fatores causadores da conversão das áreas de ocorrência de babaçu associadas com pastagens e/ou culturas alimentícias em áreas de monocultivos mecanizados de cana-de-açúcar, soja, árvores para celulose e pastagens. Dessa forma, a prática contínua dos desmatamentos, as queimadas e o revolvimento do solo têm atingido níveis que inviabilizam, inclusive, a regeneração natural e as formações secundárias das palmeiras de babaçu (MUNIZ, 2006).

Entretanto, há de se ter cautela sobre essas teorias, medidas e observações das forças sociais em uma dada escala, desde em nível global, do ecossistema, da comunidade, até em nível de parcelas de terras individuais (VANWEY *et al.*, 2009). Deve-se ter uma abordagem multiescalar para superar a falta de visão de diferentes tradições empíricas (MORAN, 2009). Portanto, para estimar a equação de oferta de amêndoas de babaçu, além da consulta à teoria econômica e aos estudos sobre a sua cadeia produtiva, pressupõe-se o entendimento dos fatores que influenciam a dinâmica da paisagem das áreas de ocorrência das formações secundárias em relação aos desmatamentos e às atividades de uso alternativo do solo. Assim, para estimar a equação de oferta de amêndoas de babaçu foi realizada a análise *hot spot*, que permite estudar as variáveis com efeito espaço-temporal

na produção de amêndoas de babaçu. A literatura sobre o tema estudado permite estabelecer hipóteses mais acuradas entre os determinantes relacionados às atividades de uso do solo e à produção de amêndoas.

Os processos sociais e espaciais não são estacionários. Este fato leva à premissa que tem sido defendida em geografia - especificidade local. Uma vez que as observações mudam de lugar para lugar, o que é uma indicação de que os processos espaciais e sociais subjacentes são diferentes, o método utilizado para realização de análise terá de ser ajustado para detectar esses processos. As localidades-polo são resultantes do conceito de um lugar central em consequência da força ou da dominância de um determinado aspecto econômico cuja hierarquia é replicada no espaço regional, porém não necessariamente de forma contínua (GESLER; ALBERT, 2000; HAINING, 2003).

A consideração sobre a não estacionariedade espacial e temporal dos processos ecológicos e socioeconômicos, conforme a premissa defendida em geografia em relação à especificidade local, vem sendo colocada em prática nas pesquisas que utilizam a tecnologia dos Sistemas de Informações Geográficas – SIG. O ferramental que compõe os programas de geoprocessamento permite a organização, manipulação, análise e visualização de dados espaciais, e muitas vezes possibilidades cobrir relações, padrões e tendências. O conceito de *hot spot* foi incorporado em ferramentas de estatística espacial projetadas para descrever padrões e feições por meio da utilização de um SIG. Esse tipo de análise pode ser feita com o uso de ferramentas de análise geoestatística disponíveis no *software* Arc GIS (ESRI, 2012).

O conceito de *hot spot* (ponto quente) para a biodiversidade ou *hot spot* ecológico foi criado por Dr. Norman Myers, em 1988, cujo conhecimento foi incorporado nos trabalhos da *Consevation International* como indicador para priorizar quais locais do mundo receberiam maior atenção dos programas de conservação. Um *hot spot* de biodiversidade é uma região biogeográfica que é simultaneamente uma reserva de biodiversidade, além de poder estar ameaçada de destruição.

O termo *hot spot* também é empregado em diversas áreas do conhecimento, por exemplo, em genética são locais nos genes nos quais mutações ocorrem com uma frequência excepcionalmente alta; em geociências indicam locais do manto terrestre onde existe uma anomalia térmica relacionada ao magma, que seria a polpa da Terra que vaza na crosta em

forma de lava pelos vulcões; e em informática são os pontos de acesso à internet sem fio disponibilizados ao público, ou WiFi (INDRIUNAS; PARRUCO, 2014).

O conceito de *hot spot* foi incorporado em ferramentas de estatística espacial projetado para descrever padrões de feições por meio da utilização de um SIG. Esse tipo de análise pode ser feita com o uso de ferramentas de análise geoestatística disponíveis no *software* Arc GIS (ESRI, 2012). A ferramenta *hot spot Analysis* tem sido aplicada em estudos desenvolvidos para análise de crime, da epidemiologia, de padrões de votação, da geografia econômica, de varejo, de incidentes de tráfego, de dados demográficos e de nichos ecológicos (ECK *et al.*, 2005; VADREVU *et al.*, 2013; WU *et al.*, 2013).

2.2.2 Demanda de amêndoas de babaçu

A demanda expressa a relação inversa existente entre a quantidade demandada de um bem e seu preço. Indica que quanto maior o preço de um bem, menor será a quantidade demandada desse bem, *ceteris paribus*.

As necessidades e os desejos dos consumidores finais determinam a forma e a posição da curva de demanda, razão pela qual a demanda no âmbito do consumidor ou do varejo é denominada de demanda primária, porque é com ela que todas as outras demandas se relacionam. Portanto, abaixo do nível do varejista, a função de demanda que os atacadistas e os produtores enfrentam é essencialmente uma demanda derivada, ou seja, uma função direta do preço no nível acima, próximo da margem de operação das firmas, que estão no estágio superior do sistema (GRASSI MENDES; PADILHA JÚNIOR, 2004).

A demanda de amêndoas de babaçu depende da necessidade do consumidor final, ou seja, das suas atitudes e preferências para adquirir ou não os produtos derivados do seu processamento, principalmente os produtos de higiene e cosméticos e mais recentemente, de forma secundária, os alimentícios (HERMAN *et al.*, 2001; TEIXEIRA, 2002; PENSA/USP, 2002). Esses produtos possuem maior valor agregado na etapa final da industrialização. Conforme o esquema da Figura 2.3, o óleo bruto, o óleo refinado e branqueado e a torta como ração animal também são comercializados em etapas intermediárias desse processamento.

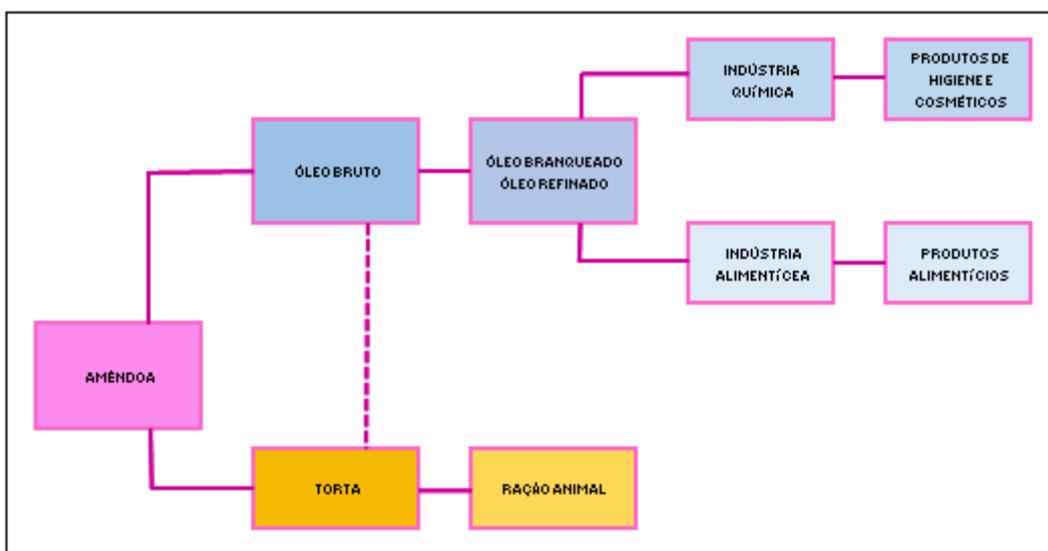


Figura 2.3 - Produção de óleo e coprodutos da amêndoa do babaçu.

Sem a demanda primária do consumidor final, ou sem o seu desejo primário de obter os produtos industrializados, não haveria disposição para realizar o pagamento pela amêndoa de babaçu. Dessa forma, quanto mais intensa for a demanda dos consumidores finais por produtos industrializados, maior será a necessidade das indústrias pela matéria-prima representada pelas amêndoas e pela extração do óleo de babaçu, que entra como ingrediente na fabricação desses produtos.

Analogamente, quanto maior for a oferta de produtos industrializados (sabão, sabonete, cosméticos e margarina), maior será a demanda por amêndoas. Portanto, as variáveis que afetam a oferta da indústria responsável pelo beneficiamento da amêndoa também afetam a demanda de amêndoa (PENSA/USP, 2002). Esse raciocínio também se aplica aos produtos principais concorrentes do óleo de babaçu, como o óleo de dendê ou palma, o óleo de palmiste e o óleo de coco.

No âmbito das indústrias, a empresa pode deixar de operar se as margens que estão sendo obtidas resultam em prejuízo. Por outro lado, no âmbito dos extrativistas, a flexibilidade é mais limitada, uma vez que estando as amêndoas em condição de ser coletadas eles praticamente são forçados a entregar a produção pelo preço oferecido pelos atravessadores e pelas indústrias, que constituem o mercado. Como se sabe, cada produto, no âmbito do consumidor, consiste não apenas em matéria-prima, mas também em utilidades de tempo, forma e lugar. Para que as amêndoas cheguem aos consumidores primários, é necessário adicionar os serviços de coleta e quebra dos cocos, armazenamento, transporte, extração do

óleo, industrialização e embalagem dos produtos que utilizam esse ingrediente. Portanto, a demanda para as amêndoas no âmbito dos extrativistas é uma demanda derivada, porque ela deriva, ou seja, depende da demanda primária no âmbito do consumidor.

Assim como na abordagem adotada por Almeida (2006), considerando a demanda de toras como derivada da demanda por produtos que contêm madeira, analogamente, considera-se que a demanda de amêndoas é derivada da demanda por produtos que contêm o óleo do babaçu. Ou seja, não consiste em um fim em si mesma como mercadoria para utilização direta, por exemplo, na alimentação, como o pistache, as castanhas, os grãos ou outras frutas, mas uma matéria-prima a ser processada para gerar um produto comercializável.

Outro exemplo é o serviço de transporte, que também pode consistirem demanda derivada da economia, ou seja, não é um fim em si mesmo, mas uma atividade a partir da qual é possível acelerar o desenvolvimento econômico, à medida que otimiza e confere maior velocidade e racionalidade aos deslocamentos, além de proporcionar a acessibilidade necessária a diversas atividades urbanas, culturais, de lazer, de compras, etc. (PAGE, 2008).

As variações no preço de um produto *ceteris paribus* resultam em mudanças nas vendas, porém, neste caso, não há deslocamento da procura, mas apenas ao longo da curva de demanda desse mesmo produto. Entretanto, se o preço do produto se mantém o mesmo, mas as vendas aumentam, isso indica que outros fatores, além do seu próprio preço, influenciam ou funcionam como deslocadores da demanda, para a direita ou para a esquerda, conforme a Figura 2.4.

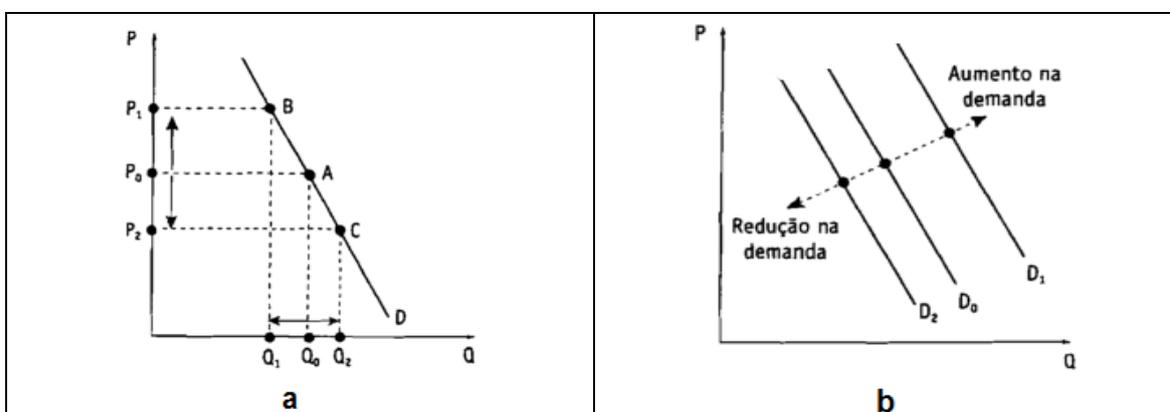


Figura 2.4 - Diferença entre (a) mudança na quantidade demanda e (b) mudança da demanda.

Os fatores determinantes da demanda são constituídos por um conjunto de determinantes que podem alterar, para mais e para menos, a própria posição da curva, deslocando-a positiva ou negativamente: (i) dimensão do mercado (população); (ii) preços dos produtos relacionados; (iii) atitudes e preferências dos consumidores; (iv) expectativas sobre a evolução da oferta; (v) variação do poder aquisitivo (renda); (vi) influência do consumidor final (*marketing*, ou propaganda); (vii) políticas econômicas; (viii) sazonalidade; entre outros.

O raciocínio análogo para as mudanças nesses fatores pode influenciar os consumidores a comprar mais ou menos amêndoas de babaçu, mesmo que o seu preço permaneça constante.

No passado as exportações brasileiras de óleo de babaçu foram significativas e se constituíram no principal item de exportação do estado do Maranhão. Atualmente essa quantidade é bem menor, em virtude de os preços internacionais dos óleos láuricos terem sido rebaixados nos últimos anos. Porém, o comércio internacional deve ser considerado, e no presente estudo serão utilizados os dados de exportação do óleo de babaçu convertidos em reais pela taxa de câmbio.

Para captar a influência dos bens substitutos relacionados às amêndoas de babaçu, foram considerados os preços de importação dos óleos de palma e palmiste e de coco, considerados substitutos do óleo de babaçu. Foram também considerados os preços da produção nacional das culturas do dendê e do coco.

A torta de babaçu é um produto secundário da extração do óleo e é comercializada para indústrias de rações para suínos e aves na Região Nordeste, portanto é um coproduto também sujeito às preferências dos consumidores. Apesar de possuir qualidade inferior, seu uso é vantajoso em períodos de entressafra, quando os preços do milho e da soja estiverem elevados (CARNEIRO *et al.*, 2009). Porém, devido à falta de séries temporais não foi possível sua incorporação ao modelo.

Com a finalidade de captar o efeito direto da renda para a demanda do mercado nacional, foram consideradas duas variáveis: a renda domiciliar *per capita* e a projeção da população brasileira.

A partir dessas considerações, pode-se dizer que o modelo teórico da demanda por amêndoas de babaçu é função do preço; da quantidade produzida internamente; do preço de bens relacionados, neste caso são considerados o óleo de palma ou dendê, os óleos do mercado de láuricos, como o óleo de babaçu, o óleo de palmiste e o óleo de coco; os preços da produção interna, proveniente de cultivos de dendê e do coco; da renda dos consumidores; e da projeção de crescimento da população.

2.2.2.1 Tendência do mercado de amêndoas de babaçu e produtos relacionados

O comportamento da produção e dos preços das amêndoas de babaçu como um dos produtos extrativos do Cerrado foi estudado por Afonso e Ângelo (2009), tendo sido observada uma queda na produção durante o período de 1990 a 2005.

A dimensão do mercado do babaçu depende da utilização do óleo proveniente das amêndoas, seja na alimentação, pelo consumo familiar do azeite de babaçu, seja no processamento industrial. A utilização do óleo de babaçu para fins comestíveis tem sofrido declínio constante, por duas razões: a substituição por óleos mais acessíveis e a tendência dos consumidores a optarem por óleos e gorduras não saturadas. Na culinária o uso é muito restrito, uma vez que não concorre em preço e qualidade nutricional com outros óleos, como o de soja, girassol e amendoim (MAY, 1990; ZYLBERSZTAJN *et al.*, 2000; DESER, 2007; HERRMANN *et al.*, 2009).

A utilização do óleo de babaçu na indústria tornou-se secundária, sofrendo grande concorrência com o óleo de palma ou dendê, amplamente utilizado nas indústrias alimentícia, cosmética, oleoquímica, entre outras (HERRMANN *et al.*, 2001; PENSA/USP; DESER, 2007). O fruto da palma é constituído de duas partes: a polpa ou mesocarpo, do qual se extrai o óleo de palma; e a amêndoa, da qual se extrai o óleo de palmiste. Após a extração por prensagem, tanto o óleo de palma como o óleo de palmiste poderão passar por processos de refino, branqueamento e desodorização, e então por fracionamento, para se obter a gordura da palma, a oleína e a estearina de seus respectivos produtos (DOSSIÊ..., 2014).

O perfil de ácidos graxos do óleo de babaçu, coco e palmiste tem sido avaliado por alguns pesquisadores, conforme exposto na Tabela 2.1, demonstrando o alto teor de ácido láurico. A composição em ácidos graxos confirma o alto teor de ácido láurico (acima dos 44%) nas

amostras de óleo de coco-babaçu. Os valores dos índices de acidez e de peróxido e a densidade relativa se enquadraram dentro do recomendado pelos órgãos regulamentadores de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras (MACHADO *et al.*, 2006).

O mercado de óleos láuricos passou a constituir o principal mercado para as amêndoas de babaçu, porém sofre a concorrência com os óleos de palmiste e de coco (HERRMANN *et al.*, 2001; PENSA/USP; DESER, 2007).

A concorrência do óleo de babaçu com o óleo de palmiste se deve tanto às importações do óleo de países asiáticos quanto à expansão de plantios do dendê no Brasil (HERRMANN *et al.*, 2001; PENSA/USP 2002; DESER, 2007). A produção brasileira de óleo de babaçu se dá mediante a coleta do coco, enquanto o cultivo comercial de palma se dá em larga escala e com baixa remuneração do trabalho. Enquanto do babaçu retira-se o óleo apenas da amêndoa, do dendê são produzidos o óleo de palma, a partir do mesocarpo, e o óleo de palmiste, a partir da amêndoa. A produtividade da palma (pode chegar a mais de 5 mil kg de óleo por hectare, e pode ser cinco a dez vezes mais produtiva que outras espécies produtoras de óleo) também contribui para colocá-la em vantagem em relação ao babaçu e a outras espécies produtoras de óleo (DESER, 2007).

Tabela 2.1 - Composição de ácidos graxos dos óleos do palmiste, coco e babaçu

Ácidos	Autores*										
	Palmiste		Coco			Babaçu					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Caproico				0,2-0,5				0,4			0,0-0,8
Caprílico	2,7			5,4-9,5	6,13	6,8		5,3	5,5		4,0-6,5
Cáprico	7			4,5-9,7	4,30	6,3		5,9	5,5		2,7-7,6
Láurico	46,9		44-51	44,1-51	42,49	41	44-45	44,2	43	44-47	44-46
Mirístico	15,2	0,6-2,4	13-18,5	13,1-18,5	19,93	16,2	15-16,5	15,8	16	15-18	15-20
Palmítico	48,5	32-45	7,5-12	7,5-10,5	11,61	9,4	5,8-8,5	8,6	9	6-9	6-9
Esteárico	5,8	4-6,3	1,0-3,0	1-3,7	2,23	3,4	2,5-5,5	2,9	3,5	3-5	3-6
Oleico	62	38-53	5-8,2	5-8,2	9,44	14,2	12-16	15,1	15	12-16	12-18
Linoleico	11,6	6,0-12	1-2,6	1-2,6	3,44	2,5	1,4-2,8	1,7	2,6		
Saturados	126,1					83,3					
Insaturados	73,6					16,7					
Índice de iodo								13-18	14-18	14-18	

* (1), (6) CETEC (1983); (2), (3), (7) Rinaldi *et al.* (2007); (4) Mathew (1991); (5) Araújo *et al.* (2009); (8) White (1992); (9) Rossel (1993); (10) Martin; Guichard (1979); e (11) Eckey (1954).

Internamente, cerca de 165 mil hectares são destinados à cultura do óleo de palma, espalhados pelas Regiões Norte e Nordeste. Os principais estados produtores são: Pará, Amapá, Bahia e Amazonas. No Pará está concentrada aproximadamente 90% da produção brasileira e 85% da área cultivada. Segundo estatísticas do *Malaysian Palm Oil Board*, em 2005 o Brasil ocupou a 11ª posição entre os maiores produtores mundiais de óleo de palma (aproximadamente 160 mil toneladas), no entanto sua produção é insuficiente para atender à demanda interna, o que exige importação adicional (MONTEIRO, 2013).

A outra espécie concorrente do babaçu no mercado de óleos láuricos é o coco-da-baía (*Cocos Nucifera L.*). Originário do Sudeste Asiático, foi introduzido no Brasil em 1553, onde se apresenta naturalizado em longas áreas da costa nordestina, proporcionando abundante matéria-prima tanto para as agroindústrias regionais quanto para o uso alimentício (FERREIRA, 1994). A exploração comercial do coqueiro abrange aproximadamente 90 países, e 90% da produção mundial advém de pequenos agricultores, com áreas de até 5 ha, sendo praticamente consumida internamente nos países produtores. Essa situação também se repete no Brasil, onde cerca de 70% da exploração de coqueiro acontece em propriedades de até 10 ha (SIQUEIRA *et al.*, 2002; ARAGÃO *et al.*, 2009). Em nível de comércio mundial, as Filipinas é a principal fornecedora de óleo de coco, possuindo também a maior área colhida, sendo seguida pela Indonésia e pela Índia (PENSA/USP 2002; MARTINS, 2010).

3. METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O babaçu pode ser encontrado em várias localidades da América do Sul, com incidência maior na Bolívia e na Colômbia, assim como na América do Norte (México). A área de ocorrência do babaçu no Brasil abrange Maranhão, Goiás, Tocantins, Piauí, Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Ceará, Minas Gerais e Bahia.

Embora existam registros da sua exploração e comercialização por populações locais nos vários estados de sua ocorrência no Brasil, segundo o Banco de Dados Agregados para Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) no tema sobre a Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, somente constam nas estatísticas oficiais os registros da sua comercialização nas Regiões Norte, Nordeste e Sudeste. As estatísticas disponíveis para o ano de 2011 somente mostram registros de comercialização para as Regiões Norte e Nordeste (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 - Produção acumulada (toneladas) de amêndoas de babaçu durante o período de 1990 a 2011 e produção (toneladas) durante o ano de 2011

Ano	Brasil e Grandes Regiões			
	Sudeste	Norte	Nordeste	Brasil
1990-2011	63	185.859	2.535.959	2.721.879
2011	0	424	102.076	102.499

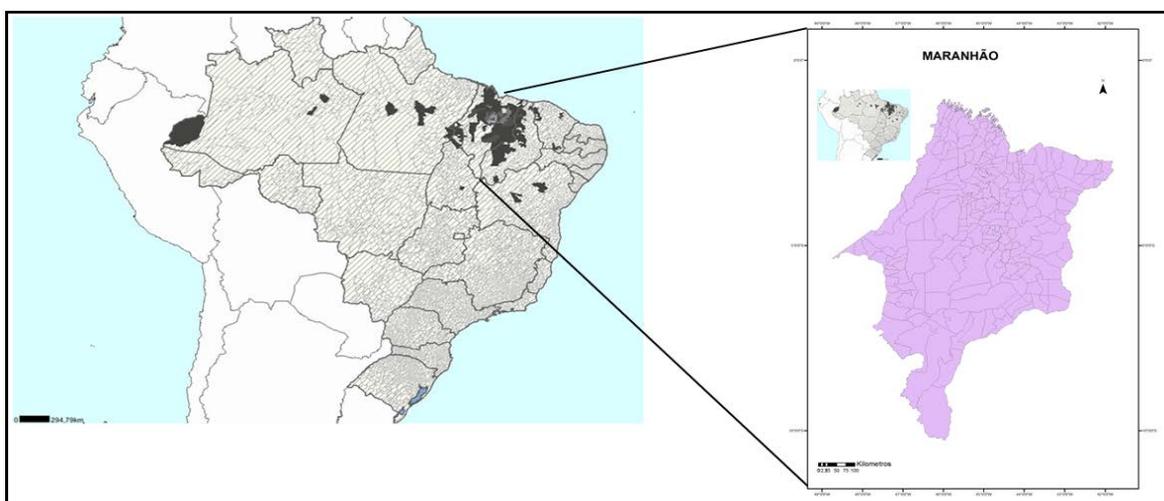
A Região Nordeste e o Maranhão concentram, respectivamente, 99,6 e 93,8% da produção nacional (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 -Produção (toneladas) de amêndoas de babaçu durante o ano de 2011

Amazonas	Pará	Tocantins	Bahia	Ceará	Piauí	Maranhão
9	31	387	308	341	5.268	96.086
Norte		427	Nordeste		102.003	
Brasil						102.430

Os estados do Piauí, Tocantins (Região Norte), Ceará e Bahia são, respectivamente, o segundo, terceiro, quarto e quinto maiores produtores. Na Região Norte a produção conjunta dos estados do Pará e Amazonas não chega a 500 toneladas.

O Maranhão é o principal estado produtor e foi selecionado para o presente estudo. Possui área superficial da ordem de 331.983,29 km², sendo o oitavo maior estado brasileiro e o segundo do Nordeste em extensão territorial (IBGE, 2013). Está localizado entre os paralelos 1°01' e 10°21' de latitude sul e os meridianos 41°48' e 48°50' de longitude oeste. Na Figura 3.1 é possível ver sua localização e contextualização quanto à produção nacional de amêndoas de babaçu.



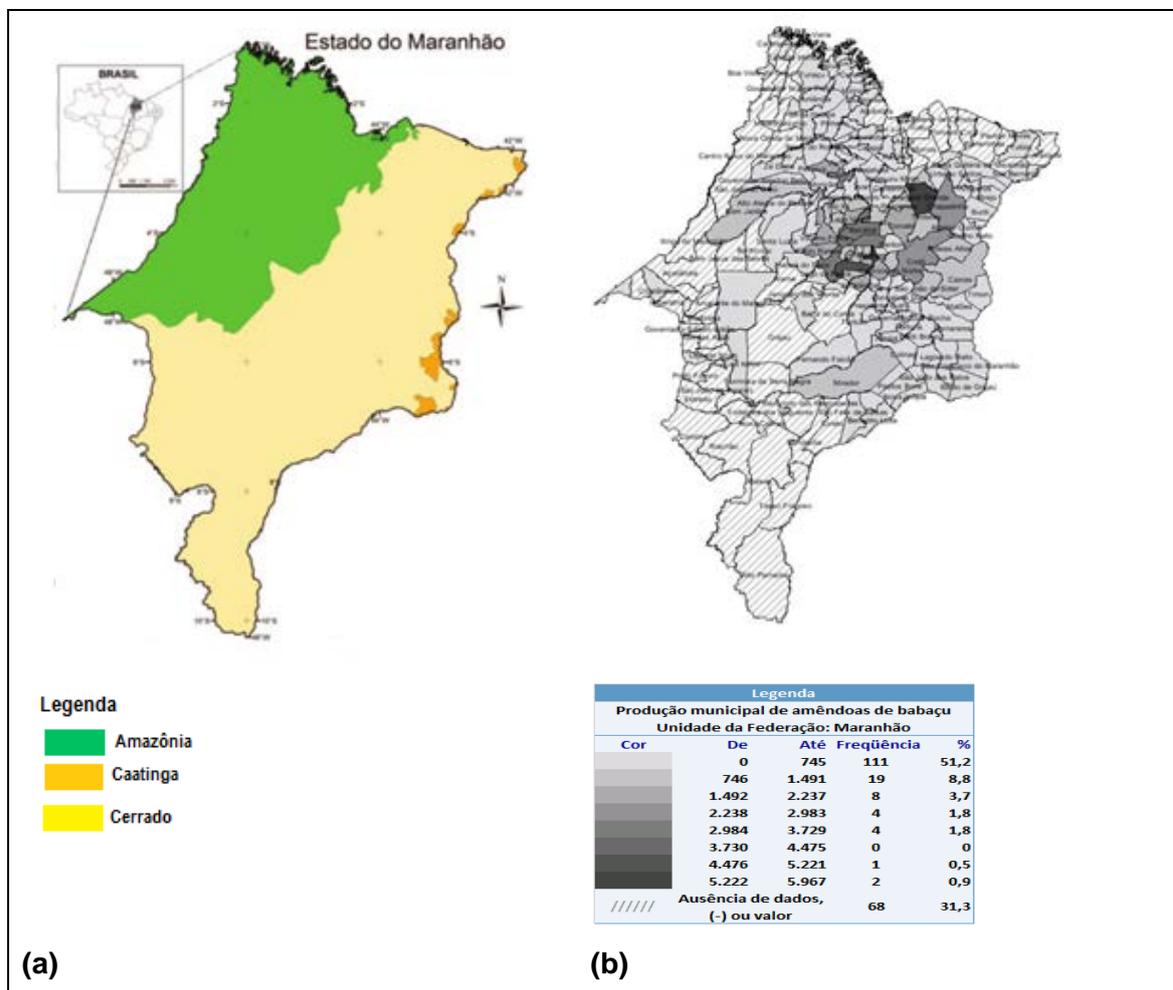
Fonte: <http://www.sidra.ibge.gov.br/output/CartoDTB2009_SIDRA646012598844.jpg>.

Figura 3.1 -Localização do estado do Maranhão em relação às áreas de produção de amêndoas de babaçu durante o ano de 2011.

Por sua extensão territorial e posição estratégica de confluência dos biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga, e ainda por apresentar formações típicas como a Mata de Cocais e Baixada, o estado do Maranhão aparece no cenário nacional como uma das áreas de maior diversidade animal e vegetal (MUNIZ 2006).

Sua vegetação reflete os aspectos transacionais do clima e das condições edáficas da região de transição, dos quais resultaram variados ecossistemas, desde ambientes salinos, com presença de manguezais, passando por campos inundáveis, cerrados e babaçuais, até vegetação florestal de grande porte, com características amazônicas (MUNIZ, 2006).

Os dados da produção municipal no Maranhão confirmam que o babaçu ocorre nos três biomas (Figura 3.2) e em quase todas as formações, em diferentes estádios de vegetação secundária, entremeado com pastagens e plantios agrícolas.



Fonte: IBGE/SIDRA

Figura 3.2 - Distribuição dos biomas no estado do Maranhão (a) e produção municipal de amêndoas de babaçu durante o ano de 2011 (b).

A área ocupada pelos babaçuais no Maranhão concentra-se nas regiões da Baixada, Cocais e Cerrado, com áreas de expansão nos contatos com a Pré-Amazônia e Chapadões (MARANHÃO, 1981).

As formações secundárias com babaçu ocupam um mosaico de diferentes fitofisionomias nos biomas Cerrado, Floresta Amazônica e Caatinga. A produção de amêndoas de babaçu ocorre em 147 dos 217 municípios do Maranhão, tendo atingido 96.086 toneladas em 2011.

3.2 ANÁLISE *HOT SPOT*

As técnicas tradicionais de análise por meio de um Sistema de Informações Geográficas incluem consultas espaciais, mapa de sobreposição, análise tampão, interpolação e cálculos de proximidade (MITCHELL, 2005). Junto com a cartografia básica e as ferramentas de gerenciamento de dados, essas técnicas analíticas têm sido a base para o *software* de informação geográfica. Ferramentas para realizar análise espacial foram estendidas ao longo dos anos para incluir técnicas de geoestatística (SMITH *et al.*, 2006), análise de varredura (TOMLIN, 1990), métodos analíticos para o negócio (PICK, 2008), análise 3D (ABDUL-RAHMAN *et al.*, 2006), rede de análise (OKABE *et al.*, 2006), entre outras.

Em 2004, um novo conjunto de ferramentas de estatística espacial projetado para descrever padrões recurso foi adicionado ao L. Até 2008, a caixa de ferramentas *Spatial Statistics* no ArcGIS continha 25 ferramentas, escritas em sua maioria usando a linguagem de script Python. Consequentemente, os usuários do ArcGIS têm acesso não só aos métodos analíticos para essas ferramentas, mas também ao seu código. A caixa de ferramentas de estatística espacial inclui as funções estatísticas e os utilitários de uso geral. Com a versão mais recente do ArcGIS 9.3, as funções estatísticas são agrupadas em quatro conjuntos de ferramentas: medição de distribuições geográficas (*Measuring Geographic Distributions*), análise de padrões (*Analyzing Patterns*), mapeamento de aglomerados (*Mapping Clusters*), e modelagem de relações espaciais (*Modeling Spatial Relationships*).

A estatística espacial compreende um conjunto de técnicas para descrever e modelar dados espaciais. Em muitos aspectos eles estendem o que a mente e os olhos fazem, intuitivamente, para avaliar padrões espaciais, distribuição, tendências, processos e relações. Ao contrário das técnicas tradicionais de estatística, as técnicas de estatística espacial incluem o espaço - área, comprimento, proximidade, orientação ou relações espaciais - diretamente em sua matemática (GETIS, 1992; SCOTT; GETIS 2008).

Para detectar a presença de um *hot spot*, as forças das relações espaciais entre as ocorrências devem ser estabelecidas. Essa força é conhecida como dependente e é baseada na "Primeira Lei da Geografia", de Waldo Tobler, em que tudo está relacionado com tudo, mas as coisas mais próximas estão mais relacionadas (*National Institute of Justice*, 2008). Para ser caracterizada como um *hot spot*, uma determinada feição deve possuir tanto um

valor relativamente alto com significância estatística para uma certa característica, como para as outras feições no seu entorno.

A ferramenta *Hot Spot Analysis* permite calcular o “Getis-Ord G_i^* ”, ou seja, a estatística espacial para cada recurso em um conjunto de dados. O z-escore resultante indica como as feições são agrupadas espacialmente, segundo a abrangência do menor para o maior valor.

A estatística local Getis-Ord* é dada como:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{i,j} \right)^2}{n-1}}} \quad (3.1)$$

em que x_j é o atributo de valor para a feição x_{ij} , cuja influência ou peso espacial entre as feições i e j é igual ao número total de feições e :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n} \quad (3.2)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2} \quad (3.3)$$

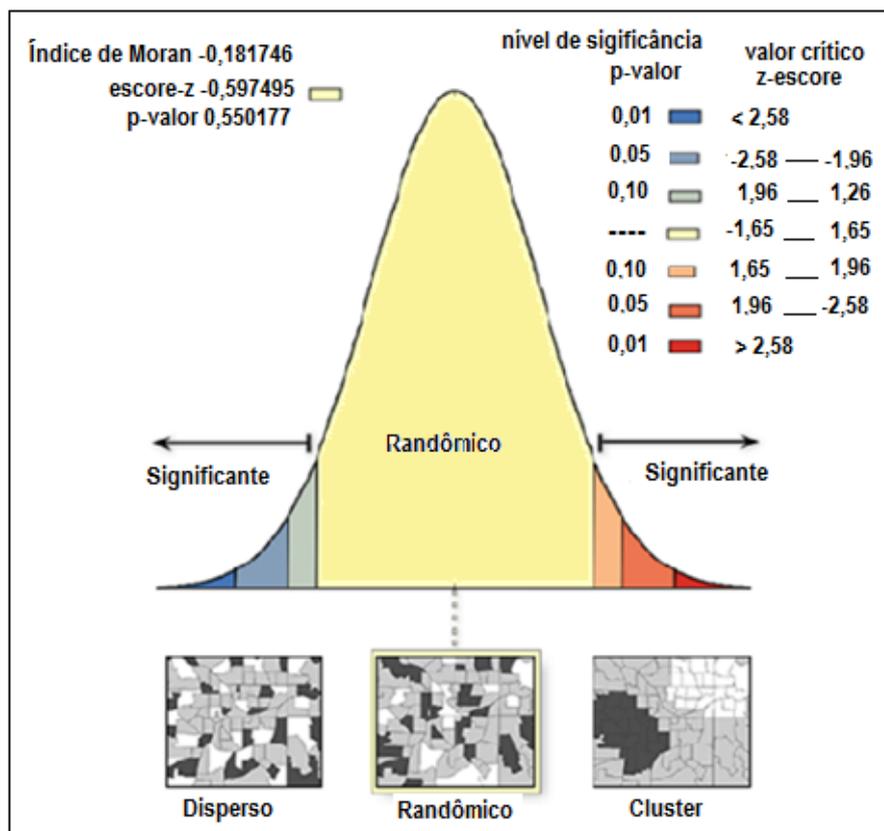
A estatística G_i^* é um z-escore, portanto não são necessários outros cálculos.

O z-escore é uma medida de desvio-padrão. Ele é usado para comparar médias de conjuntos de dados diferentes homogeneamente distribuídos e indica quantos desvios-padrão uma observação está acima ou abaixo da média. O z-escore é útil em pesquisas utilizando análise estatística porque permite a comparação de valores de observações de diferentes distribuições normais. De fato, quando itens de diferentes conjuntos de dados são transformados em escores z , eles se tornam passíveis de ser comparados.

A ferramenta *Hot Spot Analysis* avalia se os valores altos ou baixos se aglomeram no espaço. Para escores z positivos estatisticamente significativos, quanto maior for o seu valor, mais intensa é a agregação de valores elevados (*hot spot*). Para escores z negativos estatisticamente significativos, quanto menor for o seu valor, mais intensa é a agregação de valores baixos (*cold spot*). Para rejeitar a hipótese nula, é necessário um julgamento subjetivo quanto ao grau de risco que se dispõe a aceitar para o erro. O grau de risco

muitas vezes é dado em termos de valores críticos e/ou níveis de confiança (MITCHELL, 2005).

A estatística G_i^* é um z-escore, assim não são necessários outros cálculos. A resultante z-escore (ou escore-padrão) e o valor-p permitem comparar um valor específico com a população, levando-se em conta o valor típico e a dispersão, e expressam onde as feições com valores altos ou baixos se agrupam espacialmente, conforme ilustrado na Figura 3.3.



Fonte: <<http://wiki.nus.edu.sg/pages/viewpage.action?pageId=104990396>>.

Figura 3.3 - Distribuição normal para obtenção da estatística Getis-Ord G_i^* .

Na análise *hot spot*, as intensidades das cores refletem as distâncias em que os processos espaciais promovem agrupamentos mais pronunciados e correspondem ao significado estatístico dos valores de z-escore. Assim, as tonalidades do vermelho (*hot spot*) e do azul (*cold spot*) caracterizam agrupamentos em gradiente decrescente, segundo o nível de significância a 1%, 5% e 10%.

Após a obtenção dos mapas para o *hot spot* e *cold spot* da produção de amêndoas de babaçu, foram tabulados todos os municípios e produzidos índices (equação 3.4).

$$I = \frac{U}{S} \times 100 \quad (3.4)$$

em que

I= índice para cada atividade de uso do solo nos *hot spots* ou *cold spots*;

U= somatório de cada atividade de uso do solo nos municípios pertencentes aos *hot spots* ou *cold spots*; e

S= somatório das áreas totais de cada município pertencente ao aos *hot spots* ou *cold spots*.

3.3 MODELAGEM ECONOMÉTRICA DA OFERTA

Considerando-se a teoria microeconômica e em virtude da disponibilidade dos dados, o modelo teórico oferta de amêndoas de babaçu no estado do Maranhão foi especificado em duas etapas.

Na primeira etapa procurou-se estudar as variáveis relacionadas ao desmatamento e ao uso alternativo do solo em conjunto com a malha viária e a precipitação anual. A decisão sobre os determinantes que melhor explicam a oferta de amêndoas de babaçu foi tomada com base nos critérios de avaliação da teoria econômica e nos critérios estatísticos e econométricos. Em relação às variáveis relacionadas ao uso do solo, recorreu-se também às análises de *hot spot* e *cold spot* para o estabelecimento das hipóteses sobre os sinais a serem estabelecidos, bem como o seu descarte ou a sua permanência no modelo da oferta.

A manutenção das áreas de ocorrência do babaçu em relação a outros usos da terra para ocupação com pastagens e lavouras permanentes e temporárias, assim como a possibilidade da exploração integrada das amêndoas com essas atividades, representa um custo de oportunidade da ocupação da terra; essas variáveis são, no entanto, consideradas como um custo ou fator de produção. Além disso, considerou-se ainda que essas variáveis também representam as metas ou os objetivos dos produtores para o cultivo da terra e/ou coleta das amêndoas de babaçu.

Foram utilizadas séries temporais que abrangem o período de 1991 a 2012 para compor um modelo aditivo no qual os determinantes somam-se à explicação da variável dependente, equação 3.5:

$$Q_t^o = f(P_t, P_{t-1}, Q_{t-1}^o, TL_t, LP_t, PC_t, PA_t, TD_t, D_t, MV_t + T_t) \quad (3.5)$$

em que

- Q_t^o = quantidade produzida (t) - babaçu (amêndoa);
- P_t = preço médio (R\$/t) - babaçu (amêndoa);
- P_{t-1} = preço médio (R\$/t) - babaçu (amêndoa) defasado em um ano;
- Q_{t-1}^o = quantidade produzida (t) - babaçu (amêndoa) defasada em um ano;
- TL_t = preço médio (R\$/t) -lavoura temporária;
- LP_t = preço médio (R\$/t)- lavoura permanente;
- PC_t = preço médio (R\$/t)- pecuária bovinos;
- PA_t = Precipitação anual (mm);
- TD_t = desflorestamento bruto anual no Maranhão (Amaz. Legal - hectares);
- D_t = desflorestamento bruto acumulado no Maranhão (Amaz. Legal - hectares);
- MV_t = malha viária (km); e
- T_t = tendência linear.

Quantidade produzida (t) e preço médio (R\$) do babaçu (amêndoa): As variáveis endógenas da equação de oferta são a quantidade produzida e o preço, sendo esperada, de acordo com a teoria, uma relação direta e positiva entre ambas.

Preço médio (R\$) e quantidade produzida (t) do babaçu (amêndoa) defasados em um ano: As variáveis quantidade produzida e preço defasado em um ano foram incorporadas ao modelo, considerando-se que as decisões relativas à oferta levam tempo para ser implementadas, assim essa é uma maneira simples de explicar fatores históricos ou mesmo fatores não observados que causam diferentes tendências na variável dependente, que são difíceis de explicar de outras maneiras. Efeitos inerciais também são capturados com defasagens. Nesse caso, de acordo com a teoria é esperada uma relação direta e positiva com a variável dependente.

Lavoura temporária - Área plantada e Lavoura permanente - Área destinada à colheita (hectares): Considerou-se que as lavouras temporárias e permanentes podem influenciar a exploração das amêndoas de forma negativa, em virtude do desflorestamento, do uso do fogo ou da competição por mão de obra. Mesmo no caso de consórcio com o babaçu, o desbaste de suas folhas e as queimadas ao seu redor interrompem a produção de amêndoas por dois anos. Porém, o extrativismo do babaçu também é praticado em consórcio com culturas agrícolas, portanto, *a priori*, não se estabeleceu uma relação inversa ou direta com a produção de amêndoas de babaçu (MAY, 1990; MUNIZ, 2002; MATOS, 2011; PORRO, 2012).

Pecuária bovina - Efetivo dos rebanhos (cabeças): Nos modelos econométricos para identificar os determinantes do desmatamento, em geral, considera-se como influência negativa a utilização da terra com a pecuária e, conseqüentemente, para a oferta de produtos florestais (REIS; MARGULIS, 1991; REIS; GUZMÁN, 1994). Porém, devido à possibilidade de consórcio das palmeiras de babaçu com gramíneas como o capim-jaraguá, sua influência pode ser positiva (PORRO *et al.*, 2004; PORRO, 2012). Observa-se que as palmeiras em pastagens sofrem menor desbaste em relação às das lavouras. Os babaçuais com elevada densidade de palmeiras são de difícil penetração, portanto no consórcio com pastagens há maior facilidade de acesso para a coleta dos cocos (MAY, 1990; MUNIZ, 2002; PORRO *et al.*, 2004; PORRO, 2012). Portanto optou-se, *a priori*, por não estabelecer uma relação inversa ou direta entre as pastagens e a produção de amêndoas de babaçu.

Precipitação Anual (mm): Essa variável, considerada como fator ambiental, foi inserida ao modelo em virtude da sua influência na coleta e no armazenamento de produtos florestais não madeireiros (MACHADO, 2008). A extração da amêndoa de babaçu começa em setembro/outubro, meses em que a oferta é mais baixa, e termina normalmente em abril, quando se intensificam as chuvas, o que dificulta o acesso tanto aos babaçuais quanto aos povoados rurais e prejudica a coleta e a quebra do coco (PENSA/USP, 2002; DESER, 2007). Porém, também deve ser considerado o seu efeito com relação aos fatores biológicos de produtividade e clima (PASTORE, 1973). Nesse caso também não se estabeleceu, *a priori*, uma relação inversa ou direta com a produção de amêndoas de babaçu.

Desflorestamento bruto anual e desflorestamento bruto acumulado no Maranhão (Amaz. Legal - hectares): Em modelos econométricos, as variáveis relacionadas ao desflorestamento representam uma forma de tecnologia para o uso da terra, apresentando relação negativa com a produção florestal (MOREIRA, 2004; ANGELO *et al.*, 2012). O processo de desmatamento afeta a produtividade da floresta, podendo ser considerado como uma inovação tecnológica no campo biológico (KITAMURA; MULLER, 1984). Embora se restrinja à porção do Maranhão, pertencente à Amazônia Legal, considerou-se a utilização desses dados para constituírem uma proxy representativa do desflorestamento em todo o estado. Considera-se que a variável desflorestamento bruto anual apresente relação negativa com a produção de amêndoas, pela diminuição das áreas com palmeiras. Porém, quanto à variável desflorestamento bruto acumulado, o sinal é indeterminado em virtude do caráter secundário do babaçu, pois pode significar o aumento da densidade ao longo do tempo, pela regeneração das palmeiras.

Malha Viária (km): A variável malha viária é associada ao desflorestamento, por permitir maior acesso a áreas remotas, geralmente implantadas para viabilizar projetos de colonização, titulação de terras ilegalmente ocupadas, incentivos fiscais e projetos subsidiados, o que pode reduzir a oferta de produtos florestais (REIS; MARGULIS, 1991; REIS; GUZMÁN, 1994). Por outro lado, sua expansão pode significar redução dos custos de produção e levar à redução do preço do produto (ANGELO; SÁ, 2007). Nesse caso também não se estabeleceu, *a priori*, uma relação inversa ou direta com a produção de amêndoas de babaçu.

Tendência linear: Na maioria das análises de regressão que envolvem dados de séries temporais é comum introduzir o tempo ou a variável de tendência para verificar como a variável dependente se comporta no decorrer do tempo. Muitas vezes a variável tendência serve como substituta para uma variável básica que afeta a variável dependente, que não pode ser diretamente observável pela indisponibilidade de dados, por exemplo, na teoria da produção a tecnologia é uma dessas variáveis. Outra razão para introdução da variável tendência no modelo consiste em evitar os problemas com a correlação espúria, ou seja, um modelo que apresenta um R^2 alto pode não refletir a verdadeira associação entre as variáveis, mas simplesmente refletir a tendência comum presente entre elas (GUJARATI, 2000). Nesse caso também não se estabeleceu, *a priori*, uma relação inversa ou direta com a produção de amêndoas de babaçu.

Na segunda etapa, após a seleção das variáveis mais representativas na primeira etapa da modelagem da oferta, com dados referentes ao período de 1990 a 2012, foram adicionadas ao modelo duas variáveis relacionadas aos custos da indústria química no Maranhão, porém os dados disponíveis referem-se somente ao período de 1996 a 2012. A modelagem econométrica dessa segunda etapa foi realizada com o acréscimo de duas variáveis relacionadas aos custos de produção da indústria química do Maranhão, equação 3.6:

$$Q_t^o = f(P_t, P_{t-1}, Q_{t-1}^o, TL_t, LP_t, PC_t, MV_t, PA_t, TD_t, D_t, CI_t, MP_t, T_t) \quad (3.6)$$

em que

CI_t = total de custos e despesas da indústria química no Maranhão; e

MP_t = custos (reais) com consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes da indústria química no Maranhão.

Total de custos e despesas da indústria química no Maranhão e custos (reais) com consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes da indústria química no Maranhão: A inclusão dessas variáveis serviu como proxies para captar a influência do capital comercial no processo de oferta de amêndoas de babaçu e a dificuldade de identificar quem é de fato o “produtor” de amêndoas, o que envolve os três agentes: quebradeiras de coco e agroextrativistas, indústria e intermediários (VALVERDE, 1957; AMARAL, 1990; MAY, 1990; PENSA/USP, 2002; TEIXEIRA, 2003; DESER, 2007; AYRES JUNIOR, 2007). Para essas variáveis estabeleceu-se uma relação inversa com a produção de amêndoas de babaçu.

A partir do modelo teórico foi proposto o modelo econométrico da oferta, adotando-se o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários e a forma log-log para obtenção direta das elasticidades, conforme a equação 3.7.

$$\begin{aligned} \ln Q_t^o = & \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln P_{t-1} + \beta_3 \ln Q_{t-1}^o + \beta_4 \ln TL_t + \beta_5 \ln LP_t \\ & + \beta_6 \ln PC_t + \beta_7 \ln MV_t + \beta_8 \ln PA_t + \beta_9 \ln TD_t + \beta_{10} \ln D_t \\ & + \beta_{11} \ln CI_t + \beta_{12} \ln MP_t + \beta_{13} T_t + u \end{aligned} \quad (3.7)$$

em que

u = termo estocástico: é a variável aleatória não observável que pode assumir valores positivos e negativos, também conhecido tecnicamente como perturbação

estocástica. Representa o termo aleatório para englobar os fatores irrelevantes não incorporados ao modelo em virtude do seu desconhecimento ou da impossibilidade de sua medição (GUJARATI, 2000);

β_i = coeficientes ou parâmetros a serem estimados; e

Ln = logaritmo neperiano.

A especificação teórica indica que os parâmetros a serem estimados possuem sinais de β_1 , β_2 , e $\beta_3 > 0$ e $\beta_9, \beta_{11}, \beta_{12} < 0$, cuja significância foi avaliada pelo teste t de Student. Os coeficientes $\beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_{10}$ assumiram as variáveis com sinais indeterminados, nesses casos foi utilizado o teste t bicaudal para verificação da sua significância no modelo.

3.4 ANÁLISE DA TENDÊNCIA DO MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU E PRODUTOS RELACIONADOS

Não existem séries temporais específicas sobre a produção nacional do óleo extraído das amêndoas de babaçu, somente estão disponíveis os dados sobre a exportação do óleo utilizados no presente estudo. Assim como não existem séries temporais sobre a produção da torta residual do babaçu após a extração do óleo, que comercializada como ração animal. As análises de comportamento para produção, preço e tendência foram realizadas para a produção de amêndoas de babaçu e para os tipos de óleo que, segundo a literatura, são concorrentes com o óleo de babaçu.

Em relação à concorrência na indústria de alimentos, comparou-se a produção de amêndoas com a importação do óleo de dendê, uma vez que o óleo de babaçu vem perdendo mercado para esse óleo como ingrediente, por exemplo, na produção de margarinas (HERRMANN *et al.*, 2001; PENSA/USP; DESER, 2007).

Em relação ao mercado de óleos láuricos, comparou-se a produção de amêndoas de babaçu com a dos óleos de coco e palmiste. Nesse caso também não existem séries temporais específicas para cada tipo de óleo, somente está disponível a produção nacional conjunta de óleos de coco, palmiste e babaçu no período de 2005 a 2012, portanto sem diferenciação entre a produção para cada tipo de óleo. Assim, foram utilizados os dados de importação dos óleos de palmiste e de coco.

As análises de comportamento para produção, preço e tendência da produção de amêndoas de babaçu foram realizadas também em relação aos dados de cultivos nacionais do dendê e do coco-da-baía.

A verificação do comportamento da produção e dos preços para esses produtos, no período de 1991 a 2012, foi por meio de gráficos. No caso da análise com a série temporal da produção nacional conjunta de óleos de coco, palmiste e babaçu, o período foi de 2005 a 2012.

Para a análise de tendências, foi utilizado o método descrito por Gujarati (2000), aplicado por Ângelo (2000), Soares *et al.* (2008) e Afonso e Ângelo (2009), utilizando-se o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários em equações semilog, equações 3.8 e 3.9.

$$\ln P = \beta_0 + \beta_p PT + \varepsilon \quad (3.8)$$

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_q QT + u \quad (3.9)$$

em que

P=preço do produto no ano i;

Q= quantidade anual do produto;

T= variável tendência expressa em ano;

$\beta_0, \beta_p, \beta_q$ = parâmetros a serem estimados; e

ε, u = termos estocásticos.

Para interpretação dos dados foram considerados os níveis de significância de 1%, 5%, 10%, pelo teste *t* de Student.

O coeficiente de inclinação *b* mede a variação relativa constante em Y, para uma dada variação absoluta em T. O coeficiente β_q pode ser chamado de taxa de crescimento instantânea, porém objetiva-se calcular a taxa de crescimento composta no decurso do período, também chamada de taxa geométrica de crescimento (TGC). Assim, aplicando a forma logarítmica, têm-se as equações 3.10 e 3.11:

$$r_p = \left(\text{antiln } \beta_p - 1 \right) * 100 \quad (3.10)$$

$$r_q = (\text{antiln } \beta_q - 1) * 100 \quad (3.11)$$

r_p = TGC de preços da produção estadual de amêndoas de babaçu, exportação de óleo de babaçu, importação de óleo de dendê, importação de óleo de palmiste, importação de óleo de coco, produção nacional conjunta de óleos de coco, palmiste e babaçu (óleos láuricos), cultivo nacional de dendê, cultivo nacional de coco; e

r_q = TGC da produção estadual de amêndoas de babaçu, exportação de óleo de babaçu, importação de óleo de dendê, importação de óleo de palmiste, importação de óleo de coco, produção nacional conjunta de óleos de coco, palmiste e babaçu (óleos láuricos), cultivo nacional de dendê e cultivo nacional de coco.

3.5 MODELAGEM ECONÔMETRICA DA DEMANDA

Considerando-se a teoria microeconômica e em virtude da disponibilidade dos dados, o modelo teórico da demanda de amêndoas de babaçu no estado do Maranhão foi especificado por meio de séries temporais que abrangem o período de 1990 a 2011, para compor um modelo aditivo no qual os determinantes somam-se na explicação da variável dependente, conforme equação 3.12:

$$Q_t^d = f(P_t, Q_{t-1}^d, QXB_t, VXB_t, PXB_t, IOC_t, IOP_t, IOD_t, CC_t, DD_t, POP_t, RC_t, T_t) \quad (3.12)$$

em que

Q_t^d = quantidade produzida (t) de babaçu (amêndoa);

P_t = preço médio (R\$/t) de babaçu (amêndoa);

Q_{t-1}^d = quantidade produzida (t) de babaçu (amêndoa), defasada em um ano;

QXB_t = quantidade exportada de óleo de babaçu- peso líquido (t);

VXB_t = valor de exportação de óleo de babaçu - (R\$);

PXB_t = preço médio de exportação de óleo de babaçu - (R\$/t);

IOC_t = preço médio de importação de óleo de coco - (R\$/t);

IOP_t = preço médio de importação de óleo de palmiste - (R\$/t);

IOD_t = preço médio de importação de óleo de dendê - (R\$/t);

CC_t = preço médio (R\$) - coco-da-baía (mil frutos);

$DD_t =$ preço médio (R\$/t) - dendê (cacho de coco);

$POP_t =$ projeção da população do Brasil -1980/2050;

$RC_t =$ renda domiciliar *per capita* - média –(R\$); e

$T_t =$ tendência linear.

Quantidade produzida (t) e preço médio (R\$) do babaçu (amêndoa): As variáveis endógenas da equação de demanda são a quantidade produzida como variável dependente e o preço, sendo esperada, de acordo com a teoria, uma relação negativa entre ambas.

Quantidade produzida (t) de babaçu (amêndoa) defasada em um ano: Essa variável foi incorporada ao modelo. Considerando que as decisões relativas à demanda levam tempo para ser implementadas, essa é uma maneira simples de explicar fatores históricos ou mesmo fatores não observados que causam diferentes tendências na variável dependente, que são difíceis de explicar de outras maneiras. Efeitos inerciais também são capturados com defasagens. Nesse caso, de acordo com a teoria é esperada uma relação positiva com a variável dependente.

As estatísticas oficiais não contemplam a produção nacional de óleos láuricos em períodos mais abrangentes, seja em conjunto ou separada para as espécies produtoras. Especificamente para o babaçu, cujo extrativismo comercial ocorre há mais de meio século, também não existem estatísticas oficiais sobre a produção e o valor de produção do óleo e da torta de babaçu. É preciso maior atenção de órgãos governamentais tanto para a geração de dados estatísticos quanto para o potencial de aproveitamento integral do coco de babaçu, de modo que os estudos a serem gerados possam embasar as políticas públicas. Em virtude da indisponibilidade de dados da produção nacional de óleos láuricos para o período analisado, foram utilizados os dados de exportação de óleo de babaçu e os dados de importação dos óleos de dendê, palmiste e coco.

Quantidade exportada de óleo de babaçu - Peso líquido (t) e valor de exportação de óleo de babaçu - (R\$): A exportação do óleo de babaçu é considerada complementar e também contribui para o aumento da quantidade coletada de amêndoas de babaçu. Nesse caso, de acordo com a teoria é esperada uma relação positiva dessas duas variáveis com a variável dependente.

Preço médio de exportação de óleo de babaçu - (R\$/t): Espera-se que a exportação do óleo de babaçu contribua para o aumento da quantidade coletada de amêndoas. Porém, de acordo com a teoria da demanda, se dois produtos são complementares o aumento no preço de um deles resulta na queda de consumo de ambos. Assim, caso o preço de exportação aumente, a quantidade de óleo exportado diminui e, conseqüentemente, a quantidade coletada de amêndoas de babaçu também diminui, de onde se pressupõe que há relação negativa com a variável dependente.

Preço médio de importação de óleo de coco - (R\$/t), preço médio de importação de óleo de palmiste - (R\$/t) e preço médio de importação de óleo de dendê - (R\$/t): Considera-se que a importação desses óleos seja um produto substituto do óleo e das amêndoas de babaçu, conseqüentemente à medida que o seu preço aumenta pode ocorrer uma preferência pelo óleo de babaçu e o aumento da produção de amêndoas, portanto pressupõe-se que há uma relação positiva com a variável dependente.

Preço médio (R\$) do coco-da-baía (mil frutos) e preço médio (R\$/t) do dendê (cacho de coco): Considera-se que os óleos provenientes da produção nacional de dendê e coco-da-baía, por meio de cultivos em escala comercial, constituam produtos substitutos do óleo e das amêndoas de babaçu. Nesse caso, analogamente às importações de óleos, pressupõe-se uma relação positiva com a variável dependente.

Projeção da população do Brasil para o período de 1980/2050: Com a expansão da população também ocorre o aumento do consumo, portanto pressupõe-se uma relação positiva com a variável dependente.

Renda domiciliar *per capita* - média – (R\$): Essa variável tem a finalidade de captar o efeito direto da renda para a demanda, portanto pressupõe-se uma relação positiva com a variável dependente.

Tendência linear: Na maioria das análises de regressão que envolvem dados de séries temporais é comum introduzir o tempo ou a variável de tendência para verificar como a variável dependente se comporta no decorrer do tempo. Muitas vezes a variável tendência serve como substituta para uma variável básica que afeta a variável dependente, que não pode ser diretamente observável pela indisponibilidade de dados. Outra razão para introdução da variável tendência no modelo consiste em evitar os problemas com a correlação espúria, ou seja, um modelo que apresenta um R^2 alto pode não refletir a

verdadeira associação entre as variáveis, mas simplesmente refletir a tendência comum presente entre elas (GUJARATI, 2000). Nesse caso também não se estabeleceu, *a priori*, uma relação inversa ou direta com a demanda de amêndoas de babaçu.

A partir do modelo teórico foi proposto o modelo econométrico da demanda, adotando-se o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários e a forma log-log para obtenção direta das elasticidades, conforme a equação 3.13.

$$\begin{aligned} \ln Q_t^d = & \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln Q_{t-1}^d + \beta_3 \ln QXB_t + \beta_4 \ln VXB_t + \beta_5 \ln PXB_t \\ & + \beta_6 \ln IOC_t + \beta_7 \ln IOP_t + \beta_8 \ln IOD_t + \beta_9 \ln CC_t \\ & + \beta_{10} \ln DD_t + \beta_{11} \ln POP_t + \beta_{12} \ln RC_t + \beta_{13} T_t + \mu \end{aligned} \quad (3.13)$$

em que

μ = termo estocástico: é a variável aleatória não observável que pode assumir valores positivos e negativos, também conhecido tecnicamente como perturbação estocástica. Representa o termo aleatório para englobar os fatores irrelevantes não incorporados ao modelo em virtude do seu desconhecimento ou da impossibilidade de sua medição (GUJARATI, 2000);

β_i = coeficientes ou parâmetros a serem estimados; e

Ln = logaritmo neperiano.

A especificação teórica indica que os parâmetros a serem estimados possuem sinais de $\beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}, \beta_{11}, \beta_{12}, \beta_{13} > 0$ e $\beta_1, \beta_5 < 0$, tendo sua significância sido avaliada pelo teste *t* de Student. Para o coeficiente β_{13} assumiu-se a variável com sinal indeterminado, e neste caso foi utilizado o teste *t* bicaudal para verificação da sua significância no modelo.

3.6 TESTES ESTATÍSTICOS

A análise de regressão pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários é o modelo estatístico mais empregado na ciência contemporânea, e a sua adequada utilização depende de distintos pressupostos que precisam ser satisfeitos, produzindo o melhor estimador linear não viesado, ou conforme a terminologia em inglês, *The Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE) (KENNEDY, 2009). Esses pressupostos estão contidos no Teorema de Gauss-Markov, pela determinação que a relação entre a variável dependente e as variáveis

independentes deve ser linear e que não deve haver erro sistemático de sua mensuração, o que contribui para que a expectativa da média do termo de erro seja nula. Ou seja, a variância tem de ser mínima na classe de todos esses estimadores lineares não viesados para eles serem considerados eficientes (MATOS, 1995; GUJARATI, 2000; WOOLDRIDGE, 2008). Para estimar as equações pelo MQO, no processamento dos dados foram utilizados os *softwares* IBM SPSS Statistics e o *software* Eviews.

O teste de F permite verificar a significância estatística do efeito conjunto das variáveis explicativas do modelo e o teste *t* de Student explica a relevância de cada variável e do termo constante. A significância dos coeficientes individualmente foi verificada por meio do teste *t* de Student. As variáveis cujos coeficientes não foram significativos, ou cujos sinais não estavam coerentes com a teoria econômica, foram excluídas do modelo.

O coeficiente de determinação ou simplesmente R^2 indica o grau de ajustamento da regressão, pois expressa o percentual da variância total da variável dependente que é explicado pela equação. Na análise de regressão múltipla, toda vez que uma variável independente é adicionada, o coeficiente de determinação aumenta, mesmo que essa nova variável não contribua significativamente para a explicação da variância residual. Portanto é útil analisar o coeficiente ajustado, que ao contrário do coeficiente de determinação diminui se a variável adicionada possuir um poder de explicação baixo, podendo ocorrer um valor negativo. Este fato fornece um quadro menos otimista em relação à inclusão de novas variáveis ao modelo, embora, de acordo com Gujarati (2000), nem todos os autores concordem com essa visão, por falta de uma justificativa teórica geral.

3.6.1 Multicolineridade

As variáveis econômicas podem ser correlacionadas, pois tendem a mudar simultaneamente durante as várias fases da atividade econômica. Uma correlação de ordem zero significa uma correlação linear bivariada simples sem controle de quaisquer outras variáveis, sendo expressa pelo Coeficiente de Pearson, que pode variar de -1 a +1. Assim, se o grau de correlação é alto, os resultados obtidos das aplicações econométricas podem ser seriamente prejudicados e seu uso pode ser enganoso, porque nessas condições pode não ser computacionalmente possível separar a influência de cada variável explicativa.

Quando se trabalha com mais de uma variável regressora, é muito importante verificar se essas variáveis explicativas são correlacionadas. Desta forma, se não houver nenhum

relacionamento entre elas, são consideradas ortogonais. Na prática, é muito difícil que as variáveis de entrada sejam ortogonais, porém a falta de ortogonalidade não é séria. No entanto se as variáveis forem muito correlacionadas, as inferências com base no modelo de regressão podem ser errôneas ou pouco confiáveis.

Na literatura, os termos colinearidade e multicolinearidade são utilizados para indicar a existência forte de correlação entre duas (ou mais) variáveis independentes. Ou seja, a colinearidade é a expressão do relacionamento linear entre duas (colinearidade) ou mais (multicolinearidade) variáveis independentes. Entretanto, alguns autores designam de colinearidade a existência de relação linear entre duas variáveis explicativas (matriz de correlação) e de multicolinearidade a existência de relação linear entre uma variável explicativa e as demais. Algumas características no ajuste do modelo podem indicar problemas de colinearidade. São elas:

- β_i com sinal oposto ao esperado;
- grandes mudanças em β_i quando adicionamos ou excluimos variáveis ou observações; e
- β_i não significativa para uma variável explicativa teoricamente importante.

A matriz de correlação é utilizada para analisar a presença de multicolinearidade. De acordo com Gujarati (2000), uma regra prática é que se o coeficiente de correlação dois a dois, ou de ordem zero, entre as variáveis explicativas for alto (p.ex., em excesso de 0,8), então a multicolinearidade é considerada um sério problema. Porém, a alta correlação das variáveis independentes com a variável dependente confirma a sua influência no modelo de regressão.

A correlação parcial é aquela existente entre uma variável independente e uma dependente, quando a presença das outras é considerada. O coeficiente de correlação parcial é a correlação entre duas variáveis quando ambas foram parcializadas de terceiras variáveis. Ele também varia de -1 a +1 e apresenta interpretação semelhante à do coeficiente de correlação simples, desde que ressaltado o aspecto da variável ou das variáveis de controle.

A correlação semiparcial é dada entre a variável dependente não ajustada e a variável em questão, depois de controlar todas as outras variáveis independentes na equação. Ela é um indicador melhor da relevância prática de um preditor, uma vez que ela é relativa à variabilidade total na variável dependente. O coeficiente de correlação semiparcial é a

correlação entre a variável critério e um preditor parcializado do(s) restante(s) preditor(es). O quadrado dessa quantidade dá a proporção da variabilidade do critério explicada exclusivamente pelo preditor em causa.

A multicolinearidade também pode ser diagnosticada por meio do VIF (*Variance Inflation Factor*, ou Fator de Inflação da Variância), definido como a velocidade de aumento das variâncias e covariâncias dos Mínimos Quadrados Ordinários devido à colinearidade, sendo expresso pela equação 3.14:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad 3.14$$

Geralmente, o VIF é indicativo de problemas de multicolinearidade se $VIF > 10$ ((HAIR *et al.*, 2009).

Alternativamente ao FIV é possível usar a tolerância, que é expressa pela equação 3.15:

$$TOL_j = \frac{1}{FIV_j} = 1 - R_j^2 \quad 3.15$$

A tolerância é inversamente proporcional ao FIV, ou seja, quanto maior o FIV mais próximo de zero estará a tolerância, indicando que x_j possui grande colinearidade com os outros regressores. Por outro lado, se a tolerância está próxima de 1, x_j não tem alta colinearidade com os outros regressores. Geralmente a tolerância com valor menor que 0,10 é indicativo de problemas de multicolinearidade (HAIR *et al.*, 2009).

3.6.2 Normalidade

Nos modelos de regressão linear, uma das suposições é de que os resíduos do modelo tenham distribuição normal. O pressuposto da normalidade do termo residual baseia-se na premissa de que todas as variáveis explicativas foram incluídas na função. Caso contrário, se alguma variável foi omitida devido à má especificação ou para evitar outra implicação como a multicolinearidade, as variáveis do termo aleatório podem não apresentar distribuição normal. Esse pressuposto é requerido para assegurar a confiabilidade dos testes de significância dos parâmetros estimados e o intervalo de confiança, pois são

baseados na distribuição normal do termo residual. Porém, a violação desse pressuposto não afeta as qualidades de não tendenciosidade e variância mínima (GUJARATI, 2000).

Em geral, os testes existentes para modelos de regressão só são válidos em amostras pequenas quando se assume que os distúrbios aleatórios têm distribuição normal. Em amostras grandes, mesmo sem a hipótese de normalidade, o uso de muitos testes ainda pode ser justificado com base em resultados assintóticos. Porém, é preciso cuidado com a possibilidade de viés em amostras pequenas (GUJARATI, 2000).

O teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para uma amostra é um teste de aderência. Ele verifica o grau de concordância entre a distribuição de um conjunto de valores (escores observados) e a distribuição normal. Esse teste admite que a distribuição da variável que está sendo testada seja contínua. Ele utiliza a distribuição de frequência acumulada, que ocorreria por causa da distribuição teórica, e a compara com a distribuição de frequência acumulada observada (SIEGEL; CASTELLANJR, 2006).

Quando se utiliza o teste de Kolmogorov-Smirnov estimando os parâmetros a partir da amostra, perde-se potência. Lilliefors efetuou uma correção nesse teste para o caso de a distribuição testada ser normal, aumentando assim a potência do teste. Esse teste deve ser utilizado em amostras grandes ($n \geq 30$). Shapiro e Wilk (1965) propuseram um teste de ajustamento específico para a distribuição normal, que tem melhor desempenho que o teste anterior em amostras reduzidas ($n < 30$). O teste Shapiro-Wilk calcula uma estatística W que testa se uma amostra aleatória de tamanho n provém de uma distribuição normal.

Esses testes de aderência têm estatísticas de teste e critérios de decisão diferentes, entretanto têm em comum as hipóteses testadas: a hipótese de nulidade é de que a variável aleatória adere à distribuição normal, contra a hipótese alternativa de que a variável aleatória não adere à distribuição normal. A maneira mais fácil de tomar a decisão é observar o valor-p dos testes e compará-lo com o nível de significância adotado. Se o valor-p do teste for menor que o nível de significância escolhido, rejeita-se a hipótese de normalidade.

3.6.3 Autocorrelação serial

A autocorrelação significa dependência temporal dos valores sucessivos dos resíduos, ou seja, os resíduos são correlacionados entre si. Consequentemente as estimativas dos

parâmetros pelo MQO não são eficientes por não apresentarem variância mínima e o erro-padrão é viesado, o que conduz a testes e intervalos de confiança incorretos. Se a autocorrelação for positiva, os erros-padrão serão subestimados e o valor da estatística superestimado. Ao contrário, se a autocorrelação for negativa, os erros-padrão serão superestimados e o valor da estatística subestimado. Portanto, a autocorrelação positiva é mais danosa, pois no caso do teste t existirá o risco de rejeitar a hipótese nula de ausência de efeito quando se deveria aceitá-la (MATOS, 1995).

A maioria das séries temporais em economia apresenta autocorrelação positiva, ainda que seja possível a ocorrência de autocorrelação negativa. Dentre as incontáveis formas de autocorrelação, o processo autorregressivo de primeira ordem, ou simplesmente AR(1), é o mais comum em séries econômicas.

A estatística d de Durbin-Watson é a mais utilizada para verificação de autocorrelação entre as variáveis independentes por meio da razão entre a soma das diferenças ao quadrado nos sucessivos resíduos e a soma dos quadrados dos resíduos. Por utilizar os resíduos estimados calculados rotineiramente na análise de regressão, nos pacotes estatísticos a estatística d é informada em conjunto com as estatísticas sumárias, como o R^2 , o R^2 ajustado e as razões t . Porém, Gujarati (2000) ressalta que as hipóteses que fundamentam sua utilização devem ser observadas: (i) a equação deve ser estimada com um termo de intercepto; (ii) as variáveis explicativas são não estocásticas, ou fixadas em amostragem repetida; (iii) as perturbações u_t são geradas pelo esquema autorregressivo de primeira ordem, $u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon$; (iv) o modelo de regressão não inclui valores defasados da variável dependente como uma das variáveis explicativas; e (v) não é aplicável na falta de dados nas observações.

O Breusch-Godfrey, Correlação Serial LM, é outro da classe de testes assintóticos conhecidos como testes de multiplicador de Lagrange. Diferentemente do teste de Durbin-Watson indicado para erros do tipo AR(1), o de Breusch-Godfrey pode ser usado para testar processos autorregressivos de ordem ρ e de média móvel de ordem q , ou simplesmente ARMA (ρ, q) de qualquer ordem. Ele também é aplicável na existência de termos defasados do lado direito da equação (GUJARATI, 2000).

3.6.4 Heterocedasticidade

O pressuposto central do modelo de regressão é a homocedasticidade, ou a homogeneidade da variância, pois a diferença entre os resultados observados e os resultados preditos pelo modelo devem variar uniformemente. Portanto, a variância teórica do termo de distúrbio aleatório, condicional em relação às variáveis independentes, deve ser constante. Caso contrário, tem-se heterogeneidade na variância, ou seja, tem-se heterocedasticidade, e a violação desse pressuposto é preocupante na medida em que afeta a confiabilidade dos testes de significância e intervalos de confiança. Os estimadores de mínimos quadrados deixam de ser estimadores lineares não tendenciosos ótimos (BLUE) e perdem sua eficiência assintótica, e os testes de hipóteses com base em estatísticas t , F e Qui-quadrado deixam de ser válidos.

O teste de White é o mais utilizado, pois não depende da hipótese de normalidade e é de fácil aplicação. Após definir o modelo e estimar seus coeficientes, o teste consiste em efetuar uma regressão dos quadrados dos resíduos contra: as variáveis explicativas X , seus valores ao quadrado e seus produtos cruzados. No teste de White a hipótese de homocedasticidade pode ser substituída pela hipótese mais fraca de que os quadrados dos resíduos teóricos são não correlacionados com todas as variáveis independentes, seus quadrados e seus produtos cruzados (GUJARATI, 2000).

O teste de Breusch-Pagan é indicado para grandes amostras e quando a suposição de normalidade nos erros é assumida. Ele avalia a hipótese nula de que as variâncias dos erros são iguais (homoscedasticidade) *versus* a hipótese alternativa de que as variâncias dos erros são uma função multiplicativa de uma ou mais variáveis, pertencentes ou não ao modelo em análise (GUJARATI, 2000).

O teste de Breusch-Pagan irá detectar formas de heterocedasticidade lineares. O teste de White permite não linearidades, por utilizar quadrados e produtos cruzados de todos os x 's. O teste de White possui uma limitação quanto ao número elevado de variáveis explicativas no modelo, pois a inclusão de todos os termos e combinações, formulados para o teste, pode consumir rapidamente os graus de liberdade (GUJARATI, 2000).

Para transpor a heterocedasticidade, visando atender ao pressuposto do modelo (hipótese de Gauss-Markov), adotou-se o método de correção White (diagonal) aplicável quando a variância heterocedástica não é conhecida. Os erros-padrão com a heterocedasticidade

corrigida segundo White são consideravelmente maiores que os erros-padrão por MQO, portanto os valores t estimados são muito menores. Os estimadores heterocedásticos consistentes de White para as variâncias estão disponíveis em diversos pacotes estatísticos (GUJARATI, 2000).

A correção da ocorrência da heterocedasticidade foi feita por meio do *software* Eviews, disponível no menu *quick, estimate equation, options*, e então selecionou-se a opção *Heterokedasticity consistent coefficient covariance, White*, também conhecida como erros-padrão robustos ou erro-padrão devido a White, pois o autor demonstrou que uma estimativa bem simples das quantidades desconhecidas pode ser obtida a partir do cálculo do quadrado do resíduo de MQO (WOOLDRIDGE, 2000).

3.6.5 Teste de especificação

A especificação inadequada de um modelo econométrico ocorre fundamentalmente em face da omissão de variáveis explicativas relevantes, dos erros nas variáveis, da forma funcional inadequada e do uso de modelos uniequacionais em vez de multiequacionais e vice-versa. Os testes estatísticos convencionais não detectam problemas de especificação. A estatística R^2 não é comparável entre modelos com variáveis dependentes e níveis, e em logaritmos e comparações probabilísticas não tem fundamentação em inferência estatística (MATOS, 1995).

O RESET ou *Regression Specification Error Test*, proposto por Ramsey (1969), é um teste geral para erros de especificação que podem ter diversas origens, como variáveis independentes omitidas, forma funcional incorreta, erros de medida em variáveis, erros de simultaneidade e inclusão de valores defasados da variável dependente quando os resíduos têm correlação serial. Ao mesmo tempo que é de fácil aplicação, por não requerer a especificação de um modelo alternativo, esse teste tem a desvantagem de, no caso de má especificação do modelo em análise, não indicar formas alternativas de correção do problema (GUJARATI, 2000).

3.7 MODELO DE AJUSTAMENTO PARCIAL (NERLOVE)

Tomando como base Pastore (1973), Silva (1997), Gujarati (2000) e Soares *et al.* (2008), neste estudo empregou-se o modelo com defasagem distribuída, segundo a formulação

original de Nerlove, para examinar a hipótese de existência de um mecanismo de ajustamento não instantâneo na oferta e demanda de amêndoas de babaçu. Por meio desse procedimento torna-se possível a diferenciação entre as elasticidades no curto e longo prazos. O modelo de Nerlove pressupõe que (equação 3.16):

$$Y^* = \beta_0 + \beta_1 X_t + \mu_t \quad (3.16)$$

em que

Y^* = produção de amêndoas de babaçu (toneladas), no ano t.

Como o nível desejado não é diretamente observável, Nerlove postulou a hipótese de ajustamento parcial (equação 3.17):

$$Y_t - Y_{t-1} = \delta(Y_t^* - Y_{t-1}) \quad \text{ou} \quad Y_t = \delta Y_t^* + (1 - \delta)Y_{t-1} \quad (3.17)$$

em que

$Y_t^* - Y_{t-1}$ = mudança desejada em Y;

$Y_t - Y_{t-1}$ = mudança atual em Y; e

δ = elasticidade de ajustamento

Com a substituição de (3.16) em (3.17), tem-se equação 3.18:

$$Y_t = \delta\beta_0 + \delta\beta_1 X_t + (1 - \delta)Y_{t-1} + \delta\mu_t \quad (3.18)$$

Esse modelo é chamado de modelo de ajustamento parcial. As equações 3.16e 3.17são denominadas de equação de longo prazo e curto prazo, respectivamente.

A relação estimada seria (equação 3.19):

$$\hat{Y} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_t + \hat{\alpha}_2 Y_{t-1} \quad (3.19)$$

O modelo está na forma log-log, sendo possível obter diretamente as elasticidades, em que

$\hat{\alpha}_1 = \delta\beta_1$: elasticidade de curto prazo;

$\hat{\beta}_1$: elasticidade de longo prazo;

δ : coeficiente de ajustamento;

$(1 - \delta)^t = 1 - \theta \quad \therefore t = \frac{\log(1-\theta)}{\log(1-\delta)}$: tempo de ajustamento, sendo θ a proporção da oferta e demanda de longo prazo.

3.8 FONTE DE DADOS

3.8.1 Dados da análise *hot spot*

Para realização da análise *hot spot* foram utilizadas a base cartográfica digital Malha Municipal Digital, proveniente do Zoneamento do Estado do Maranhão, e o *software* ArcGis 9.0/ESRI. Posteriormente foi criado um banco de dados categorizado em geocódigo para cada município do estado do Maranhão, para os temas da Tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Dados anuais para análise *hot spot* no Maranhão

Instituição/Dados Anuais
Período:1990 a 2012 Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantidade de amêndoas de babaçu produzida anualmente (toneladas). 2. Efetivo anual de rebanho bovino (cabeças). 3. Área anual destinada à colheita com lavouras permanentes (hectares). 4. Área anual plantada com lavouras temporárias (hectares).

Para obtenção dos índices de uso do solo e das atividades produtivas foram utilizados os dados do Censo Agropecuário 2006/IBGE (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 - Dados municipais para utilização da terra

Utilização das Terras - área dos estabelecimentos agropecuários
Pastagens naturais
Pastagens plantadas degradadas
Pastagens plantadas em boas condições
Lavouras permanentes
Lavouras temporárias
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais
Matas e/ou florestas - matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as localizadas em sistemas agroflorestais)
Matas e/ou florestas - matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação

Utilização das Terras - área dos estabelecimentos agropecuários

permanente ou à reserva legal

Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais

Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura

Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.)

Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.)

3.8.2 Dados da modelagem econométrica da oferta

Os dados das séries temporais em nível estadual para a modelagem econométrica da oferta foram obtidos das instituições listadas na Tabela 3.5.

Tabela 3.5 - Dados anuais para modelagem econométrica da oferta de amêndoas de babaçu no Maranhão

Instituição/Dados Anuais
Período:1990 a 2012
Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA
5. Quantidade de amêndoas de babaçu produzida anualmente (toneladas).
6. Valor da produção anual de amêndoas de babaçu em moeda corrente.
7. Efetivo anual de rebanho bovino (cabeças).
8. Área anual destinada à colheita com lavouras permanentes (hectares).
9. Área anual plantada com lavouras temporárias (hectares).
Projeto PRODES/ INPE
10. Desflorestamento anual (Amaz. Legal / Maranhão- hectares).
11. Desflorestamento bruto acumulado (Amaz. Legal / Maranhão- hectares).
Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP – INMET
12. Precipitação anual.
Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANT/GEIPOT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes-DNIT
13. Extensões do sistema rodoviário nacional (Maranhão- km)
Período:1996 a 2012
Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) = 24 Fabricação de produtos químicos.
14. Consumo anual de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (Maranhão).
15. Total anual de custos e despesas (Maranhão).

3.8.3 Dados da análise do comportamento e da tendência da produção e dos preços

Os dados das séries temporais do comportamento da produção, dos preços e das tendências do babaçu e de espécies concorrentes no mercado nacional de óleos láuricos foram obtidos das instituições listadas na Tabela 3.6.

Tabela 3.6 - Dados anuais para análise do comportamento da produção, dos preços e das tendências no mercado de óleos láuricos

Instituição/Dados Anuais
Período: 1990 a 2012 Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
1. Quantidade de amêndoas de babaçu (toneladas) produzida anualmente. 2. Valor da produção anual de amêndoas de babaçu em moeda corrente.
Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - Produção Agrícola Municipal (lavoura permanente)
3. Quantidade de coco-da-baía produzida anualmente (mil frutos). 4. Valor da produção anual de coco-da-baía em moeda corrente. 5. Quantidade de dendê produzida anualmente (toneladas) 6. Valor da produção anual de dendê em moeda corrente.
Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Alice Web) - Secretaria de Comércio Exterior - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
7. Exportação do óleo de babaçu: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares. 8. Exportação do óleo de babaçu: peso líquido (kg). 9. Importação do óleo de dendê: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares. 10. Importação do óleo de dendê: peso líquido (kg). 11. Importação do óleo de palmiste: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares. 12. Importação do óleo de palmiste: peso líquido (kg). 13. Importação do óleo de coco: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares. 14. Importação do óleo de coco: peso líquido (kg).
Período: 2005 a 2012 Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - Prodlist Indústria 2007 Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) = 1042.2050
15. Quantidade de óleo de coco (óleo de copra), de amêndoa de palma (palmiste) ou de babaçu, refinado, produzida anualmente (kg). 16. Valor da produção anual de óleo de coco (óleo de copra), de amêndoa de palma (palmiste) ou de babaçu, refinado (R\$).

3.8.4 Dados da modelagem econométrica da demanda

Os dados das séries temporais em nível estadual para modelagem econométrica da demanda foram obtidos das instituições listadas na Tabela 3.7.

Tabela 3.7 - Dados anuais para modelagem econométrica da demanda de amêndoas de babaçu no Maranhão

Instituição/Dados Anuais
<p>Período: 1990 a 2012</p> <p>Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantidade de amêndoas de babaçu produzida anualmente (toneladas). 2. Valor da produção anual de amêndoas de babaçu em moeda corrente.
<p>Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - Produção Agrícola Municipal (lavoura permanente)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Quantidade de coco-da-baía produzida anualmente (mil frutos). 4. Valor da produção anual de coco-da-baía em moeda corrente. 5. Quantidade produzida anual de dendê (toneladas). 6. Valor da produção anual de dendê em moeda corrente.
<p>Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - População e distribuição da população nos censos demográficos</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Projeção da população.
<p>Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Alice Web) - Secretaria de Comércio Exterior - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Exportação do óleo de babaçu: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares; (ii) peso líquido (t). 9. Exportação do óleo de babaçu: peso líquido (t). 10. Importação do óleo de dendê: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares; (ii) peso líquido (t). 11. Importação do óleo de dendê; peso líquido (t). 12. Importação do óleo de palmiste: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares; (ii) peso líquido (t). 13. Importação do óleo de palmiste: peso líquido (t). 14. Importação do óleo de coco: preço FOB (<i>free on board</i> = livre a bordo) em dólares; (ii) peso líquido (t). 15. Importação do óleo de coco: peso líquido (t).
<p>IPEADATA do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Renda domiciliar <i>per capita</i> - média - R\$.

3.8.5 Dados do preço médio das variáveis em moeda nacional

A variável preço médio (R\$) foi obtida a partir da quantidade e do valor monetário da produção (equação 3.20):

$$P = \frac{V}{Q} \quad (3.20)$$

em que

P = preço em moeda brasileira;

V = valor da produção anual em moeda corrente; e

Q = quantidade da produção anual.

Os valores monetários foram convertidos em real e deflacionados para valores de 2012, pelo Índice de Preços no Atacado-Disponibilidade Interna (IPA-DI), denominado a partir de abril de 2010 Índice de Preços ao Produtor Amplo, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Para conversão das variáveis com valores em dólares para moeda nacional, foram utilizadas as taxas de câmbio - R\$/US\$ - comercial - média - R\$ para venda e compra, disponibilizadas pelo Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Balanço de Pagamentos (BCB Boletim/BP).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU

4.1.1 Análise *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu e da utilização das terras no Maranhão

Desde 1990, o *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu (Figura 4.1) insere-se em sua maior parte nas mesorregiões de planejamento centro e leste maranhense e ocupa a região do estado conhecida como a Zona dos Cocais. O *hot spot* da produção de amêndoas está sobreposto no mapa de vegetação com as tipologias classificadas como Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional, e ocupa, em sua maior parte, o bioma Cerrado, abrangendo também o bioma Amazônia. O *cold spot* abrange o extremo noroeste até o litoral ocidental, conhecido como a região das Reentrâncias Maranhenses, exibindo importantes manguezais e profundos estuários, e está inserido no bioma Amazônia.

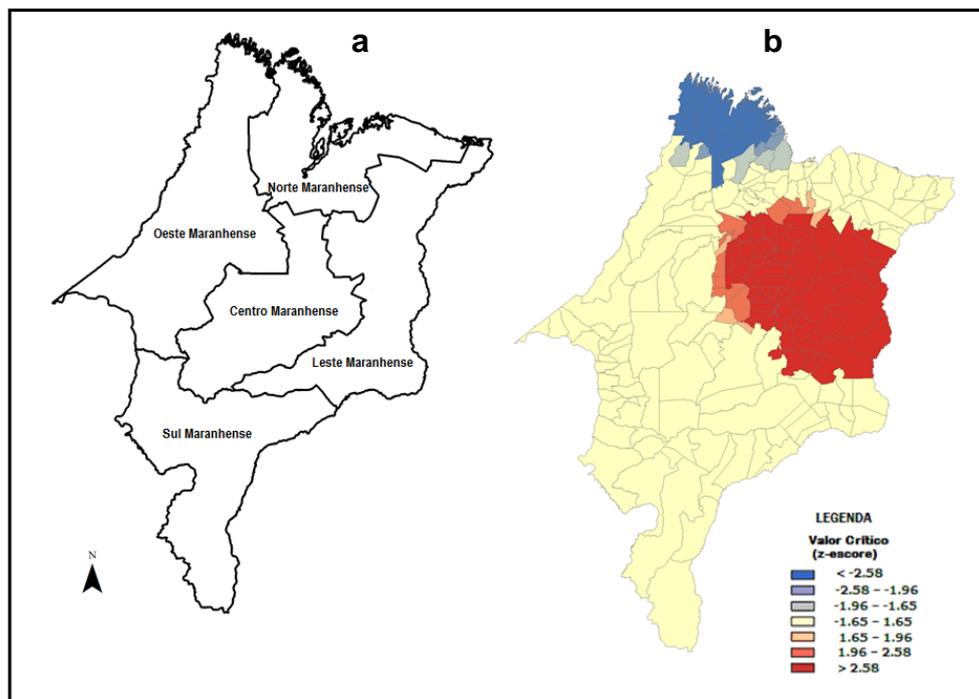


Figura 4.1 - Estado do Maranhão. (a) Mesorregiões de planejamento e (b) análise *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu em 1990.

Considerando a produção de amêndoas de babaçu e os usos alternativos do solo, visualiza-se na Figura 4.2a tendência de aglomeração dos *hot spots* para cada categoria: (i) a produção de amêndoas de babaçu na região dos Cocais; (ii) a pecuária insere-se quase em sua totalidade na mesorregião oeste e parte das mesorregiões centro e sul; (iii) a lavoura temporária insere-se na mesorregião sul; e (iv) a lavoura permanente insere-se nas mesorregiões norte e leste.

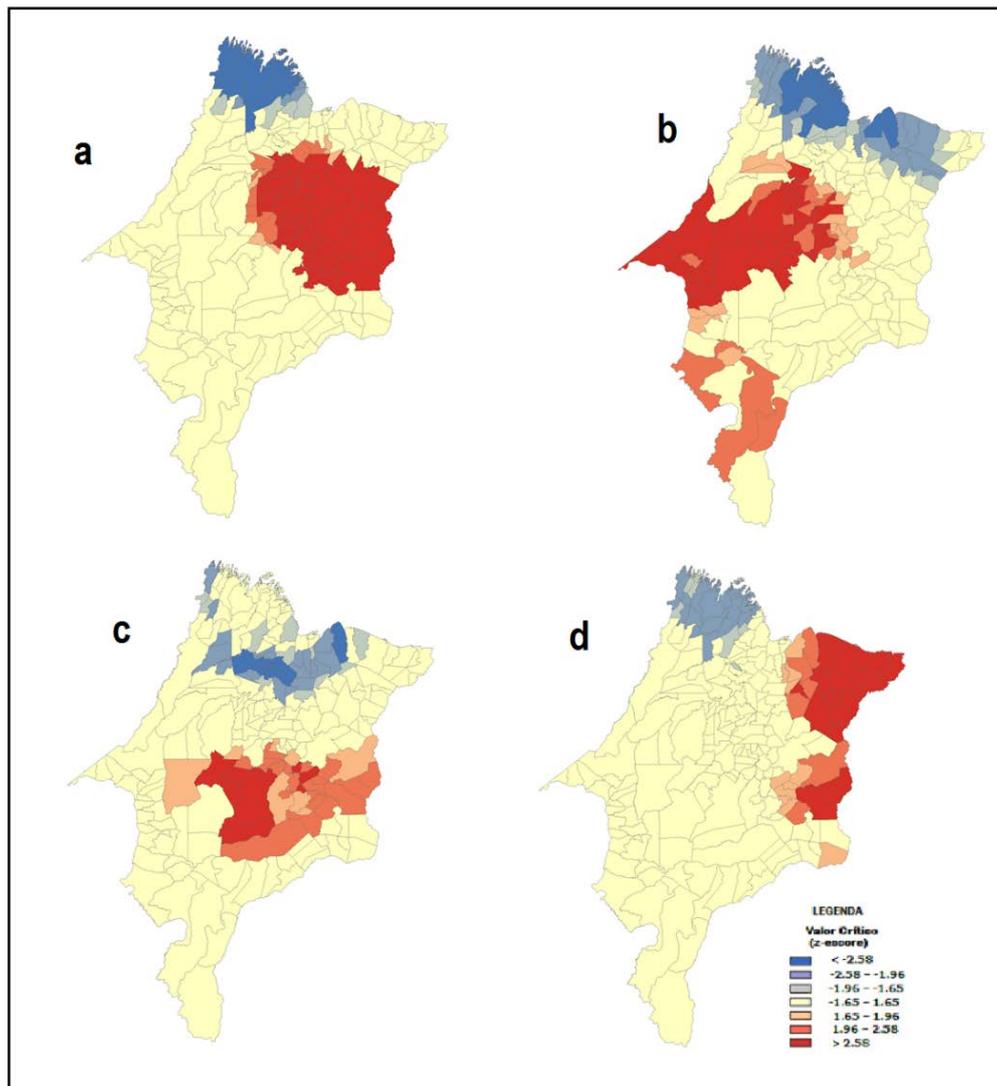


Figura 4.2 - Análise *hot spot* em 1990 para: (a) produção de amêndoas de babaçu (t); (b) efetivo de rebanhos bovinos (cabeças); (c) área plantada (ha) para lavouras temporárias; e (d) área plantada (ha) para lavouras permanentes.

Em 1992 surge o segundo *cold spot* da produção de amêndoas (Figura 4.3) na confluência das regiões oeste, centro e sul, abrangendo os municípios de Estreito, Fortaleza dos Nogueiras e Grajaú. O município de Grajaú se destaca pela produção de arroz e possui indústrias de beneficiamento, sendo também considerado o segundo maior polo de

produção de soja do Maranhão, atraindo produtores de outras partes do País para essa região.

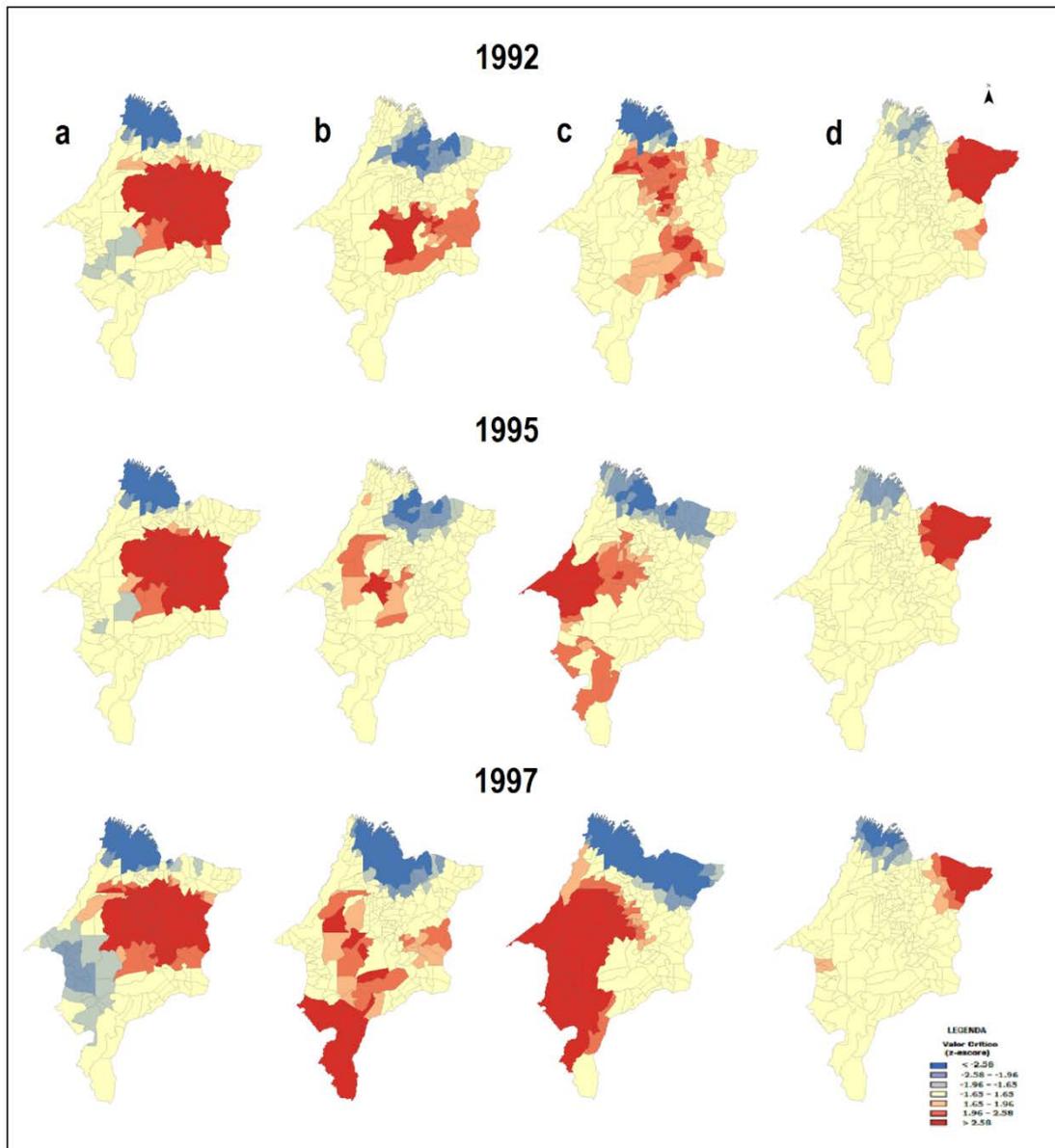


Figura 4.3 - Análise *hot spot* em 1992, 1995 e 1997 para: (a) produção de amêndoas de babaçu (t); (b) área plantada (ha) para lavouras temporárias; (c) efetivo de rebanhos bovinos (cabeças); e (d) área plantada (ha) para lavouras permanentes.

Em 1995 ocorre uma retração do *cold spot* da produção de amêndoas (Figura 4.3), porém em 1997 ocorre a expansão para a região conhecida como Bico do Papagaio, que abrange os estados do Tocantins, Maranhão e Pará, caracterizada pelos constantes conflitos envolvendo os fazendeiros proprietários de terras e os posseiros. Nessa região, a ocorrência de agressões por gerentes de fazenda, vaqueiros ou encarregados às quebradeiras de coco é mais alta, ao praticarem a coleta do coco de babaçu nas propriedades rurais.

Pela análise da Figura 4.3 e da Figura 4.4, constata-se que de 1990 a 2011 houve o deslocamento dos *hot spots* das áreas de lavouras temporárias para o sul do estado, o deslocamento do efetivo de rebanhos bovino para a porção ocidental, bem como o aumento da área de *cold spot* da produção de amêndoas de babaçu.

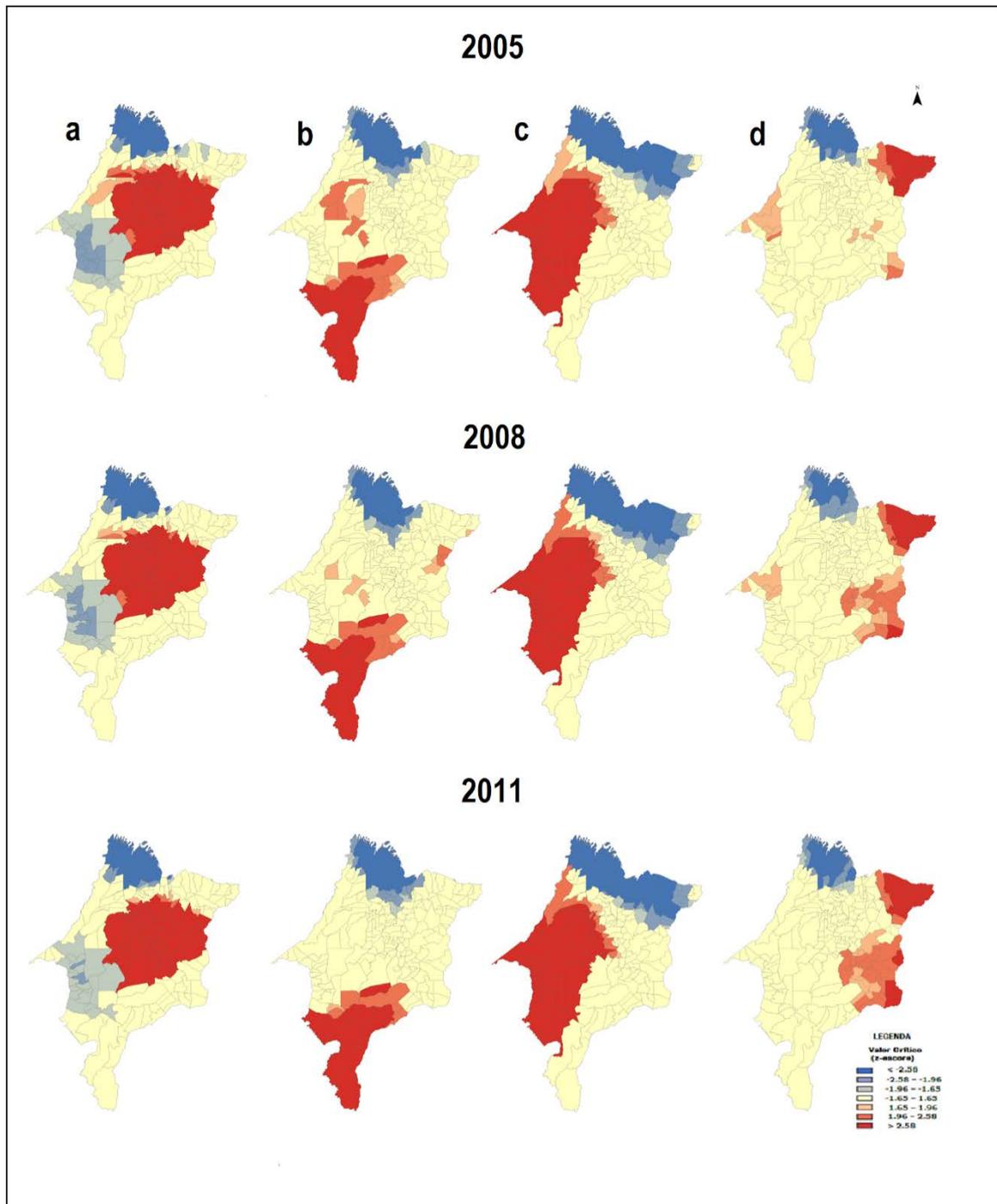


Figura 4.4 - Análise *hot spot* em 2005, 2008 e 2011 para: (a) produção de amêndoas de babaçu (t); (b) área plantada (ha) para lavouras temporárias; (c) efetivo de rebanhos bovinos (cabeças); e (d) área plantada (ha) para lavouras permanentes.

No Maranhão, as condições favoráveis para o estabelecimento de babaçuais na paisagem regional ocorrem em virtude do aumento progressivo do desmatamento, desencadeado pela agricultura anual no sistema tradicional de corte e queima, seguindo-se as capoeiras e a “capoeiruços” por meio do plantio de roças (PORRO *et al.*, 2004). A alta produção de folhas de babaçu proporciona combustível e fonte de nutrientes suficientes para a agricultura itinerante; após a poda das folhas as palmeiras permanecem e se recuperam (ANDERSON *et al.*, 1981). Geralmente, os custos envolvidos em tecnologia para intensificar os sistemas de produção não são cobertos pela venda dos produtos, assim a agricultura itinerante, praticada segundo o sistema tradicional “roça no toco”, seguida da implantação de pastagens, é um fator desencadeador do desmatamento de novas áreas, produzindo um círculo vicioso (PORRO, N. *et al.*, 2014).

A posse da terra, em geral, não é do pequeno agricultor, cujo acesso é por meio de parcerias com os latifundiários, tanto na produção agrícola como na forma de comercialização das amêndoas (MAY, 1990; PORRO, N. *et al.*, 2004; AYRES JÚNIOR, 2007). A integração das atividades de agricultura, extrativismo e pecuária é vista como uma forma de reduzir os riscos decorrentes da dependência de uma única atividade (PORRO, N. *et al.*, 2004). Entretanto, apesar dos benefícios oriundos desse “contrato” informal entre pequenos agricultores e o grande proprietário da terra, as palmeiras de babaçu vêm sendo erradicadas e os sistemas agroflorestais vêm perdendo espaço para as culturas mecanizadas.

A concentração das atividades agrícolas, da pecuária e do extrativismo de amêndoas de babaçu em polos ou “clusters” pode ser um indicativo das mudanças tecnológicas na agropecuária no Maranhão; nessa situação, as palmeiras de babaçu não se inserem no cultivo da “roça” ou em consórcio com as pastagens. No *hot spot* ou na zona do babaçu, porém, as práticas agropecuárias provavelmente se desenvolvem segundo a dinâmica tradicional de desmatamento, “roça” e pastagens consorciadas como as palmeiras de babaçu.

O *hot spot* das lavouras temporárias localiza-se na região sul do Maranhão, conhecida como a mais nova fronteira agrícola do Brasil, com índices crescentes para a produção de grãos, especialmente a soja. Em 1990 e 2000 os cultivos de subsistência tidos como tradicionais, por exemplo, mandioca, arroz e milho, eram os que predominavam no total do valor da produção das principais culturas da lavoura temporária. Essa situação muda

completamente em 2011, e a soja passa a constituir o produto com maior participação no valor da produção, com 37,16% (VASCONCELOS *et al.*, 2013).

A expansão da soja no Maranhão também ocorreu graças às iniciativas dos imigrantes do Sul e Centro-Sul do País, que atraídos pelo baixo preço inicial das terras e mais recentemente pela infraestrutura criada pelo Programa Corredor de Exportação Norte aumentaram seus investimentos produtivos, de forma organizada, criando as condições necessárias para ampliação da área cultivada na região (FROTA; CAMPELO, 1999).

Com a implantação do Programa Corredor de Exportação Norte, que tem como área de abrangência os cerrados do sudoeste do Piauí, sul do Maranhão e norte e sudeste do Tocantins, ampliaram-se as oportunidades comerciais da produção de soja na região pelas vantagens comparativas criadas pela infraestrutura de transporte. A logística multimodal de escoamento/embarque da produção viabilizada pela Estrada de Ferro Carajás, pelo Porto de Ponta da Madeira no Maranhão e pela melhoria do sistema rodoviário tornou os custos de transporte e embarque mais baixos, comparados aos de outras regiões tradicionais do País, dando maior competitividade à soja para exportação (FROTA; CAMPELO, 1999).

O avanço da mecanização e do uso de insumos alterou a base técnica do processo produtivo, que desencadeou uma reestruturação territorial, sobretudo na região de Balsas, de modo a concentrar atividades produtivas, comerciais e industriais, modificando as relações sociais de trabalho (LIMA *et al.*, 2012). A expansão do agronegócio promoveu a concentração de terras em detrimento do campesinato, fomentada por programas como o Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERRA) e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER), que destinou crédito subsidiado para o financiamento de grandes projetos, sobretudo para grandes empresários e pecuaristas (LOCATEL, 2004).

O *hot spot* da pecuária abrange a maior parte da região oeste do Maranhão, e possivelmente estão ocorrendo mudanças tecnológicas no manejo das pastagens. Os municípios de Açailândia e Imperatriz destacam-se na produção agropecuária estadual, com fazendas de médio e grande porte. Em Açailândia estão estabelecidas aproximadamente 1,5 mil unidades agropecuárias, em 423 mil hectares, com um rebanho bovino de aproximadamente 450 mil cabeças. Em Imperatriz são 638 empresas agropecuárias, estabelecidas em 57 mil hectares, com um rebanho bovino de 98 mil

cabeças. As fazendas são também grandes produtoras de leite e derivados (BRASIL, 2012).

A questão tecnológica envolve a discussão sobre o tipo e as práticas de manejo para o estabelecimento da gramínea. O problema surgiu da observação das quebradeiras de coco e da população rural que depende da palmeira como um todo, principalmente na região do Médio Mearim, onde a substituição de florestas e babaçuais por pastos de capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*) afeta a produção de amêndoas. Isso ocorre pela utilização de mecanização e agrotóxicos, pelos efeitos alelopáticos, bem como em razão de seu sistema radicular fechado que controla a emergência e o estabelecimento das pindovas. O amarelecimento e a morte de mudas e a queda na produtividade das palmeiras adultas, observadas recentemente na região do Médio Mearim – MA, levaram à hipótese de que o capim-braquiarião estaria exercendo algum efeito inibitório sobre o desenvolvimento da palmeira de babaçu (SILVA, 2008; PORRO, 2012).

Sob a forma tradicional das práticas agropecuárias pela agricultura familiar no Maranhão, após o cultivo agrícola inicial as pastagens são implantadas com capim-jaraguá (ou capim-lageado) e colônião. O capim-jaraguá permite o manejo integrado com palmeiras, proporcionando condições de insolação que maximizam a produção de biomassa das palmeiras e a produção de frutos maiores e mais pesados. Não sendo roçado, permite a regeneração florestal e o reestabelecimento de agricultura de rotações, característica da agricultura familiar. Processos ecológicos ocorridos após o desmatamento integram-se a processos sociais que favorecem o consorciamento entre palmeiras e pastagens, como a tolerância do babaçu ao fogo, a rigidez do fruto e a capacidade de regeneração da palmeira e sua disseminação em áreas contíguas. O capim-jaraguá adapta-se a ambientes alterados em razão de seu rápido crescimento vegetativo, sua agressiva dispersão pelo vento e sua resistência a fogo e ao período seco. Assim, a combinação do capim-jaraguá aumenta a probabilidade de sucesso de cada um dos componentes desse sistema ecológico (PORRO *et al.*, 2004).

A pastagem aberta com a substituição de capim-jaraguá/colônião por braquiária/braquiarião é mais intensiva na utilização de mecanização e agrotóxicos. Seu sistema radicular fechado controla a emergência de pindovas, conseqüentemente a densidade das palmeiras é reduzida (PORRO *et al.*, 2004). A opção pelas gramíneas braquiárias muito mais agressivas caracteriza outro perfil de produtor, que emprega tecnologia e capital em

sistemas intensivos e não utiliza um leque mais amplo de usos da terra, como a consorciação com o babaçu. Essa integração geralmente não é aceita pelos pecuaristas em virtude da problemática social da concentração fundiária e ameaça à propriedade. Portanto, ainda que as palmeiras atenuem as deficiências hídricas e que o sombreamento parcial proporcione locais de refúgio para o gado nos períodos de maior insolação, elas têm sido erradicadas (PORRO *et al.*, 2004; PORRO, 2012).

Segundo Silva (2008), as quebradeiras de coco da região alegam que o uso das gramíneas braquiárias pelos fazendeiros parece ser proposital, a fim de provocar a morte das pindovas e a consequente diminuição das palmeiras nas áreas de pastagem, uma vez que o babaçu é tido como praga por grande parte dos pecuaristas. Segundo o autor, outro agravante é que o plantio do capim-braquiário pode estar sendo feito de modo proposital e indiscriminado com o intuito de eliminar as pindovas nas fazendas, já que sua proliferação geralmente dificulta o surgimento da pastagem cultivada. O efeito inibitório do capim-braquiário tornou-se então uma alternativa para o controle das pindovas, pelo fato de a queima, o desbaste excessivo das palmeiras e o uso de herbicidas serem contestados pelo Movimento Interestadual de Quebradeira de Coco de Babaçu (MIQCB).

Desde 1990 o *hot spot* das lavouras permanentes localiza-se no extremo norte-leste maranhense (Figuras 4.3 e 4.4). Ao contrário dos *hot spots* das lavouras temporárias e da pecuária, os *hot spots* das lavouras permanentes geralmente não coincidem com os *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu. Porém, sobrepondo-se ao *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu, a partir de 2005 começa a surgir um segundo *hot spot* na região centro-leste do Maranhão com a divisa do Piauí, expandindo-se, consideravelmente, até 2011. No Maranhão, a principal cultura da lavoura permanente é a banana, participando em 1990 com 39,76% do total do valor da produção, em 2000 com 57,05% e 2011 com 75,48%, vindo em seguida a laranja, o coco-da-baía, a castanha de caju e a manga (VASCONCELOS *et al.*, 2013).

4.1.2 Análise *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu e das áreas protegidas no Maranhão

As áreas protegidas incluem as Unidades de Conservação (UCs), as Terras Indígenas (TIs) e os Territórios Quilombolas, porém, devido à falta de dados e de mapas digitais atualizados, esses últimos não serão abordados no presente estudo. Na Figura 4.5 está o

mapa de distribuição das Unidades de Conservação no Maranhão, sobreposto aos *hot spots* e *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu.

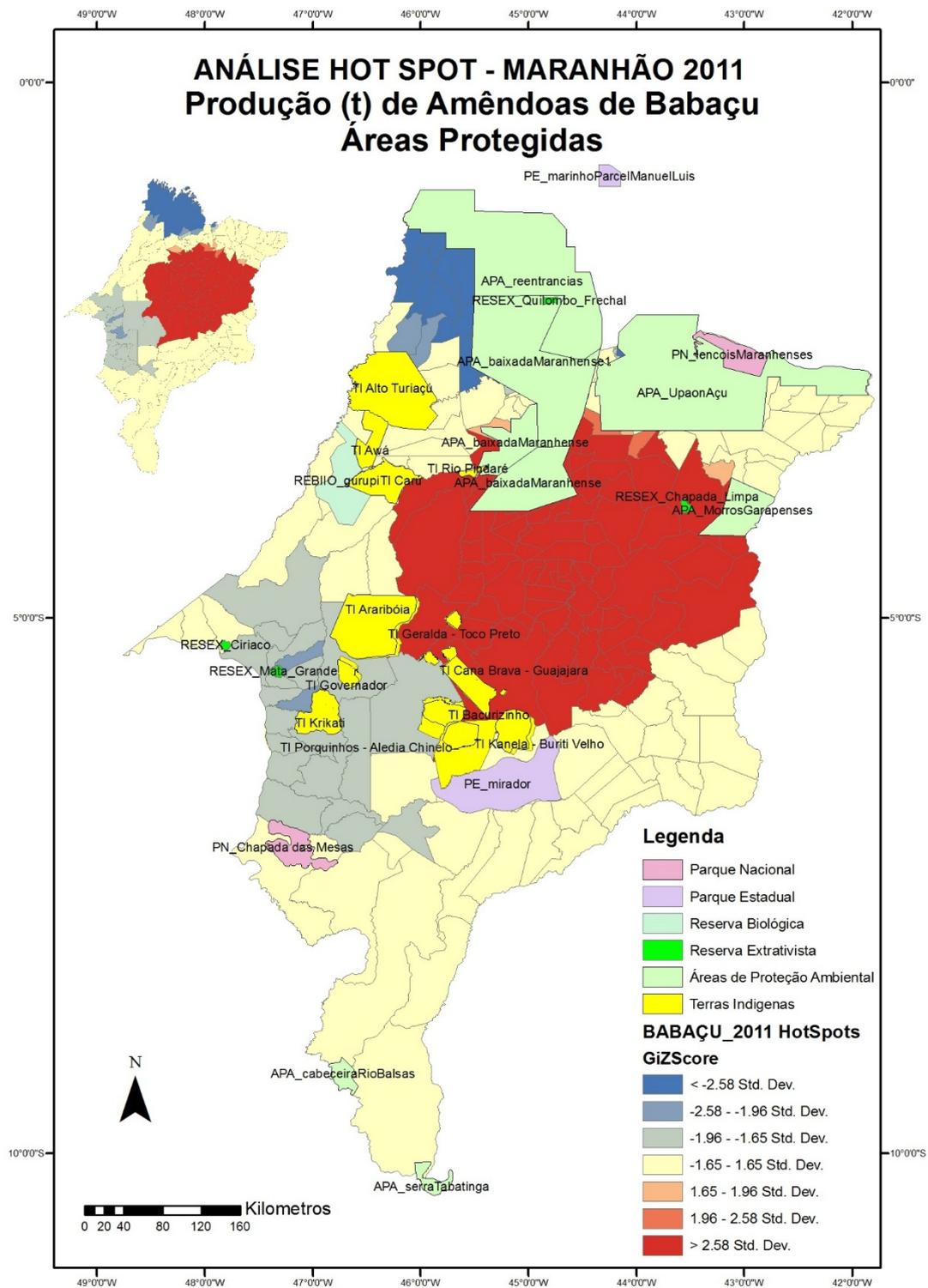


Figura 4.5 - Áreas Protegidas e Unidades de Conservação no Maranhão e análise *hot spot* para a produção de amêndoas de babaçu (t) em 2011.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) é o conjunto de Unidades de Conservação (UC) federais, estaduais e municipais, subdivididas em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. No Maranhão, o grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas categorias Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Parque Estadual (PE) e Estação Ecológica (ESEC). O grupo das Unidades de Uso Sustentável contém as categorias Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Extrativista (RESEX), devendo ser ressaltado que algumas delas recobrem as áreas dos *hot spots* e *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu. A Lista da Convenção de Ramsar consiste de um tratado intergovernamental sobre a importância global das zonas úmidas e tem como foco a sustentabilidade socioambiental. A maior parte dos Sítios Ramsar brasileiros está localizada no Maranhão, sendo composta por três unidades de conservação estaduais na categoria de APA e Parque Estadual (PE): APA das Reentrâncias Maranhenses (incluída no dia 30.11.1993), APA da Baixada Maranhense e PE Marinho (ambos incluídos em 29.02.2000) (*THE RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS*, 2011).

O *cold spot* da produção de amêndoas de babaçu localizado no extremo noroeste até o litoral ocidental, de fato, consiste em uma área com pouca interferência, também para atividades agropecuárias, o que se reflete nos *cold spots* para as lavouras temporárias e permanentes e o efetivo de rebanhos bovinos. Nesse *cold spot* estão localizadas as APAs das Reentrâncias Maranhenses e da Baixada Maranhense.

A APA das Reentrâncias Maranhenses abrange uma área de 2.680.911,2 ha e foi instituída com a finalidade de proteger a planície costeira com suas ilhas, baías e enseadas e os ecossistemas estuarinos, com canais, igarapés, manguezais, que abrigam e alimentam diversas espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves migratórias.

A APA da Baixada Maranhense foi instituída com a finalidade de proteger os campos inundáveis e os ecossistemas lacustres, compostos por lagos rasos temporários que ocupam toda a vasta região de campos abertos, quando ocorre o transbordamento dos rios, por lagoas marginais e também por importantes sistemas lacustres permanentes (PINHEIRO, 2003). Abrange uma área de 1.775.035,9 ha e também se entende para diversos municípios que pertencem ao *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu.

A APA dos Morros Garapenses foi criada mais recente, em 2008, pelo governo do estado do Maranhão e abrange uma área de 234.767.9097 ha, sendo totalmente inserida no *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu. É a única de jurisdição estadual que possui um Conselho em funcionamento. O CONAMG atua na busca de soluções para os problemas ambientais e da sustentabilidade da Unidade.

A APA dos Morros Garapenses possui grande extensão com vegetação ainda preservada dos ecossistemas transitórios de caatinga, mata de cocais e cerrado da região leste do Maranhão e divisa como o Piauí. Possui em sua hidrografia os Rios Parnaíba e Munim e abriga em seu território dezenas de nascentes formadoras de uma rica rede hidrográfica de riachos e lagoas naturais, como as nascentes dos Rios Preto e Estrela. Apesar de muitas espécies animais pertencentes à região terem sido extintas, ainda é possível observar uma rica biodiversidade, principalmente de aves e peixes. Nessa APA localizam-se diversos sítios fossilíferos que abrigam a floresta petrificada de árvores pré-históricas do período do dilúvio, um dos principais patrimônios ambientais e culturais do Maranhão.

Em 20 anos, 70 mil hectares de cerrado foram desmatados na região do Baixo Parnaíba, para o plantio de soja. A RESEX Chapada Limpa, localizada no município de Chapadinha, pertencente ao *hot spot* da produção de babaçu e é caracterizada como a região dos Cocais. Possui quase 12.000 hectares de cerrado e foi criada com a finalidade de proteger o modo de vida dos extrativistas e o uso sustentável do cerrado para cerca de 120 famílias. O bacuri acabou se tornando o fruto símbolo da Reserva Extrativista (RESEX) de Chapada Limpa.

Existem duas RESEXs no *cold spot* da produção de amêndoas de babaçu na região oeste do Maranhão, dentro dos limites da Amazônia Legal. As RESEXs estão inseridas em uma das regiões de grande pressão econômica e de recursos naturais, com alto índice de desmatamento histórico.

A Reserva Extrativista do Ciriaco, localizada no município de Ciedelândia, possui uma área aproximada de 7.050 ha. Criada em 1972, possui um projeto em processo de implantação que prevê a exploração de babaçu e a produção de óleo com comercialização inicial para o mercado europeu, principalmente para as indústrias de cosméticos e farmacêutica. A população tradicional está organizada por meio da Associação dos Trabalhadores Agroextrativistas da Reserva Extrativista de Ciriaco-ATARECO. Porém, os

banhistas que desejam visitar a Praia da Viração passam pelo interior da RESEX até as chegar às praias do Rio Tocantins. A reserva sofre constantes ameaças com a caça e a pesca ilegais, com o contrabando de animais silvestres e com a extração irregular de madeira.

A RESEX Mata Grande, localizada no município de Imperatriz, possui uma área de aproximadamente 11 mil hectares de cerrado. Foi criada em 1992, com a finalidade de garantir a preservação dos babaçuais e assegurar o acesso sustentável a esse recurso pelas comunidades locais. Essa RESEX tem o papel fundamental de proteger os meios de vida e a reprodução cultural das quebradeiras de coco-babaçu residentes próximo à margem direita do Rio Tocantins. Vale destacar que por meio dessa unidade de conservação cerca de 91 famílias são atualmente beneficiadas pelo Bolsa Verde, segundo o Ministério do Meio Ambiente, sendo a coleta de frutos do cerrado e das amêndoas de babaçu suas principais atividades produtivas.

No estado do Maranhão, a população indígena total é de 15.916 habitantes, distribuídos entre 16 grupos, que vivem em uma área total de 1.908.389 hectares. O grupo mais numeroso é o dos Araribóia, com população de 4.174 habitantes, que ocupam uma área de 413.288 hectares, já demarcada pela FUNAI, nos municípios de Amarante do Maranhão, Arame, Bom Jesus das Selvas, Buriticupu, Grajaú e Santa Luzia. O Cana Brava Guajajara é o segundo grupo em tamanho da população, com 3.924 índios, que ocupam 137.329 hectares nos municípios de Barra do Corda, Grajaú e Jenipapo dos Vieiras.

Apesar das invasões e do desmatamento, a existência de Terras Indígenas pode indicar um percentual maior de vegetação nativa primária em alguns municípios, portanto com menor densidade de palmeiras de babaçu, considerada uma espécie pioneira de vegetação secundária. O aumento de sua frequência ocorre em capoeiras, áreas já utilizadas para roças, e o coco-babaçu é utilizado tanto em tempos de penúria quanto como suplemento à dieta dos indígenas. Os indígenas atribuíram alguns nomes específicos ao babaçu, como: aguçu, uauçu, coco-de-macaco e coco-pindoba.

A demarcação das Terras Indígenas geralmente é contestada por determinados setores da sociedade como entrave ao desenvolvimento econômico. O não reconhecimento de direitos originários dos indígenas ocorre devido ao modelo de desenvolvimento econômico do País,

que tem na agricultura, na pecuária extensiva e na exportação de mercadorias algumas de suas principais características.

Pela análise da Figura 4.5 e da Tabela 4.1, constata-se que os municípios considerados como *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu possuem maior recobrimento de áreas indígenas, como Grajaú e Amarante do Maranhão. Grajaú possui reservas indígenas dentro e nas proximidades da cidade, com 66 aldeias com expressiva influência da cultura indígena (DISTRITOSANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA-MA, 2009).

Tabela 4.1- Terras Indígenas nos municípios pertencentes aos *hot spots* e *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu no Maranhão

Terras Indígenas	Área Total (ha)	Pop. Indígena (estimada)	Demarcação	Municípios			
				<i>COLD SPOT</i> (5% sig.)	<i>COLD SPOT</i> (10% sig.)	<i>HOT SPOT</i> (1% sig.)	<i>HOT SPOT</i> (5% sig.)
Arariboia	413.288	4.174	Demarcada		Amarante do Maranhão	Arame, Santa Luzia	
Awá	118.000	198	Não Demarcada				
Bacurizinho	82.432	1.976	Demarcada	Grajaú			
Canabrava Guajajara	137.329	3.924	Demarcada	Grajaú		Barra do Corda	Jenip. dos Vieiras Bom Jardim
Caru	172.667	136	Demarcada				
Geralda / Toco Preto	18.506	104	Demarcada	Grajaú			
Governador	41.644	655	Demarcada		Amarante do Maranhão		
Kanela - Buriti Velho	125.212	1.265	Demarcada			Barra do Corda	
Krikati	146.000	538	Não Demarcada	Montes Altos e Sítio Novo	Amarante do Maranhão		
Lagoa Comprida	13.198	470	Demarcada	Grajaú			
Morro Branco	49	136	Demarcada	Grajaú			
Porquinhos - Aldeia Chinelo	79.520	411	Demarcada			Barra do Corda	
Rio Pindaré	15.003	556	Demarcada				Bom Jardim
Rodeador	2.319	76	Demarcada			Barra do Corda	
Urucu / Juruá	12.697	416	Demarcada	Grajaú			
Total	1.908.389	15.916					

Fonte: <<http://www.zee.ma.gov.br/html/indi.html>>.

No município de Grajaú as dimensões da Terra Indígena Bacurizinho não condizem com os reais limites do território tradicionalmente ocupado pelos índios. O Ministério Público Federal no Maranhão (MPF/MA) pediu à Justiça Federal que obrigue a Fundação Nacional do Índio (Funai) e a União a concluir os trabalhos de demarcação da Terra Indígena Bacurizinho, com a revisão dos limites pretendidos pela comunidade indígena, além do reassentamento dos posseiros não índios.

No município de Amarante tem sido debatida a ampliação da Terra Indígena Governador, habitada majoritariamente pela etnia Gavião Pukobiê, com população indígena de 655 pessoas. Essa área teve sua demarcação homologada em 1982, com aproximadamente 42.000 hectares, mas, assegurando que houve equívoco nessa demarcação, a Funai publicou portarias determinando a constituição de um grupo de trabalho para realizar estudos e um levantamento para verificar essa situação. As opiniões contrárias afirmam que a ampliação da área para 50% inviabilizaria a economia do município.

É necessário que além das questões relativas à demarcação, a cultura, os meios de vida e o direito dos indígenas devem ser respeitados e viabilizados pelas políticas públicas. Até o extrativismo do babaçu deve ser investigado como alternativa econômica em Terras Indígenas, para evitar exemplos como praticado com os índios Apinajé em Tocantins, como forma de mediar conflitos como a invasão das Terras Indígenas e a disseminação de doenças pelos invasores. A partir dos anos de 1970, com a presença da Funai na área, os índios passaram a ser pressionados a produzir babaçu em escala industrial. Os índios foram sendo obrigados a vender sua produção exclusivamente no posto da Funai, sem alternativa de procurar um comprador que remunerasse melhor o produto (PORTAL INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2013).

Além disso, foram implantadas grandes roças de arroz por meio de projetos de desenvolvimento comunitário. No entanto foi sendo construído um regime de trabalho no qual os índios ou trabalhavam na “roça do projeto” ou tiravam e quebravam coco para a cantina, ambos controlados integralmente pela Funai. Atividades de caça e pesca só eram permitidas aos domingos, os índios não possuíam roças familiares e disputavam seus babaçuais com os regionais. Como resultado da implantação do projeto, a aldeia Mariazinha se segmentou no início dos anos de 1990, dispersando a maioria das famílias para outras regiões da área indígena, onde voltariam a viver exclusivamente das roças de

subsistência e da caça e coleta de frutas nativas - como as demais aldeias (PORTAL INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2013).

4.1.3 Utilização das terras nos *hot spots* e *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu

O *cold spot* localizado no extremo noroeste até o litoral ocidental, conhecido como a região das Reentrâncias Maranhenses, consiste em uma área com pouca interferência também para as outras categorias de uso antrópico do solo. Portanto, na análise considerou-se unicamente o *cold spot* que surgiu a partir de 1992, na confluência das regiões oeste, centro e sul.

Durante o período de análise de 1990 a 2011, foram tabulados (Tabela 4.2) os municípios que pertencem aos *hot spots* e *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu segundo os agrupamentos, com nível de significância a 1% 5% e 10%.

Tabela 4.2 - Quantidade, área e porcentagem dos municípios pertencentes aos *hot spots* e *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu em relação ao número e área dos municípios do Maranhão

Categoria	Municípios			
	Un.	%	Área (ha)	%
COLD SPOT (5% de significância)	15	6,91	4.318.939,9	13,01
COLD SPOT (10% de significância)	12	5,53	8.412.041,7	25,34
Total	27	12,44	12.730.981,6	38,35
HOT SPOT (1% de significância)	76	35,02	8.294.882,0	24,99
HOT SPOT (5% de significância)	15	6,91	2.692.792,0	8,11
HOT SPOT (10% de significância)	5	2,30	514.860,0	1,55
Total	96	44,24	11.502.534,0	34,65

O número de municípios pertencentes ao *hot spot* é maior, perfazendo 44% dos 217 municípios do Maranhão, porém a soma das áreas dos municípios pertencentes ao *cold spot* ultrapassa em 1.228.447,6 ha a soma das áreas do *hot spot*. Assim, a área do *cold spot* representa 38,4% da área do estado e a área do *hot spot* representa 34,7%.

Uma análise mais detalhada da utilização das terras nos dois “clusters” pode ser realizada segundo os índices apresentados na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Dados e índice de uso do solo e atividades produtivas nos *cold spots* e *hot spots* da produção de amêndoas de babaçu

Utilização das Terras	<i>Cold Spot</i>		<i>Hot spot</i>		
	5%	10%	1%	5%	10%
Produção de amêndoas de babaçu (t/ano)	88	150	93.792	8.237	2.055
Taxa de produção de amêndoas de babaçu (t/ha/ano)	0,002	0,002	1,131	0,306	0,399
Lavouras - permanentes (ha/ano)	0,715	0,594	0,945	0,651	1,157
Lavouras - temporárias (ha/ano)	0,992	1,377	4,849	4,006	4,741
Total de lavouras (ha/ano)	1,706	1,971	5,793	4,657	5,898
Efetivo de rebanho bovino (cabeças/ano)	975.237	1.202.521	2.272.491	569.248	31.807
Rebanho bovino por área (cabeças/ha/ano)	22,580	14,295	27,396	21,140	6,178
Pastagens naturais (ha)	2,357	3,856	5,840	3,387	4,865
Pastagens plantadas degradadas (ha)	1,377	1,673	1,964	1,515	0,147
Pastagens plantadas em boas condições (ha)	9,842	12,755	13,918	10,944	1,444
Total de pastagens (ha)	13,576	18,284	21,722	15,846	6,457
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais (ha)	0,103	0,244	0,198	0,105	0,025
Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais) (ha)	4,657	5,140	6,482	5,391	2,257
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (ha/ano)	4,297	5,298	0,086	3,175	1,512
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais (ha)	1,171	2,013	3,664	3,447	0,681
Total de áreas com cobertura florestal (ha)	10,228	12,696	10,430	12,117	4,475
Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura (ha)	0,125	0,118	0,246	0,119	0,178
Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) (ha)	0,051	0,140	0,130	0,076	0,140
Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) (ha)	0,525	1,099	0,782	0,534	0,968
Total	26,211	34,307	39,103	33,349	18,116

Fonte: Censo Agropecuário 2006/IBGE.

Os índices de utilização das terras com lavouras temporária e permanente são maiores nos *hot spots* em comparação com os *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu. Historicamente, as palmeiras e os sistemas de produção agropecuária são praticados simultaneamente nas zonas produtoras de babaçu pelos pequenos agricultores familiares,

por meio de práticas agroflorestais; geralmente são deixadas cerca de 50 a 100 palmeiras por hectare em sistemas intercalados com culturas anuais e pecuária (ANDERSON *et al.*, 1991; PORRO, N. *et al.*, 2004; AYRES JÚNIOR, 2007). De acordo com esses índices, a diminuição da produção de amêndoas pode não ser afetada pela expansão das áreas com lavouras se as práticas agrícolas permitirem o consórcio com as palmeiras de babaçu.

Na área do *hot spot*, considerando as situações com baixa disponibilidade de terras, o plantio de roçados geralmente é praticado com uma menor densidade de palmeiras em comparação com as áreas de pastagens, possibilitando um cenário mais conflituoso com o extrativismo do babaçu. Segundo Porro (2012), ainda que as palmeiras não sejam cortadas, o desbaste de suas folhas e as queimadas ao seu redor interrompem sua produção por dois anos, além do fato de que os plantios agrícolas também podem deslocar a força de trabalho das unidades de agricultura familiar que seria destinada ao extrativismo.

O índice do rebanho bovino por área e o índice para as pastagens, sejam naturais, plantadas ou degradadas, são sempre maiores no *hot spot* com nível de 1% de significância. Quando se considera o nível de 5%, os índices para o rebanho bovino no *cold spot* é ligeiramente superior (22,5) ao apresentado no *hot spot* (21,1), porém o índice para as pastagens apresenta-se menor no *cold spot* (13,5) que no *hot spot* (15,8). Observa-se que o *hot spot* em nível de 10% sempre apresenta índices menores tanto para o efetivo de rebanho bovino quanto para as pastagens, em comparação com todas as categorias de significância dos *cold spots* e *hot spots*. Esses resultados preliminares confirmam que o extrativismo do babaçu também é praticado em conjunto com as pastagens.

Segundo os resultados da Tabela 4.3, tanto nos *cold spots* como nos *hot spots* os índices para as áreas com cobertura florestal são baixos. Considerando a cobertura florestal como um conjunto das áreas com florestas plantadas, florestas naturais e sistemas agroflorestais, os índices dos *cold spots* e dos *hot spots* apresentam-se com valores próximos a uma dezena. Somente o *hot spot* em nível de 10% apresenta um valor de 4,5% para a cobertura florestal. Os sistemas agroflorestais, definidos como área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais, apresentam índices maiores nos *hot spots* com nível de significância de 1 e 5%.

Tanto nos *hot spots* quanto nos *cold spots* os índices para as matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal não atendem aos percentuais

exigidos pela legislação florestal, porém nos *cold spots* os índices são maiores, demonstrando um passivo ambiental menor. Ressalta-se que o *hot spot* com nível de significância de 1% apresenta o menor índice e o maior passivo ambiental. No entanto os levantamentos oficiais, em geral, classificam os babaçuais como áreas “desmatadas” ou “degradadas”, o que não permite enquadrá-los como Reserva Legal. Esses resultados indicam a necessidade de gestão pelos órgãos ambientais para promover o ordenamento territorial nessas regiões quanto à observância do Código Florestal, das leis ambientais e das medidas para o manejo sustentável dos babaçuais.

Segundo os índices observados (Tabela 4.3), percebe-se que os *hot spots* com nível de significância de 10% são os que mais se diferenciam tanto em relação aos outros *hot spots* quanto aos *cold spots*. A utilização das terras nessa categoria de significância apresenta maior índice para as lavouras permanentes e menores índices para o efetivo de rebanho bovino e pastagens, sistemas agroflorestais e cobertura florestal.

4.2 OFERTA DE AMÊNDOAS DE BABAÇU

4.2.1 Modelo1: período de 1990 a 2012

A primeira etapa para a especificação do modelo da oferta de amêndoas de babaçu no estado do Maranhão, com dados disponíveis para o período de 1991 a 2012, visou identificar os determinantes relacionados ao uso e à ocupação do solo.

A decisão sobre os determinantes que melhor explicam a oferta de amêndoas de babaçu foi tomada com base nos critérios de avaliação da teoria econômica, os critérios estatísticos e econométricos. Em relação às variáveis relacionadas ao uso do solo, recorreu-se também à análise dos *hot spots* e *cold spots* para o estabelecimento das hipóteses sobre os sinais a serem estabelecidos, bem como seu descarte ou sua permanência no modelo da oferta.

A avaliação do modelo inicialmente proposto para a oferta da amêndoa de babaçu no Maranhão, para todas as variáveis estudadas, consistiu em decidir se as estimativas dos parâmetros seguem os princípios da teoria econômica quanto ao sinal das hipóteses estabelecidas. Em seguida, foram utilizadas as variáveis que apresentaram os melhores resultados no que se refere à significância dos parâmetros estimados na determinação dos

níveis de demanda desse produto. Os resultados para seleção do melhor modelo estão apresentados a seguir (equação 4.1):

$$\ln Q_t^o = 2,529 + 0,022 \ln P_t + 0,474 \ln Q_{t-1} - 0,444 \ln TL_t + 0,645 \ln PC_t - 0,023 T_t \quad (4.1)$$

E,P	1,2879	0,0492	0,0701	0,0487	0,1043	0,0039
t	1,963***	0,451	6,762*	-9,129*	6,188*	-5,904*
p	0,0672	0,6580	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
C. P		0,112	0,861	-0,916	0,840	-0,828
C.SP		0,033	0,488	-0,659	0,447	-0,426
Tol		0,583	0,868	0,306	0,045	0,050
VIF		1,716	1,152	3,273	22,140	19,830
HP		$\beta_1 > 0$	$\beta_2 > 0$	$\beta_3 < 0$	β_4 Não det.	β_5 Não det.

$$R^2 = 0,916588$$

$$F = 35,16^* \quad p = 0,0000 \quad n = 22$$

*Significativo estatisticamente a 1%.

***Significativo estatisticamente a 10%.

As variáveis que se mostraram relevantes para explicar variações na quantidade ofertada de amêndoas de babaçu foram o preço médio da amêndoa de babaçu (P_t); a variável dependente tomada com retardamento de um ano (Q_{t-1}); a área plantada com lavouras temporárias (TL_t); o efetivo estadual de rebanhos bovinos (PC_t); e a tendência linear (T_t). O melhor ajustamento foi obtido utilizando o modelo na forma logarítmica.

O coeficiente de determinação R^2 mostrou que 91,66% das variações ocorridas na oferta estadual de amêndoas de babaçu foram explicadas pelas variáveis predeterminadas no modelo. A estatística F significativa em nível de 1% de probabilidade evidenciou que as variáveis explicativas são, conjuntamente, significativas para explicar a demanda estadual de amêndoas de babaçu.

O coeficiente da variável preço médio da amêndoa de babaçu não apresentou significância no modelo, porém é uma variável endógena ao modelo da oferta e o sinal foi condizente com a teoria microeconômica. O coeficiente de regressão da variável defasada indicadora de quantidade retardada de amêndoas de babaçu foi significativo em nível de 1% de probabilidade e apresenta sinal positivo, ou seja, evidencia que os consumidores não se ajustam instantaneamente aos estímulos de preço. O coeficiente da variável área plantada com lavouras temporárias também foi significativo em nível de 1% de probabilidade e

apresenta sinal negativo, conforme a hipótese estabelecida para o modelo. Os coeficientes das variáveis efetivo de rebanhos bovinos e tendência linear também apresentaram significância em nível de 1% de probabilidade, mesmo utilizando-se o teste *t* bicaudal, pois não foi estabelecida, *a priori*, uma hipótese para o sinal. Esses resultados confirmam o atendimento à teoria estabelecida para a oferta.

Considerando a correlação parcial, ou seja, a correlação existente entre uma variável independente e uma dependente, quando se considera a presença das outras, a variável preço médio de amêndoas de babaçu possui correlação positiva (11%) com a demanda de amêndoas de babaçu, ou seja, da variabilidade da quantidade ofertada de amêndoas de babaçu não explicada pelas outras variáveis o preço médio explica 89%. As variáveis quantidade retardada de amêndoas de babaçu e efetivo de rebanhos bovinos possuem correlação parcial positiva de 86 e 84%, respectivamente. As variáveis área plantada com lavouras temporária se tendência linear apresentam, respectivamente, correlação parcial negativa de 92 e 83%.

A correlação semiparcial indica a correlação existente entre uma variável independente e uma dependente, depois de controlar todas as outras variáveis independentes na equação, portanto indica melhor a relevância prática de um preditor, uma vez que ela é relativa à variabilidade total na variável dependente. Assim, a variabilidade da quantidade ofertada de amêndoas de babaçu deve-se 3,3% exclusivamente ao preço médio de amêndoas de babaçu, 48,8% exclusivamente à quantidade retardada de amêndoas de babaçu e 44,7% exclusivamente ao efetivo de rebanhos bovinos. As outras variáveis do modelo apresentaram correlação semiparcial negativa com a variável dependente, respectivamente, de -65,9 e -42,6% para área plantada com lavouras temporárias e tendência linear.

A tolerância pode indicar problemas com a multicolinearidade para as variáveis efetivo de rebanhos bovinos se tendência linear, pois apresentaram valores abaixo de 0,10. Esse resultado é confirmado pelo fator de inflação da variância, cujos valores apresentados encontram-se acima de 10 (HAIR *et al.*, 2009). Em consequência, o modelo apenas fornece uma análise limitada, em virtude da dificuldade na interpretação dos valores dos coeficientes estimados. Porém, o alto valor do coeficiente de determinação R^2 , a estatística *F* significativa em nível de 1% e somente a variável endógena preço médio não ter apresentado significância indicam que o modelo pode ser utilizado de forma global para realizar previsões dentro do período de tempo estudado.

O pressuposto da normalidade requerido para assegurar a confiabilidade dos testes de significância dos parâmetros estimados e dos intervalos de confiança foi verificado por meio do teste Shapiro-Wilk para amostras pequenas. Conforme apresentado na Tabela 4.4, pela regra de decisão do teste, $W_{\text{calculado}} = 0,956 > W_{(0,1;22)} = 0,926$, com o p-valor calculado por $P[W > W_{\text{calculado}}] = 0,421 > \alpha = 0,1$, é possível afirmar com nível de significância de 10% que a amostra provém de uma população normal. Conforme Gujarati (2000), não se deve confundir significância estatística com significância prática ou econômica, sendo possível que o autor estabeleça um nível de significância não para decidir se a distribuição é exatamente normal, mas sim se ela é aproximadamente normal. Observa-se que a violação desse pressuposto não afeta as qualidades mínimas de não tendenciosidade e variância, porém, é preciso cuidado com a possibilidade de viés em amostras pequenas.

Tabela 4.4 - Testes para análise de resíduos e teste de erro de especificação da equação de oferta de amêndoas de babaçu

Teste	Estatística	Valor-p/Região
Shapiro-Wilk	$W_c=0,956$	0,421
White Heterocedasticidade	$F_c=9,518605$	Prob. $F(5,16)=0,0992$
Ramsey	$F_c=1,448774$	0,2474
Breusch-Godfrey Correlação Serial LM	$F_c=1,59419$	0,2378
Durbin-Watson	$DW=2,504665$	R2 (+) não conclusivo

Segundo resultados apresentados na Tabela 4.4, o teste h, de Durbin, aplicado à equação de oferta para avaliar a existência de correlação serial nos resíduos, não se apresentou conclusivo, no entanto o teste Breusch-Godfrey Correlação Serial LM indicou ausência de correlação serial nos resíduos. O modelo também não apresentou problemas com a heterocedasticidade, segundo o teste de White. O teste de RESET de Ransey indicou a adequabilidade da especificação do modelo para a oferta estadual de amêndoas de babaçu.

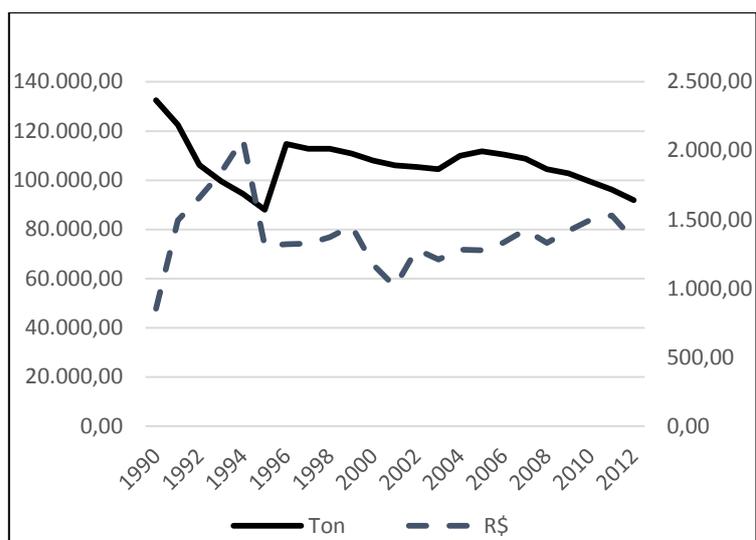
A partir da equação 4.1 para a oferta em curto prazo, pode ser obtida a equação 4.2 da oferta em longo prazo:

$$\widehat{\ln Q_t^o} = 4,809 + 0,042 \ln P_t - 0,844 \ln TL_t + 1,227 \ln PC_t - 0,044 T_t \quad (4.2)$$

O coeficiente de ajustamento estimado de 0,526 (obtido a partir da relação 1-0,474) indica que cerca de 53% do ajustamento de equilíbrio no longo prazo é realizado no decorrer de um ano, ao passo que são necessários 5,24 anos para que se verifique 98% do ajuste pleno.

Como as estimativas foram feitas a partir de um modelo logarítmico, os parâmetros da equação podem ser interpretados diretamente como estimativas das elasticidades. As elasticidades-preço da oferta de amêndoas de babaçu foram iguais a 0,022 e 0,042, no curto e longo prazos, respectivamente, o que indica que a demanda de amêndoas de babaçu é inelástica com relação ao preço e pouco sensível às suas variações no curto e longo prazos. Assim, o aumento de 10% no preço de amêndoas de babaçu ocasionaria aumento na quantidade do referido produto de somente 0,22% no curto prazo e de 0,42% no longo prazo, *ceteris paribus*.

O resultado do parâmetro no curto e longo prazos da variável de tendência T evidencia que as taxas decrescimentos compostas ao longo do período em análise foram, respectivamente, -0,023 e -0,44, também apresentando um comportamento inelástico. Esses valores comprovam que apesar dos ciclos de altos e baixos volumes de produção, ao longo de 22 anos, percebeu-se diminuição na produção de aproximadamente 2,3%. A Figura 4.6 mostra a produção decrescente de amêndoas de babaçu e seu comportamento a preços.



Fonte: SIDRA/IBGE - ALICEWEB/MDIC.

Figura 4.6 - Produção/t e preço médio/R\$ da amêndoa de babaçu.

Os resultados do parâmetro em curto e longo prazos da variável área plantada com lavouras temporárias foram, respectivamente, -0,44 e -0,84, o que mostra concorrência inelástica com a produção de amêndoas de babaçu. O aumento de 10% da área plantada com lavouras temporárias ocasionaria diminuição na quantidade de amêndoas de 4,4% no curto prazo e de 8,4% no longo prazo.

Os resultados do parâmetro no curto e longo prazos da variável efetivo de rebanhos bovinos foram, respectivamente, 0,645 e 1,227. No curto prazo apresentou comportamento inelástico, porém no longo prazo o seu comportamento se tornou elástico. Assim, o aumento de 10% do efetivo de rebanho bovino no longo prazo poderá aumentar em 12,3% a oferta de amêndoas de babaçu. No entanto é imprescindível ressaltar que o manejo da pastagem deve ser consorciado com as palmeiras de babaçu.

4.2.2 Modelo 2: período de 1996 a 2012

Os estudos da cadeia produtiva do babaçu mostram que além dos fatores relacionados com as atividades de uso e ocupação do solo, o capital industrial também exerce bastante influência na produção. Dessa forma, a segunda etapa para a especificação do modelo de oferta visou captar essa influência, adicionando uma variável proxy relacionada ao capital industrial. Porém, a disponibilidade de dados está restrita ao período de 1996 a 2012, conseqüentemente houve diminuição do tamanho da amostra. O melhor ajustamento foi obtido utilizando o modelo na forma logarítmica (equação 4.3).

$\ln Q_t^0 =$	1,765	+0,163 $\ln P_t$	+0,158 $\ln Q_{t-1}$	+0,521 $\ln PC_t$	-0,050 $\ln LMP_t$	-0,032 T	(4.3)
E,P	1,247	0,052	0,065	0,073	0,020	0,003	
t	1,416	3,098*	2,430**	7,156*	-2,502**	-10,072*	
p	0,184	0,010	0,033	0,000	0,029	0,000	
C. P		0,683	0,591	0,907	-0,602	-0,950	
C.SP		0,206	0,162	0,476	-0,167	-0,670	
Tol		0,606	0,835	0,048	0,169	0,064	
VIF		1,650	1,197	20,987	5,911	15,664	
HP		$\beta_1 > 0$	$\beta_2 > 0$	β_3 Não det.	$\beta_4 < 0$	β_5 Não det.	

$$R^2=0,951253 \quad F=42,93* \quad p=0,000001 \quad n=17$$

*Significativo estatisticamente a 1%.

**Significativo estatisticamente a 5%.

As variáveis que se mostraram relevantes para explicar variações na quantidade ofertada de amêndoas de babaçu foram o preço médio da amêndoa de babaçu (P_t); a variável dependente tomada com retardamento de um ano (Q_{t-1}); o efetivo estadual de rebanhos bovinos (PC_t); o custo da matéria-prima industrial (MP); e a tendência linear (T_t).

O coeficiente de determinação R^2 mostrou que 95,13% das variações ocorridas na oferta estadual de amêndoas de babaçu foram explicadas pelas variáveis predeterminadas no modelo. A estatística F significativa em nível de 1% de probabilidade evidenciou que as variáveis explicativas são, conjuntamente, significativas para explicar a demanda estadual de amêndoas de babaçu.

O coeficiente da variável preço médio da amêndoa de babaçu foi significativo em nível de 1% de probabilidade e apresentou sinal positivo, condizente com a teoria microeconômica. O coeficiente de regressão da variável defasada indicadora de quantidade retardada de amêndoas de babaçu foi significativo em nível de 5% de probabilidade e apresentou sinal positivo, ou seja, evidencia que os consumidores não se ajustam instantaneamente aos estímulos de preço.

O coeficiente da variável efetivo de rebanhos bovinos foi significativo em nível de 1% de probabilidade e apresentou sinal positivo, mesmo utilizando-se o teste t bicaudal, pois não foi estabelecida, *a priori*, uma hipótese para o sinal. O coeficiente da variável tendência linear também apresentou significância em nível de 1% de probabilidade, mesmo utilizando o teste t bicaudal, pois não foi estabelecida, *a priori*, uma hipótese para o sinal. Esses resultados também foram apresentados no modelo da oferta estimado na primeira etapa com dados durante o período de 1990 a 2012, o que pode confirmar as hipóteses positiva e negativa para o sinal, respectivamente, das variáveis efetivo de rebanhos bovinos e tendência linear.

O coeficiente da variável custo da matéria-prima industrial, especificada para o modelo nessa segunda etapa, apresentou significância em nível de 5% de probabilidade e sinal negativo.

A variável preço médio de amêndoas de babaçu possui correlação parcial positiva (68,3%) com a demanda de amêndoas de babaçu, ou seja, da variabilidade da quantidade ofertada de amêndoas de babaçu não explicada pelas outras variáveis, o preço médio explica 68%. As variáveis quantidade retardada de amêndoas de babaçu e efetivo de rebanhos bovinos

possuem correlação parcial positiva de 59 e 91%, respectivamente. As variáveis custo da matéria-prima industrial e tendência linear apresentaram correlação parcial negativa de 60 e 95%, respectivamente.

Considerando a correlação semiparcial, a variabilidade da quantidade ofertada de amêndoas de babaçu deve-se 20,6% exclusivamente ao preço médio de amêndoas de babaçu, 59,1% exclusivamente à quantidade retardada de amêndoas de babaçu e 47,6% exclusivamente ao efetivo de rebanhos bovinos. As outras variáveis do modelo apresentaram correlação semiparcial negativa com a variável dependente, respectivamente, de 17,7e 67% para custo da matéria-prima industrial e tendência linear.

A exemplo do modelo da oferta da primeira etapa, o modelo da segunda etapa também indica problemas com a multicolinearidade para as variáveis efetivo de rebanhos bovinos e tendência linear, pois apresentaram valores de tolerância abaixo de 0,10. Esse resultado é confirmado pelo fator de inflação da variância, cujos valores apresentados encontram-se acima de 10 (HAIR *et al.*, 2009). Em consequência, o modelo apenas fornece uma análise limitada, pela dificuldade na interpretação dos valores dos coeficientes estimados. Porém, o alto valor do coeficiente de determinação R^2 , a estatística F significativa em nível de 1% e todas as variáveis do modelo com significância estatística indicam que o modelo pode ser utilizado de forma global para realizar previsões dentro do período de tempo estudado. Observa-se que o modelo dessa segunda etapa apresenta a vantagem de todas as variáveis possuírem coeficientes com significância estatística em nível de 1 e 5%.

Quanto ao pressuposto da normalidade, conforme apresentado na Tabela 4.5, pela regra de decisão do teste, $W_{\text{calculado}} = 0,945 > W_{(0,1;17)} = 0,910$, com o p-valor calculado por $P[W > W_{\text{calculado}}] = 0,382 > \alpha = 0,1$, é possível afirmar, em nível de significância de 10%, que a amostra provém de uma população normal.

Tabela 4.5 - Testes para análise de resíduos e teste de erro de especificação da equação de oferta de amêndoas de babaçu

Teste	Estatística	Valor-p/Região
Shapiro-Wilk	$W_c=0,945$	0,382
White Heterocedasticidade	$F_c=0,644250$	Prob. F(5,11)=0,6716
Ramsey	$F_c=1,134308$	0,3119
Breusch-Godfrey Correlação Serial LM	$F_c=0,68774$	F(2,9)=0,5273
Durbin-Watson	$D_w=2,323$	R3

Segundo resultados apresentados na Tabela 4.5, o teste h de Durbin, aplicado à equação de oferta para avaliar a existência de correlação serial nos resíduos, apresentou $Dw=2,323 > Du=2,104$ (região III), em nível de significância de 5%, a aceitação da hipótese nula de ausência de autocorrelação (H_0) e rejeitou a presença de autocorrelação de primeira ordem. O teste Breusch-Godfrey Correlação Serial LM indicou ausência de correlação serial nos resíduos. O modelo também não apresentou problemas com a heterocedasticidade, segundo o teste de White. O teste de RESET de Ramsey evidenciou a adequabilidade da especificação do modelo para a oferta de amêndoas de babaçu.

A partir da equação 4.3 da oferta no curto prazo, pode ser obtida a equação 4.4 da oferta no longo prazo:

$$\widehat{\ln Q}_t^o = 2,098 + 0,193 \ln P_t + 0,619 \ln PC_t - 0,059 \ln MP_t - 0,038 T_t \quad (4.4)$$

O coeficiente de ajustamento estimado de 0,842 (obtido a partir da relação $1-0,158$) indica que cerca de 84% do ajustamento de equilíbrio em longo prazo é realizado no decorrer de um ano, ao passo que são necessários 2,12 anos para que se verifique 98% do ajuste pleno.

Como as estimativas foram feitas a partir de um modelo logarítmico, os parâmetros da equação podem ser interpretados diretamente como estimativas das elasticidades. Assim, as elasticidades-preço da oferta de amêndoas de babaçu foram iguais a 0,163 e 0,193 no curto e longo prazos, respectivamente, o que indica que a demanda de amêndoas de babaçu é inelástica com relação ao preço e pouco sensível às suas variações no curto e longo prazos. Assim, o aumento de 10% no preço de amêndoas de babaçu ocasionaria aumento na quantidade do referido produto de somente 1,63% no curto prazo e de 1,93% no longo prazo, *ceteris paribus*.

O resultado do parâmetro no curto e longo prazos da variável de tendência T indica que as taxas de crescimento compostas ao longo do período em análise foram, respectivamente, de -0,032 e -0,038, também apresentando um comportamento inelástico. Esse valor comprova que apesar dos ciclos de altos e baixos volumes de produção, ao longo de 17 anos percebeu-se diminuição na produção de cerca de 3,2%. A Figura 4.6 mostra a produção decrescente de amêndoas de babaçu e seu comportamento a preços.

Os resultados do parâmetro da variável efetivo de rebanhos bovinos, no curto e longo prazos, foram 0,521 e 0,619, respectivamente, apresentando comportamento inelástico. Assim, o aumento de 10% do efetivo de rebanho bovino no curto e longo prazos poderá aumentar 5,21 e 6,19%, respectivamente, a oferta de amêndoas de babaçu.

Os resultados do parâmetro da variável custo da matéria-prima industrial, no curto e longo prazos, foram -0,050 e -0,059, respectivamente, apresentando comportamento inelástico com a produção de amêndoas de babaçu. O aumento de 10% com o custo da matéria-prima para as indústrias ocasionaria diminuição na quantidade ofertada de amêndoas de 0,5% no curto prazo e de 0,59% no longo prazo.

4.3 TENDÊNCIA DO MERCADO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU E PRODUTOS RELACIONADOS

Entre os produtos estudados para o mercado de amêndoas de babaçu e os produtos substitutos e complementares, segundo os resultados apresentados na Tabela 4.6, somente apresentaram valores significativos para o parâmetro β da tendência de os níveis de significância de 0,01 e 0,05, as seguintes variáveis: (i) importações de óleo de dendê; (ii) importações de óleo de palmiste; (iii) cultivos nacionais de dendê; (iv) cultivos nacionais de coco-da-baía; e (vi) produção nacional conjunta de óleo de coco, de óleo de palmiste ou de babaçu (óleos láuricos).

Tabela 4.6 - Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento da produção de amêndoas de babaçu e produtos relacionados

Produto	Quantidade						
	β_0	β_1	R^2	F	t_0	t_1	$r_q(\%)$
Período de Análise	1990 a 2012						
Babaçu (amênd.)	11,636	-0,005	0,152	3,755	315,540*	-1,938	
Ó. babaçu (exp.)	5,395	-0,024	0,058	1,290	18,860*	-1,136	
Ó. dendê (imp.)	7,079	0,236	0,289	8,134**	6,508*	2,852*	26,617
Ó. palmiste (imp.)	9,284	0,115	0,695	47,774*	40,855*	6,912*	2,137
Ó. coco (imp.)	5,652	-0,076	0,092	2,117	7,940*	-1,455	
Dendê (cacho)	13,163	0,039	0,893	176,058*	326,767*	13,269*	3,977
Coco (fruto)	13,510	0,052	0,862	130,889*	215,442*	11,441*	5,338
Período de Análise	2005 a 2012						
Ó. láuricos (nac.)	17,145	-1,326	0,701	14,046*	5,024*	-3,748**	-73,446

**Significativo estatisticamente a 5%.

*Significativo estatisticamente a 1%.

Em relação à tendência do preço médio, segundo os resultados apresentado na Tabela 4.7, somente apresentaram valores significativos para o parâmetro β , considerando os níveis de significância de 0,01 e 0,05, as variáveis relativas à importação de óleo de palmiste e aos cultivos nacionais de dendê e coco-da-baía e a produção nacional de óleos láuricos.

Tabela 4.7 - Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento do preço médio das amêndoas de babaçu e produtos relacionados

Produto	Preço						$r_q(\%)$
	β_0	β_1	R^2	F	t_0	t_1	
Período de Análise	1990 a 2012						
Babaçu (amênd.)	7,229	-0,001	0,001	0,027	91,185**	-0,163	
Ó. babaçu (exp.)	8,809	0,013	0,124	2,973	84,496**	1,724	
Ó. dendê (imp.)	58,423	-6,087	0,138	3,205	2,227*	-1,790	
Ó. palmiste (imp.)	8,113	-0,015	0,199	5,201**	91,905**	-2,281**	-1,489
Ó. coco (imp.)	8,457	0,031	0,121	2,880	34,225**	1,697	
Dendê (cacho)	6,018	-0,038	0,319	9,843*	36,098**	-3,137*	-3,729
Coco (fruto)	7,362	-0,060	0,738	59,067*	68,242**	-7,686*	-5,824
Período de Análise	2005 a 2012						
Ó. láuricos (nac.)	7,893	0,002	0,000	0,002	0,000	0,963	

*Significativo estatisticamente a 1%.

**Significativo estatisticamente a 5%.

4.3.1 Produção e preço das importações do óleo de palma, óleo de palmiste e óleo de coco

O óleo de palma ou dendê apresentou TGC positiva de 26,62%, sendo importado em maior quantidade que o óleo de palmiste e o óleo de coco. ATGC para o preço médio não se apresentou significativamente diferente de zero, o que indica estabilidade nos preços que favorecem o crescimento para o período analisado.

Em relação à importação do óleo de palmiste, os resultados mostram TGC positiva de 2,14% para a quantidade e TGC negativa de -1,49% para o preço médio, ou seja, a baixa no preço médio também indica situação favorável para o crescimento da quantidade de importação do óleo de palmiste.

Os resultados apresentados para as importações de óleo de palma e palmiste devem ser considerados sob dois aspectos. O primeiro aspecto refere-se ao rendimento em óleo, que representa aproximadamente 22% do peso dos cachos para o óleo de palma e 3% para o óleo de palmiste. Assim, de acordo com Herrmann *et al.* (2001), por ser um subproduto do esmagamento da palma, a oferta de óleo de palmiste não decorre dos preços relativos dos

demais óleos láuricos, mas sim da situação do mercado mundial de óleos vegetais comestíveis, portanto o aumento da produção de óleo de palma reflete positivamente na oferta de óleo de palmiste.

Nesse mercado, a Ásia foi responsável por mais de 90% do total produzido no mundo, enquanto o continente americano esteve representado pela Colômbia, pelo Equador, pelo Brasil, por Honduras, pela Costa Rica e pela Guatemala, que obteve participação abaixo de 10% no mercado mundial de óleos vegetais. No continente africano os principais países produtores de óleo de palma são Nigéria e Costa do Marfim. As importações brasileiras de óleo de palma bruto em 2003 foram, na sua totalidade, da Colômbia, em 2004 da Colômbia e da Indonésia e em 2005, do Equador.

O aumento da quantidade de importações de óleo de palma e palmiste a partir de 1990, favorecido pelo processo de abertura da economia brasileira e pela redução das alíquotas de importação, pode ser visualizado na Figura 4.7.

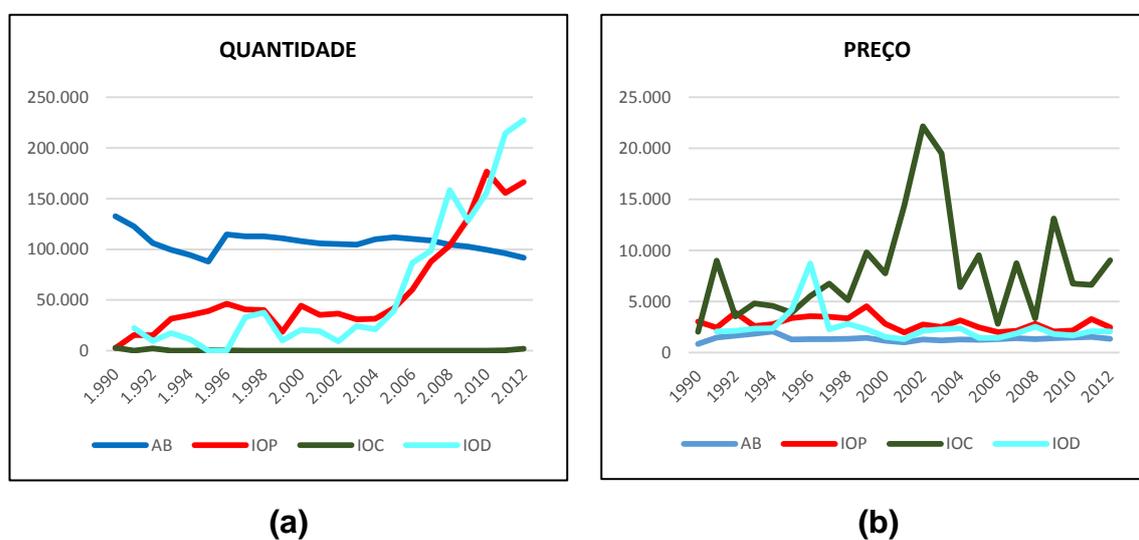


Figura 4.7 - Quantidade/t (a) e preço médio/R\$ (b) da amêndoa de babaçu e importações de óleo de palma, palmiste e coco. Fonte: SIDRA/IBGE e ALICEWEB/MDIC.

A importação do óleo de palmiste manteve-se em torno de 42.000 toneladas até 2005, e a partir de 2006 houve grande crescimento das importações, atingindo em 2010 o maior valor, com mais de 176.000 toneladas. Em relação ao óleo de palma, a importação do óleo de palma apresentou comportamento semelhante, sendo menor até 2005, e a partir

daquele ano atingiu quantidades maiores, ultrapassando 227.000 toneladas em 2012. Deve-se ressaltar que em 1999 houve diminuição das importações desses óleos, o que pode ser reflexo da crise financeira asiática de 1997 e 1998.

O preço médio para importação do óleo de palmiste é maior que o do óleo de palma. O maior preço médio para o óleo de palma ocorreu em 1998, tendo chegado a R\$2.838,16, e para o óleo de palmiste foi em 1999, tendo chegado a R\$4.552,82, ano em que houve o nível menor de importação. Como mencionado, essa alta nos preços pode ter sido reflexo da crise financeira dos países asiáticos.

Incentivos fiscais e financeiros foram criados no sentido de estimular a importação de óleo de palma bruto como matéria-prima a ser utilizada na indústria de transformação. Dentre eles, destacam-se a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e a redução parcial do Imposto de Importação, do Imposto de Renda e do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS).

Apesar de apresentar preços mais altos, a TGC para o preço médio do óleo de palmiste foi decrescente, provavelmente em resposta à diminuição das alíquotas *ad valorem* do Imposto de Importação sob o amparo das Resoluções da Câmara de Comércio Exterior (CAMEX), presidida pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio exterior (MDIC) e editadas nos anos de 2008 a 2012 (BRASIL, 2015).

As resoluções foram editadas com a justificativa do risco do desabastecimento de óleo de palmiste no mercado brasileiro, tendo em vista que a produção nacional é insuficiente para atender à demanda dos setores que utilizam o insumo. Nesses casos, a redução foi aprovada por meio da Lista de Exceções à Tarifa Externa Comum (LETEC), formada por 100 produtos que têm a alíquota do Imposto de Importação diferente da cobrada pelos outros sócios do Mercosul nas aquisições feitas em países que não pertencem ao bloco.

Constata-se na Figura 4.7 que a quantidade importada de óleo de coco é muito baixa, não ultrapassando, na maioria dos anos, 200 toneladas. Os preços observados são bastante elevados e oscilantes, atingindo em 2002 o pico de R\$22.155,72 e em 2009, de R\$13.140,19. Esses preços não se mostram competitivos, o que explica a baixa importação, que somente ultrapassa 1.000 toneladas em três dos 22 anos da série temporal. As TGC para quantidade e para o preço médio não foram significativas, provavelmente indicando baixa representatividade das importações do óleo de coco.

Os óleos de coco e palmiste, conhecidos no mercado internacional como *coconut oil* e *palm kernel oil*, são os óleos láuricos que mais apresentam altas nos preços, considerando o uso dessas matérias-primas principalmente nos segmentos de higiene e limpeza, químicos e alimentos. As indústrias brasileiras têm sofrido grande impacto na tentativa de absorver as variações dessas commodities (ALVES, 2013).

O uso do óleo de palma para biocombustíveis também é um fator de relevante influência no seu preço. O governo indonésio está impulsionando o uso de óleo de palma e palmiste em misturas de biodiesel, portanto os preços tendem a se manter em alta. Enquanto os volumes continuarem sendo comprometidos para esse fim, as vendas serão travadas em operações futuras, reduzindo a disponibilidade de óleo livre para negociação (ALVES, 2013).

4.3.2 Produção e preço do dendê, coco-da-baía e óleos láuricos no Brasil

Os cultivos da palma de óleo ou dendê se concentram nas Regiões Norte e Nordeste do País, porém 95% das áreas cultivadas concentram-se no Pará (MONTEIRO, 2013). A cultura do dendê apresentou TGC crescente para a quantidade produzida de 3,98%. Em relação ao preço médio para a cultura do dendê, a TGC foi decrescente, com resultado de -3,74%. Esse resultado mostra a resposta aos incentivos por parte do governo, pois desde a década de 1970 os projetos com a cultura do dendê no Estado do Pará contam com a participação ativa de órgãos governamentais e da iniciativa privada, como Agropalma, ADM Brasil, Biopalma/Vale, Denpasa, Dentauá, Marborges, Mejer, Palmasa e PBIO/GALP, e mais recentemente com empresas de capital internacional, como a norte-americana ADM, a portuguesa GALP e os investidores chineses (MONTEIRO, 2013).

O governo federal criou, em 2010, o Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma no Brasil, com base nas diretrizes de preservação de vegetação nativa, na produção integrada à agricultura familiar e com ênfase em áreas degradadas da Amazônia Legal e na reconversão de áreas utilizadas para cana-de-açúcar. O Zoneamento Agroecológico da Palma delimitou apenas áreas aptas em regiões que sofreram ação humana (MONTEIRO; HOMMA, 2014).

Desde a criação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) para a Região Norte, a cultura do dendê passou a receber vultosos investimentos, corroborados com o lançamento do Zoneamento Agroecológico do Dendê e do Programa de Produção

de Palma de Óleo. Destaca-se, ainda, o apoio financeiro do Pronaf Eco Dendê para pequenos agricultores, com contratos de parceria de 14 anos, bem como os incentivos fiscais para as empresas na produção de biodiesel, por meio do Selo Combustível Social (GLASS, 2013).

Segundo estudo desenvolvido por Carvalho *et al.* (2015), o Zoneamento Agroecológico da Palma e as regras para o plantio do óleo de palma não são suficientes para garantir a produção sustentável. É urgente a fiscalização intensa da gestão do uso da terra para que os produtores e os pequenos agricultores possam ter a compreensão completa do conceito e o que são ou não consideradas terras degradadas. Diferentes modelos para produção e extração de óleo de palma precisam ser considerados em conjunto com os programas de desenvolvimento que almejam a inclusão social. Esses programas e as políticas nacionais, combinados com os mecanismos internacionais, podem fornecer uma oportunidade real para o desenvolvimento local. O Programa Palma de Óleo Sustentável, se operado em sinergia com outras iniciativas, representa grande oportunidade para o Brasil mostrar o seu compromisso de manter a capacidade e mitigação das mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, tornar-se um grande produtor mundial de óleo de palma sustentável.

Embora o objetivo seja a competitividade dos preços para os cultivos agrícolas, a TGC decrescente pode se refletir nas críticas aos contratos realizados com os pequenos agricultores, pela falta de retorno financeiro, provavelmente pela alta da inflação e pelos custos mal dimensionados com insumos, mão de obra, equipamentos de proteção individual e instrumentos de trabalho, como pulverizadores e horas-máquina, o que pode causar desestímulo e falência de agricultores familiares, que deixaram de plantar culturas tradicionais e as substituíram pelo dendê (GLASS, 2013).

A comercialização dos óleos de palma e palmiste para a indústria oleoquímica remunera menos o produtor agrícola que a produção de biodiesel e alimentos, porém as projeções para os oleoquímicos devem crescer e eles podem se tornar uma alternativa viável para os produtores agrícolas (BAIN; COMPANY, 2014).

Segundo Monteiro (2013), a baixa produção brasileira faz com que a indústria nacional importe óleo de palma de países mais próximos, como Colômbia e Equador, fator este que contribui para evasão de divisas do País. Além disso, o óleo de palma desses países chega com preços mais competitivos, devido à isenção de imposto de importação. No entanto,

algumas agroindústrias do estado do Pará têm discutido a condição de desigualdade gerada pela utilização do crédito do ICMS, oriundo na exportação e que está sendo repassado na importação.

A cultura do coco apresentou taxa anual de crescimento positiva de 5,34%, mas em relação ao preço a taxa foi decrescente em -5,87%, o que demonstra maior competitividade dos preços. A produção do coco também vem se expandindo. Constatou-se que o comportamento da produção e dos preços do coco segue um padrão semelhante ao do dendê, no entanto essa cultura possui considerável grau de diversificação da indústria de beneficiamento das partes comestíveis do fruto e da fibra de coco proveniente do mesocarpo do fruto, que dá origem a uma série de bens como tapetes, enchimentos para bancos de automóveis, pó para substrato agrícola, etc. A expansão acelerada da cultura do coco no Brasil, nos últimos anos, decorreu principalmente do incremento da comercialização do coco verde para atender ao crescente mercado da água de coco (FONTENELE, 2005).

Essa análise refere-se ao mercado de óleos láuricos para a indústria química, e segundo PENZA/USP (2002) o óleo de coco não é um concorrente do óleo de babaçu como o óleo de palmiste, pois a produção brasileira de óleos láuricos conta com pequena participação do óleo de coco. Entretanto, o coco-da-baía e o óleo de copra não deixam de ser produtos alternativos para a indústria química, que vem sofrendo problemas de desabastecimento de óleo de palma e palmiste.

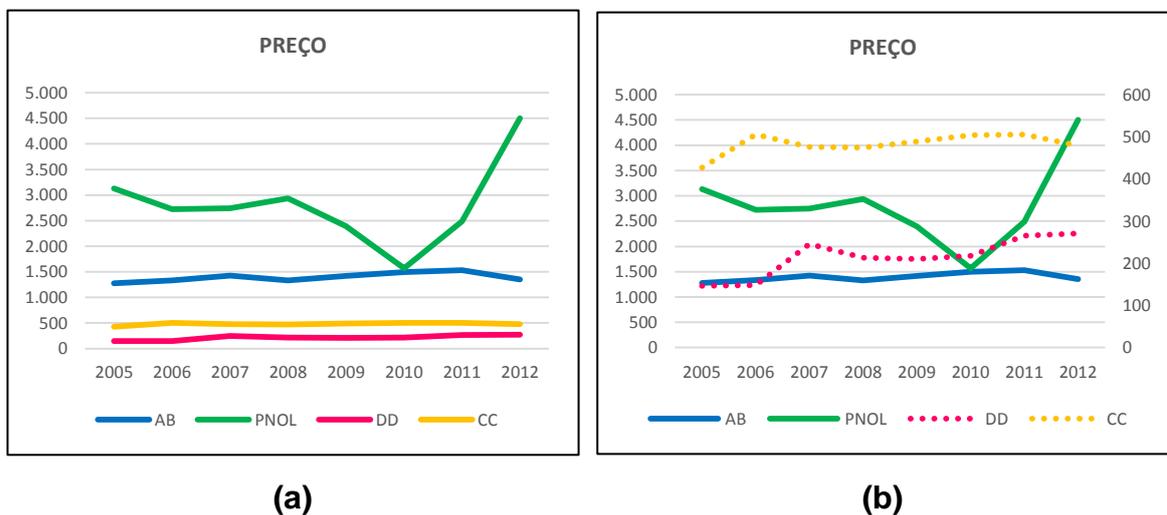
A produção conjunta de óleos láuricos (óleo de coco (óleo de copra), de amêndoa de palma (palmiste) ou de babaçu refinado) apresentou TGC decrescente de -73,45%, mesmo com o extrativismo de amêndoas de babaçu, e TGC crescente para as quantidades produzidas do dendê e do coco-da-baía. Nota-se, a partir de 2009, uma queda abrupta da produção de óleos láuricos, passando de 53.874 toneladas para 878 toneladas em 2012, conforme o comportamento da quantidade produzida (Figura 4.8).



Fonte: SIDRA/IBGE.

Figura 4.8 - Quantidade/t da amêndoa de babaçu, cultivos do dendê (cacho) e coco-da-baía (mil frutos) e produção nacional de óleos láuricos.

A TGC do preço médio não se apresentou significativamente diferente de zero. Na Figura 4.9 observa-se um comportamento oscilante dos preços, passando de R\$3.131,00 em 2005 para R\$1.568,00 em 2010 e novamente subindo para R\$4.501,00, em 2012.



Fonte: SIDRA/IBGE.

Figura 4.9 - Preço médio (R\$) da amêndoa de babaçu (t), cultivos do dendê (cacho) (t), produção conjunta de óleos láuricos (t) e coco-da-baía (mil frutos).

Esse comportamento é contrário à produção nacional de óleos vegetais, que segundo Pinto-Coelho (2009) apresenta crescimento, pois em 2000 o Brasil produzia 4,1 milhões de

toneladas, tendo esse valor subido para 6,0 milhões de toneladas em 2007. As culturas do dendê e do coco também apresentam produção superior e crescente a preços competitivos, pois também participam de outros tipos de mercado de óleos. Constatase, além disso, que o comportamento da quantidade e dos preços médios observados na análise gráfica da produção nacional de óleos láuricos corrobora com o quadro de desabastecimento das indústrias e com as políticas de redução das alíquotas de importação do óleo de palmiste tomadas pela CAMEX.

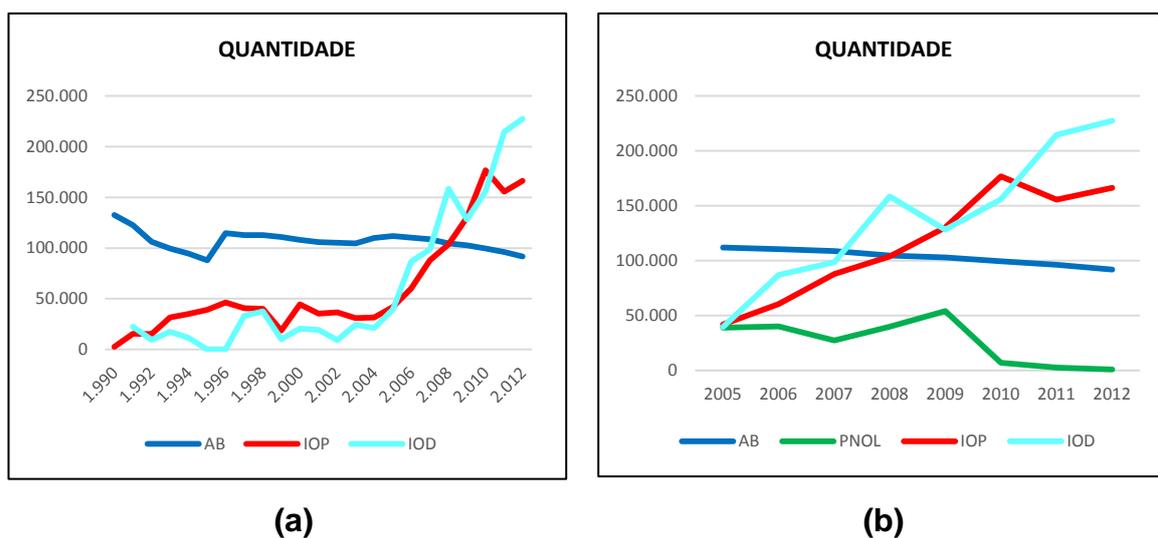
Ressalta-se, porém, que durante o estudo foram constatadas certas limitações quanto aos dados estatísticos oficiais para produção de óleos láuricos, pois a série temporal utilizada abrange somente o período de 2005 a 2012 para a produção conjunta de óleo de coco (óleo de copra), de amêndoa de palma (palmiste) ou de babaçu refinado, ou seja, não existem dados estatísticos sistematizados oficialmente para a produção do óleo bruto e também para o óleo da palma ou dendê. Não há separação da produção por espécies e não há informações das indústrias nos estados. A informação sobre a produção nacional é difusa, com registros somente a cargo das empresas e de alguns órgãos governamentais que atuam no setor, portanto, sem sistematização estatística oficial.

Esse fato evidenciou o pouco conhecimento a respeito do mercado nacional de óleos láuricos e a sua representatividade como atividade econômica para o País. Paralelamente, há o risco de desabastecimento para a indústria oleoquímica, sendo necessário recorrer à diminuição das alíquotas de importação para o óleo de palmiste. Quando se desconhece a representatividade de uma atividade econômica, é no mínimo complicado realizar algum juízo de valor ou propor políticas governamentais e econômicas tanto para a produção e o abastecimento de matérias-primas, quanto para a produção industrial do País.

4.3.3 Produção e preço da amêndoa de babaçu e produtos relacionados

As TGCs para a produção e os preços de amêndoas de babaçu, segundo os resultados das Tabelas 4.6 e 4.7, não foram significativas. Considerando a concorrência, constatase na Figura 4.10 (a) que apesar do crescimento das importações dos óleos de palma e palmiste a produção das amêndoas de babaçu manteve-se estável até 2008, quando as importações ultrapassaram a quantidade produzida de amêndoas e continuaram a crescer. A produção de amêndoas, porém, passou a decrescer de 104.479 toneladas em 2008 para 91.840 toneladas em 2012. Em relação à produção nacional de óleos láuricos (Figura 10b),

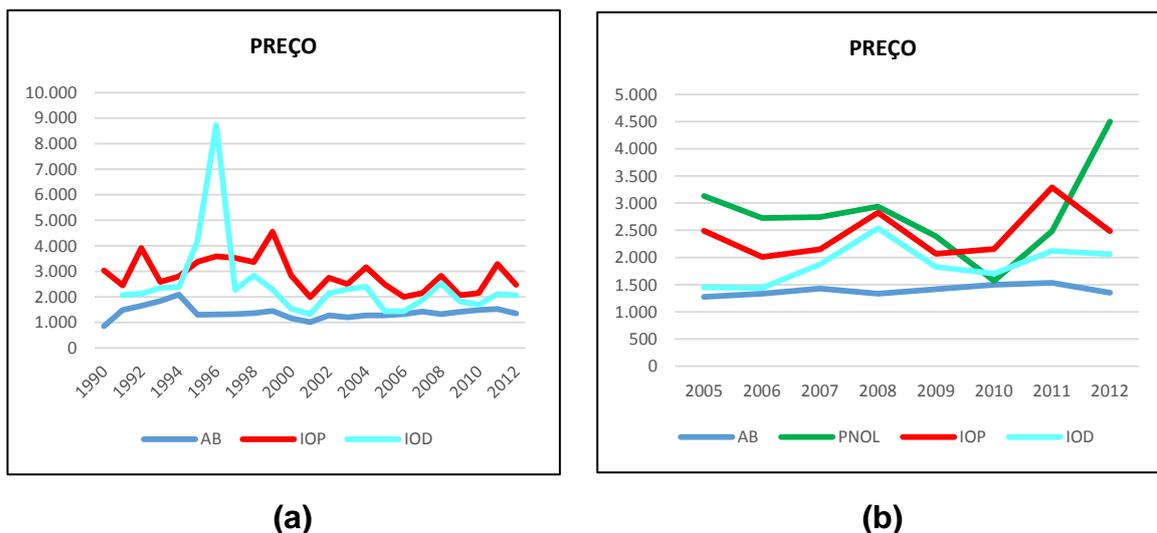
a partir de 2009 também houve decréscimo da produção, que passou de 53.874 toneladas para 878 toneladas em 2012. Essa observação corrobora com a demonstração do cenário de desabastecimento para a indústria oleoquímica e a necessidade da edição das Resoluções da CAMEX para redução das alíquotas de importação do óleo de palmiste.



Fonte: SIDRA/IBGE e ALICEWEB/MDIC.

Figura 4.10 - Quantidade/t da amêndoa de babaçu, importações de óleo de palma, palmiste e produção nacional de óleos láuricos.

Considerando os preços médios (Figura 4.11a), constata-se que o óleo de palmiste, seguido do óleo de palma, geralmente apresenta valores sempre maiores em relação aos das amêndoas de babaçu. O maior preço médio da amêndoa de babaçu ocorreu em 1994, quando atingiu R\$2.086,33, não ultrapassando R\$1.534,33 (2012) nos anos seguintes. O óleo de palma apresentou pico de preço em 1995 e 1996, atingindo R\$4.205,23 e R\$8.736,15, respectivamente, não ultrapassando R\$2.838,16 (1998) nos anos seguintes. Apesar dos preços médios mais altos em relação ao da amêndoa de babaçu, os óleos importados já se encontram processados e prontos para uso industrial quando chegam ao País. Observa-se na Figura 4.11b que a produção nacional de óleos láuricos também apresenta os preços médios superiores aos dos óleos importados durante todo o período da série de 2005 a 2012, com exceção em 2010 em relação ao óleo de palma e em 2010 e 2011 em relação ao óleo de palmiste.



Fonte: SIDRA/IBGE e ALICEWEB/MDIC.

Figura 4.11 - Preço médio (R\$/t) da amêndoa de babaçu, importações de óleo de palma, palmiste e produção nacional de óleos láuricos.

Considerando a concorrência, constata-se nas Figuras 4.8 e 4.9 que a produção nacional do dendê e do coco-da-baía apresenta valores superiores e crescentes a preços mais competitivos que a produção de amêndoas de babaçu. Para esses cultivos, a TGC para quantidade produzida é crescente e para o preço médio, decrescente, traduzindo um cenário de expansão favorecido pelas políticas públicas, em especial para o dendê. Entretanto, para o extrativismo de amêndoas de babaçu a TGC não significativa mostra um cenário de estabilização em que ainda é possível a sua comercialização, mas, segundo Alves (2013), o fornecimento do óleo de babaçu tem sido prejudicado, pois as empresas que oferecem um produto que atende às exigências do mercado diminui a cada ano.

No Maranhão, muitas empresas de médio e pequeno porte atuam no setor; são fábricas de sabão e de outros produtos de limpeza que produzem óleo de babaçu para o próprio consumo, esmagando as amêndoas em velhas prensas remanescentes dos tempos áureos da indústria do babaçu no estado (RIBAMAR; BOCLIN, 2008). Em 2007 foi criada a empresa Florestas Brasileiras, localizada em Itapecuru-Mirim, que processa de forma integral o coco e obtém os seus derivados básicos, que são: a biomassa, o óleo, a torta e a farinha (FLORESTAS BRASILEIRAS, 2014).

A OLEAMA – Oleaginosas Maranhenses S.A., empresa fundada ainda em 1961, expandiu-se e modernizou-se ao longo do tempo, diversificando suas atividades, e entre

essas comercializa óleos industriais extraídos do babaçu para outros estados do Brasil. A empresa chegou a exportar o óleo comestível, além de produtos de limpeza, sempre à base do óleo de babaçu (RIBAMAR; BOCLIN, 2008).

No estado de Tocantins, a Tobasa Bioindustrial dispõe de um complexo industrial implantado e de uma logística de processamento integrado para o aproveitamento integral do coco-babaçu, desde silos armazenadores de coco, máquinas e equipamentos mecânicos de descorticagem e de processamento de corte transversal do fruto, até a distribuição mecanizada em suas fábricas de óleo, sabão, álcool, carvão ecológico e carvão ativado (TOBASA, 2014).

Em nível nacional, a Gessy Lever, a Nestlé e a Braswey estão entre as maiores empresas consumidoras de óleos e gorduras láuricas no Brasil. Grande parte desses produtos é comercializada por meio de corretoras. A maior delas é a Aboissa, que trabalha com láuricos de babaçu, coco e palmiste (HERRMANN *et al.*, 2001; PENSA/USP; DESER, 2007).

Para Alves (2014), talvez a situação do babaçu seja a mais crítica em relação ao cenário atual e às perspectivas de produção dos óleos láuricos, em virtude da produção extrativista e das condições de mão de obra. Existem incentivos dos governos regionais para as cooperativas que buscam o cultivo saudável e sustentável, porém isso não é o suficiente para suprir a demanda do mercado brasileiro. O autor afirma que a Aboissa ainda trabalha com esse produto, o que se deve há anos de visitas às fábricas de extração de babaçu do Brasil desde seu *boom* de oferta e demanda, causado principalmente pelo baixo custo de produção e pelas características muito desejadas no segmento de higiene e limpeza, como saponificação, odor e cor. No entanto, a produção de óleo de babaçu vem diminuindo a cada ano. Há cinco anos havia pelo menos 30 fábricas produtoras, atualmente deve restar menos de cinco que conseguem trabalhar com o padrão mínimo de qualidade exigido pelo mercado e de pontualidade nas entregas.

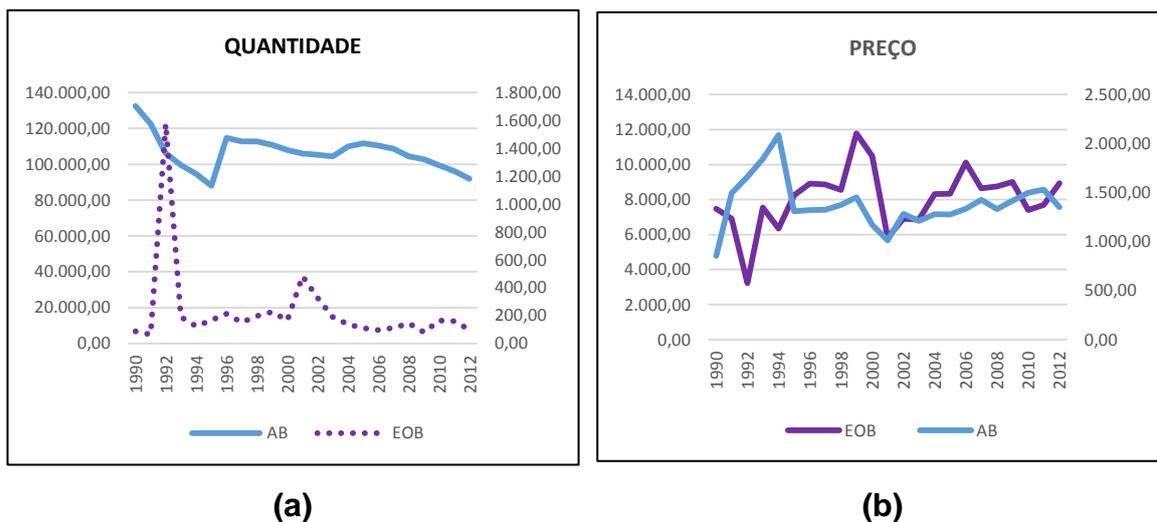
Os movimentos sociais em defesa da economia do babaçu e das quebradeiras de coco promovem a criação de novos mercados para os produtos do babaçu, por iniciativas das cooperativas. Um exemplo é a Central dos Cerrados, uma central de cooperativas sem fins lucrativos estabelecida por 35 organizações comunitárias de sete estados brasileiros (MA, TO, PA, MG, MS, MT e GO) que funciona como uma ponte entre produtores comunitários

e consumidores, oferecendo produtos coletados e processados por agricultores familiares e comunidades tradicionais no Cerrado. Participam seis organizações do Maranhão: CIMQCB – Cooperativa Interestadual das Mulheres Quebradeiras de Coco de Babaçu (Maranhão, Pará, Tocantins e Piauí); COPPALJ – Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Lago do Junco; COPPAESP – Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativista de Esperantinópolis; AMTR – Associação das Mulheres Trabalhadoras Rurais de Lago do Junco e Lago dos Rodrigues; AJR – Associação de Jovens Rurais de Lago de Junco e Lago dos Rodrigues, Fruta Sã – Indústria, Comércio e Exportação LTDA; e AMAVIDA – Associação Maranhense para a Conservação da Natureza (CENTRAL DO CERRADO, 2014).

O exemplo da COPALJ com a exportação do óleo de babaçu mostra que o associativismo é um instrumento vital para que as comunidades encontrem alternativas para superação dos problemas na produção, na gestão e na comercialização de produtos florestais, e para busca de mercados “verdes”. Essa iniciativa também vem sendo utilizada para exploração da manteiga de karité. Ao contrário da indústria alimentícia, que compra manteiga de karité para sua alta eficiência e baixo preço, a indústria de cosméticos está interessada no produto pela sua qualidade e suas características excepcionais e pela crescente demanda por cosméticos feitos de insumos naturais e orgânicos certificados, utilizando métodos que não sejam prejudiciais ao ambiente e que preservem as propriedades intrínsecas das matérias-primas (D’AUTEUIL, 2000).

As exportações brasileiras de óleo de babaçu eram expressivas e este foi o principal item de exportação do estado do Maranhão em tempos recentes, porém hoje estão bastante reduzidas em virtude do rebaixamento dos preços internacionais dos óleos láuricos, pelo grande volume transacionado de óleo de palmiste e óleo de coco (HERRMANN *et al.*, 2001; PENSA/USP; DESER, 2007).

Na Figura 4.12 observa-se que a quantidade exportada de óleo de babaçu é pequena em relação à produção de amêndoas, permanecendo durante o período analisado na casa da centena. As exportações de óleo apresentam valor máximo em 1992 (1.575 toneladas) e posteriormente em 2001 (483 toneladas) e 2002 (326 toneladas).



Fonte: SIDRA/IBGE e ALICEWEB/MDIC.

Figura 4.12 - Preço médio (R\$/t) da amêndoa de babaçu e exportações de óleo de babaçu.

Segundo Fortes (2207), em 2004a COPPALJ exportou, sob o apelo social e ambiental (*Fair-Trade*), cerca de 32% de 400 toneladas de amêndoas para produção de 210 toneladas de óleo bruto. A COPPALJ também fechou parcerias de comércio com a Alemanha e a Itália para o ano de 2007 (não existe especificação de quantidade e a divulgação do nome do cliente). Do óleo vendido para os Estados Unidos, 49,6 toneladas foram para *Cultural Survival*; 34,37 toneladas para *Aveda*; e 3 toneladas em forma de sabonetes para a *PacificSensuals*.

Todos os relacionamentos comerciais com as empresas que importam o óleo de babaçu da COPPALJ foram iniciados pelos respectivos clientes. Segundo seus associados, sem as alternativas de mercado de nicho, como as aplicadas na venda de óleo para a *The Body Shop*, *Aveda* e *Pacific Sensuals*, a maioria dos cooperados provavelmente estaria em posição de ter de deixar o campo para ir para as grandes metrópoles (FORTES, 2207).

A Associação em Áreas de Assentamento no estado do Maranhão (ASSEMA) funciona como grande guarda-chuva que abriga a COPPALJ e associações menores como a AMTR, que fica em Lago dos Rodrigues e produz 4 mil unidades de sabonetes ao mês. Segundo o representante da ASEMA, praticamente metade da produção já é enviada ao mercado externo, mas há grandes possibilidades de aumentar o número de clientes no exterior. Inglaterra, Alemanha e Itália são os principais compradores no exterior. No mercado

interno, os produtos são comprados por pequenos lojistas e grandes fabricantes de cosméticos, como a Natura (FORTES, 2007).

Outros exportadores de óleo de babaçu no Brasil são: Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Lago do Junco Ltda. (COPPALJ); Redexport Comercial Exportadora e Importadora Ltda.; Companhia Palmares da Amazônia; Gewalt Comercialização de Produtos Químicos Ltda.; e Fortinbrás Comercial e Industrial Ltda. (DESER, 2007).

Uma análise qualitativa do arranjo produtivo local da COPALJ, realizada por Fortes (2007), demonstra que a realização de melhorias relacionadas ao produto e ao processo somente sob demandas de mercado carece da ação de organizações de apoio local. Não é somente o relacionamento com o mercado o responsável pela presença de melhorias de produto e processo. A ausência de políticas públicas que auxiliem o desenvolvimento de cooperativas e a ausência de relacionamento com órgãos governamentais de apoio e pesquisa inibiu o desenvolvimento do potencial de produção e comercialização de óleo de babaçu. Assim, parte do problema vivenciado pela COPPALJ para o desenvolvimento do arranjo, como ausência de relacionamento com órgãos governamentais, é uma deficiência gerencial, reduzindo a possibilidade de a cooperativa evitar os problemas relacionados à exclusividade comercial e às melhorias que mantêm o arranjo em uma situação sustentável, mas com impossibilidade de conquista de novos mercados, de adquirir informações sobre o mercado e de utilizar os subprodutos de babaçu de forma mais rentável.

4.4 DEMANDA DE AMÊNDOAS DE BABAÇU

Considerando a teoria microeconômica e em virtude da disponibilidade dos dados, o modelo teórico da demanda de amêndoas de babaçu no estado do Maranhão foi especificado por meio de séries temporais que abrangem o período de 1990 a 2012, para compor um modelo aditivo no qual os determinantes somam-se na explicação da variável dependente, conforme descrito a seguir.

Considerando todas as variáveis especificadas para o modelo teórico com dados disponíveis para o período de 1990 a 2012, a seleção do melhor modelo consistiu em decidir se as estimativas dos parâmetros seguem os princípios da teoria econômica quanto ao sinal das hipóteses estabelecidas. Em seguida foram utilizadas as variáveis que

apresentaram os melhores resultados, no que se refere à significância dos parâmetros estimados na determinação dos níveis de demanda desse produto.

O melhor modelo, equação (4.5) e as variáveis que se mostraram relevantes para explicar variações na quantidade ofertada de amêndoas de babaçu foram o preço médio da amêndoa de babaçu (P_t); a variável dependente tomada com retardamento de um ano (Q_{t-1}); e o preço médio das importações de óleo de palma ou dendê (IOD_t). O melhor ajustamento foi obtido utilizando o modelo na forma logarítmica. Os resultados podem ser observados a seguir:

	$\ln Q_t^d = 3,167$	$-0,183 \ln P_t$	$+0,779 \ln Q_{t-1}$	$+0,091 \ln IOD_t$	(4.5)
E. P	2,026	0,079	0,160	0,0355	
t	1,564***	-2,321**	4,855*	2,573*	
p	0,1353	0,0322	0,0001	0,0192	
C.P		-0,480	0,753	0,519	
C. SP		-0,347	0,725	0,384	
Tol		0,972	0,710	0,700	
VIF		1,029	1,408	1,429	
HP		$\beta_1 < 0$	$\beta_2 > 0$	$\beta_3 > 0$	
$R^2=0,5983$		$F=8,937^*$	$p=0,00077$	$n=22$	

*Significativo estatisticamente a 1%.

**Significativo estatisticamente a 5%.

***Significativo estatisticamente a 10%.

O coeficiente de determinação R^2 mostrou que 59,83% das variações ocorridas na demanda estadual de amêndoas de babaçu foram explicadas pelas variáveis predeterminadas no modelo. A estatística F significativa em nível de 1% de probabilidade evidenciou que as variáveis explicativas são, conjuntamente, significativas para explicar a demanda estadual de amêndoas de babaçu.

O coeficiente das variáveis explicativas preço médio das importações de óleo de palma ou dendê (IOD_t) e da variável explicativa defasada (Q_{t-1}) foi significativo em nível de 1% de probabilidade. Já o coeficiente da variável preço médio da amêndoa de babaçu (P_t) foi significativo em nível de 5% de probabilidade. Todos os sinais dos coeficientes de

regressão dessas variáveis são coerentes com a teoria proposta da demanda de amêndoas de babaçu e/ou com o conhecimento empírico.

O coeficiente de regressão da variável defasada indicadora de quantidade retardada de amêndoas de babaçu apresenta sinal positivo, ou seja, evidencia que os consumidores não se ajustam instantaneamente aos estímulos de preço.

O sinal negativo da variável preço médio de amêndoas de babaçu revelou relação inversa entre essa variável e a quantidade demandada. Já o sinal positivo da variável preço médio da importação do óleo de dendê, considerado um produto substituto, indicou relação direta entre essa variável e a demanda estadual de amêndoas de babaçu. Esses resultados confirmam o atendimento à teoria estabelecida para a demanda.

Considerando a correlação parcial, ou seja, a correlação existente entre uma variável independente e uma dependente, levando em consideração a presença das outras, a variável preço médio de amêndoas de babaçu possui correlação negativa (63%) com a demanda de amêndoas de babaçu, ou seja, da variabilidade da quantidade ofertada de amêndoas de babaçu não explicada pelas outras variáveis, o preço médio explica 37%. As variáveis quantidade retardada de amêndoas de babaçu e preço médio da importação do óleo de dendê possuem correlação parcial positiva de 75 e 52%, respectivamente.

A correlação semiparcial, ou seja, a correlação existente entre uma variável independente e uma dependente depois de controlar todas as outras variáveis independentes na equação, indica melhor a relevância prática de um preditor, uma vez que ela é relativa à variabilidade total na variável dependente. Concluindo, a variabilidade da quantidade ofertada de amêndoas de babaçu deve-se 34,7% exclusivamente ao preço médio de amêndoas de babaçu, 38,4% ao preço médio da importação do óleo de dendê e 72,5% exclusivamente à quantidade retardada de amêndoas de babaçu.

O VIF apresentou-se, para todas variáveis, menor que 10, portanto não indica problemas de multicolinearidade. Esse resultado é confirmado pela TOL (tolerância), cujos valores apresentados são maiores que 0,10, portanto com multicolinearidade aceitável.

O pressuposto da normalidade requerido para assegurar a confiabilidade dos testes de significância dos parâmetros estimados e dos intervalos de confiança foi verificado por meio do teste Shapiro-Wilk para amostras pequenas. Conforme apresentado na Tabela 4.8,

pela regra de decisão do teste, $W_{\text{calculado}} = 0,910 < W_{(0,5;22)} = 0,961$, com o p-valor calculado por $P[W > W_{\text{calculado}}] = 0,048 > \alpha = 0,05$, portanto considerando o nível de significância de 5%, a amostra não provém de uma população normal. No entanto, considerando o nível de significância de 10%, aceita-se que a amostra provém de uma população normal, pois pela regra de decisão do teste $W_{\text{calculado}} = 0,910 > W_{(0,1;22)} = 0,892$.

Tabela 4.8 - Testes para análise de resíduos e teste de erro de especificação da equação de demanda de amêndoas de babaçu

Teste	Estatística	Valor-p/Região
Shapiro-Wilk	$W_c=0,910$	0,048
White Heterocedasticidade	$F_c=2,576$	0,0645
Breusch-Godfrey Correlação Serial LM	$F_c=1,298$	0,3004
Durbin-Watson	$DW=2,464$	$R^2 (+)$ não conclusivo
Ramsey	$F_c=0,123$	0,7304

Conforme Gujarati (2000), não se deve confundir significância estatística com significância prática ou econômica, sendo possível que o autor estabeleça um nível de significância não para decidir se a distribuição é exatamente normal, mas sim se ela é aproximadamente normal. Observa-se que a violação desse pressuposto não afeta as qualidades de não tendenciosidade e variância mínimas, porém é preciso cuidado com a possibilidade de viés em amostras pequenas. Considerou-se que a partir da especificação empírica do modelo de demanda, o modelo apresentado foi selecionado com base na revisão de literatura e com o auxílio da análise de comportamento da produção e dos preços e, também, com base na TGC para as amêndoas de babaçu e produtos relacionados. Nessa análise, o óleo de dendê apresentou TGC positiva de 26,62% para o volume importado. A TGC para o preço médio não foi significativamente diferente de zero, o que evidencia estabilidade nos preços que favorecem o crescimento das para o período analisado. O sinal negativo do coeficiente para essa variável corrobora com o modelo teórico, pois além do preço das amêndoas o menor preço de importação de óleo de dendê pode causar perda do mercado do óleo de babaçu e, conseqüentemente, pode influenciar a demanda de amêndoas.

Segundo resultados apresentados na Tabela 4.8, o teste h, de Durbin, aplicado à equação de demanda para avaliar a existência de correlação serial nos resíduos, não se apresentou conclusivo, porém o teste Breusch-Godfrey Correlação Serial LM indicou ausência de correlação serial nos resíduos. O modelo também não apresentou problemas com a heterocedasticidade, segundo o teste de White. Por meio do teste de RESET de Ramsey, constatou-se a adequabilidade da especificação do modelo para a demanda estadual de amêndoas de babaçu.

A partir da equação 4.5 da demanda no curto prazo, pode ser obtida a equação 4.6 da demanda no longo prazo:

$$\widehat{\ln Q_t^d} = 14,31351 - 0,82692 \ln P_t + 0,412241 \ln IOD_t \quad 4.6$$

O coeficiente de ajustamento estimado de 0,221, obtido a partir da relação 1-0,779, indica que cerca de 22% do ajustamento de equilíbrio no longo prazo é realizado no decorrer de um ano, ao passo que são necessários 15,7 anos para que se verifique 98% do ajuste pleno, isto é, para que a demanda de amêndoas de babaçu atinja 98% da demanda desejada, *ceteris paribus*.

Como as estimativas foram feitas a partir de um modelo logarítmico, os parâmetros da equação podem ser interpretados diretamente como estimativas das elasticidades. Assim, as elasticidades-preço da demanda de amêndoas de babaçu foram iguais a -0,18 e -0,83 no curto e longo prazos, respectivamente, indicando que o aumento de 10% no preço de amêndoas de babaçu ocasionaria redução na quantidade do referido produto de 1,8% no curto prazo e de 8,3% no longo prazo, *ceteris paribus*, o que indica que a demanda de amêndoas de babaçu é inelástica com relação ao preço e pouco sensível às suas variações no curto e longo prazos.

A elasticidade cruzada das importações de óleo de dendê foi igual a 0,09 e 0,41 no curto e longo prazos, respectivamente, indicando que, por ser um bem substituto, o aumento de 10% no preço das importações de óleo de dendê ocasionaria aumento na quantidade de amêndoas de 0,9% no curto prazo e de 4,1% no longo prazo, *ceteris paribus*, o que indica que a demanda de amêndoas de babaçu é inelástica com relação às importações de óleo de dendê e pouco sensível às suas variações no curto e longo prazos.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As principais conclusões e recomendações deste trabalho podem ser enumeradas como:

- 1- Os resultados da análise *hot spot* indicam tendências de concentração espaço-temporal das atividades de uso do solo no estado do Maranhão: (i) *hot spot* da produção de amêndoas de babaçu na região dos Cocais, nas mesorregiões centro e leste; (ii) *hot spot* das lavouras temporárias na mesorregião sul; (iii) *hot spot* das lavouras permanentes na porção norte e leste do estado; e (iv) *hot spot* da pecuária na porção oeste do estado. No extremo noroeste até o litoral ocidental aparece o *cold spot* para todas as categorias de uso do solo, sendo recoberta pelas APAs Reentrâncias Maranhenses e Baixada Maranhense, instituídas com a finalidade de proteger a planície costeira, os campos inundáveis e seus ecossistemas lacustres. Ressalta-se que somente para produção de amêndoas de babaçu surge um segundo *cold spot* a partir de 1992, na confluência das regiões oeste, centro e sul do estado, o que evidencia a vulnerabilidade do extrativismo do babaçu em relação às outras categorias de utilização das terras. Comparando a representatividade da cobertura, os 27 municípios pertencentes ao *cold spot* representam 38,4% da área do estado e os 96 municípios pertencentes a área do *hot spot* representam 34,7%. Em relação à cobertura florestal, como um conjunto das áreas com florestas plantadas, florestas naturais, sistemas agroflorestais e áreas destinadas à preservação permanente e reserva legal, os índices são baixos tanto nos *cold spots* como nos *hot spots*. Ressalta-se que o *hot spot* com nível de significância de 1% apresenta o menor índice de cobertura florestal, o que indica o maior passivo ambiental. Porém, os levantamentos oficiais, em geral, classificam os babaçuais como áreas desmatadas ou degradadas, o que não permite enquadrá-los como Reserva Legal. Os municípios considerados como *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu possuem maior recobrimento de áreas indígenas, como Grajaú e Amarante do Maranhão. Apesar das invasões e dos desmatamentos, a existência de Terras Indígenas pode indicar um percentual maior de vegetação nativa primária em alguns municípios, portanto com menor densidade de palmeiras de babaçu, por se tratar de uma espécie pioneira de vegetação secundária. Quanto à utilização das terras, os índices com lavouras temporárias e permanentes são maiores nos *hot spots* em comparação com os *cold spots* da produção de amêndoas de babaçu. O índice do rebanho bovino por área e o índice para as pastagens, sejam naturais,

plantadas ou degradadas, são sempre maiores no *hot spot* com nível de 1% de significância. Porém, no *hot spot* com nível de 10% de significância os índices são menores tanto para o efetivo de rebanho bovino quanto para as pastagens, em comparação com todas as categorias de significância dos *cold spots* e *hot spots*. Esses resultados preliminares confirmam que o extrativismo do babaçu ocorre em conjunto com as pastagens. Porém, estudos mais detalhados com observações de campo e experimentação devem ser conduzidos em cada categoria de significância dos *cold spots* e *hot spots*, para verificar como o tipo de gramínea (capim-jaraguá/colônia ou braquiária/braquiara) e a tecnologia de manejo das pastagens interferem na distribuição, abundância e regeneração das palmeiras e, conseqüentemente, na produção de amêndoas de babaçu.

- 2- No presente estudo foram especificados dois modelos para a oferta de amêndoas de babaçu. No primeiro modelo, com os dados disponíveis para o período de 1991-2012, os determinantes que se mostraram significativos e que mais contribuíram para explicar as variações na quantidade ofertada de amêndoas de babaçu foram: o efetivo estadual de rebanhos bovinos; a variável dependente tomada com retardamento de um ano; a área plantada com lavouras temporárias; a tendência linear; e o preço médio da amêndoa de babaçu. No segundo modelo, com os dados disponíveis para o período de 1996-2012, os determinantes que se mostraram significativos e que mais contribuíram para explicar variações na quantidade ofertada de amêndoas de babaçu foram: o efetivo estadual de rebanhos bovinos; o preço médio da amêndoa de babaçu; a variável dependente tomada com retardamento de um ano; o custo da matéria-prima industrial para a indústria química no Maranhão; e a tendência linear. Para ambos os modelos, o melhor ajustamento foi obtido como o uso do modelo na forma logarítmica.
- 3- Nos dois modelos da oferta de amêndoas de babaçu obtidos com dados para os períodos de 1990-2012 e 1996-2012, a elasticidade-preço da oferta teve comportamento inelástico, sendo pouco sensível às variações no curto e longo prazos. Em termos práticos, a elasticidade-preço da oferta indica se a firma tem facilidade ou dificuldade de atender ao crescimento da demanda no prazo que o consumidor necessita. Esses resultados evidenciam a dificuldade do sistema extrativista em atender ao aumento da demanda no prazo requerido pelos consumidores. Dessa forma, se o sistema continuar nas mesmas condições, o aumento da produção pode não

acompanhar a demanda e somente ocorrerá o aumento nos preços. Esse comportamento tende a seguir a teoria de declínio do mercado, ou é possível que a oferta de amêndoas de babaçu atenda a algum nicho de mercado, como a diversificação dos produtos comercializados regionalmente pelas indústrias e cooperativas. No Maranhão, muitas empresas de médio e pequeno porte e as cooperativas organizadas por movimentos sociais que atuam na extração do óleo também passaram a fabricar sabão, outros produtos de limpeza e ração animal. Além das amêndoas, outros componentes do coco são comercializados, como produção de amido, carvão comum e ativado. É recomendável que sejam realizados estudos mais detalhados sobre a economia das indústrias e cooperativas que operam no Maranhão, Tocantins e Piauí quanto à diversificação da produção com base no óleo processado a partir das amêndoas e de outros coprodutos do babaçu.

- 4- No modelo com os dados disponíveis para o período de 1990 a 2012 não foi estabelecida, *a priori*, uma relação direta ou indireta com a oferta de amêndoas para o determinante área plantada com lavouras temporárias. Porém, os resultados revelam que tanto no curto como no longo prazo há concorrência inelástica dessa variável com a oferta de amêndoas de babaçu. Observa-se que no *hot spot* da produção de amêndoas o índice para lavouras temporárias é maior que no *cold spot*. Esses resultados evidenciam que a oferta de amêndoas é pouco sensível à concorrência com as lavouras temporárias, portanto investigações em escalas mais detalhadas devem ser realizadas para compreender a dinâmica do babaçu com os sistemas produtivos agrícolas.
- 5- Nos modelos estudados não se estabeleceu, *a priori*, uma relação direta ou indireta com a oferta de amêndoas para o determinante efetivo de rebanhos bovinos. Neste caso, os resultados mostram uma relação positiva do determinante com a oferta de amêndoas de babaçu, sendo significativo nos dois modelos estudados. No modelo para o período de 1996-2012, tanto no curto como no longo prazo, a variável apresentou comportamento inelástico. No modelo para o período de 1990-2012, essa variável apresentou comportamento inelástico no curto prazo, porém no longo prazo o seu comportamento se tornou elástico, portanto a oferta de amêndoas de babaçu torna-se mais sensível às suas variações. Esses resultados indicam que a oferta de amêndoas de babaçu é influenciada pela pecuária. O índice para o efetivo de rebanho bovino e para as pastagens é maior no *hot spot* da produção de amêndoas a 1% de significância,

porém também apresenta valores similares nos *cold spot*. Esses resultados evidenciam que a tecnologia no manejo das pastagens pode transformar a relação positiva entre o efetivo de rebanhos bovinos e a produção de amêndoas de babaçu, o que constitui uma demanda para a pesquisa e as políticas de desenvolvimento tecnológico dos sistemas produtivos com pastagens em consórcio com o babaçu.

- 6- No modelo da oferta para o período de 1996-2012, a variável custo da matéria-prima industrial apresentou relação negativa com a oferta de amêndoas de babaçu, e tanto no curto como no longo prazo apresentou comportamento inelástico. Esses resultados indicam a relação difusa que existe entre os agroextrativistas, os industriais e os atravessadores na divisão dos ativos de transação das amêndoas. Ainda assim o modelo da oferta para o período de 1996-2012 possibilita constatar que os custos de transação com a compra das amêndoas de babaçu continuam interferindo na cadeia produtiva, como ocorre desde os primórdios do extrativismo do babaçu. Essa constatação reforça a necessidade de maior intercâmbio entre produtores agroextrativistas, cooperativas, indústrias e instituições governamentais na busca de soluções para viabilizar o crescimento sinérgico do setor. As ações isoladas tornam mais difíceis a obtenção de sucesso na reestruturação desse sistema da oferta de amêndoas, passível de condenar a sustentabilidade da economia do babaçu. Constata-se também ausência de informações e de estudo mais específicos sobre esse segmento, tanto em nível regional quanto em relação à cadeia de suprimentos para as indústrias oleoquímicas do País.
- 7- Os modelos conceituais-empíricos formulados para a oferta de amêndoas de babaçu nos dois períodos de análise, 1990-2012 e 1996-2012, apresentaram bom poder de explicação e permitiram incorporar de maneira sistemática aspectos da dinâmica do uso solo e fatores que influenciam o sistema de produção extrativista do babaçu no Maranhão. Observa-se que os modelos incorporam variáveis relacionadas a usos da terra, sendo válido o seu poder de explicação para os períodos de análise considerados, entretanto sua utilização para projeções de cenários futuros pressupõe cautela em virtude dos aspectos inerentes às condições físicas do meio ambiente e às tecnologias disponíveis.

- 8- A análise *hot spot* subsidiou a especificação dos modelos e os resultados obtidos para estimar a oferta de amêndoas de babaçu, cumprindo com o propósito de investigar a dinâmica do uso solo e os fatores que influenciam o sistema de produção extrativista do babaçu no Maranhão, no período estudado. A ocorrência de formações secundárias do babaçu é intrínseca à dinâmica dos desmatamentos, porém somente estão disponíveis as taxas de desmatamento em séries temporais para a área considerada como Amazônia Legal. Portanto, a análise *hot spot* serviu como auxílio para o descarte ou a seleção dos determinantes da oferta de amêndoas de babaçu. Entretanto, a utilização do modelo estimado para projeções de cenários precisa de muita cautela, em virtude dos aspectos relacionados ao efetivo de rebanhos bovinos e extrativismo do babaçu, pois alternativas para o uso da terra em um determinado momento são ao mesmo tempo causa e consequência de decisões tomadas anteriormente. Recomenda-se a execução de pesquisas mais detalhadas para compreender o processo de formação desses *hot spots* e *cold spots*, pois eles afetam o extrativismo do babaçu em relação à perda de biodiversidade, à produtividade e aos conflitos agrários. Estudos regionais ajudarão a compreender os polos de produção no estado, tanto para os temas relacionados ao extrativismo do babaçu quanto para outras atividades de uso do solo. Essas análises devem ser aprofundadas para que seja possível compreender os mecanismos causadores dessa configuração, sejam ambientais ou socioeconômicos, e as inter-relações existentes dentro e entre diferentes localidades e sua importância para a coesão da economia estadual. A análise *hot spot* permitiu conhecer melhor a dinâmica espaço-temporal da produção de amêndoas de babaçu no estado, porém é preciso aprofundar as investigações em nível municipal.
- 9- Os produtos estudados com relação à concorrência com as amêndoas de babaçu, as culturas do coco e do dendê e a importação de óleo de palmiste apresentaram valores significativos para o parâmetro β de produção e preços com níveis de significância de 0,01 e 0,05, como também apresentaram TGC crescente para produção e TGC decrescente para preço. No caso do coco-da-baía, sua expansão ocorre em virtude do considerável grau de diversificação da indústria de beneficiamento das partes comestíveis do fruto, do aproveitamento das fibras e do crescente mercado da água de coco. Para a cultura do dendê, os resultados indicam que as políticas públicas e os incentivos governamentais corroboram com a expansão dos cultivos nos estados produtores para suprimento de óleo de palma e palmiste. Quanto às importações do

óleo de palmiste, destacam-se as resoluções editadas pela CAMEX para redução das alíquotas do imposto de importação, para evitar o risco de desabastecimento das indústrias nacionais que utilizam esse insumo na fabricação de produtos. As TGCs para importação do óleo de palma e importação de óleo de coco não foram significativas. As TGCs para produção e preços de amêndoas no Maranhão e para exportações do óleo de babaçu não foram significativas, o que indica que esse mercado apresenta certa estabilidade. A TGC para a produção nacional conjunta de óleos láuricos apresentou-se decrescente para a quantidade produzida. Esses resultados indicam que o mercado nacional de óleos para as espécies estudadas é carente em relação ao fornecimento das matérias-primas que o abastecem. Porém, durante o estudo foram constatadas a limitação e a descontinuidade da série temporal para produção nacional conjunta de óleos láuricos, cujos dados somente estão disponíveis para o período de 2005 a 2012. Além disso, não há separação da produção de óleo por espécies, seja proveniente do babaçu, de dendê ou de coco-da-baía, e não há informações da produção de óleo pelas indústrias nos estados. Esse fato evidenciou o pouco conhecimento a respeito do mercado nacional de óleos láuricos e da sua representatividade como atividade econômica para o País. Paralelamente, há o risco de desabastecimento para a indústria química, sendo necessário recorrer à diminuição das alíquotas de importação para o óleo de palmiste. Nem mesmo para a cultura do dendê, que vem sendo subsidiada por políticas públicas, são geradas estatísticas oficiais sobre a produção de óleo de palmiste. Em relação ao extrativismo do babaçu, uma atividade econômica realizada há mais de meio século, considera-se preocupante a falta de estatísticas oficiais sobre a produção e comercialização do óleo bruto e refinado e outros coprodutos tanto em nível nacional quanto no maior estado produtor o Maranhão. Parece existir uma lacuna no conhecimento sobre o mercado nacional de óleos láuricos e a sua representatividade e potencial para alavancar a economia tanto para a produção e abastecimento de matérias-primas, quanto para a produção industrial do País. No entanto esse fato pode representar uma oportunidade para coleta de dados e realização de estudos que subsidiem políticas e estratégias que também possam incluir o babaçu como uma parte da solução, revigorar a sua economia e tornar o País menos dependente das importações.

- 10- O modelo conceitual-empírico formulado a partir da consideração que a demanda de amêndoas é derivada da demanda por produtos que contêm o óleo do babaçu

apresentou bom poder de explicação. Os determinantes que se mostraram significativos e que mais contribuíram para explicar as variações na quantidade demandada de amêndoas de babaçu foram: a variável dependente tomada com retardamento de um ano, o preço médio da amêndoa de babaçu e o preço médio das importações de óleo de palma ou dendê.

11- A demanda de amêndoas de babaçu é inelástica com relação ao preço no curto e longo prazos. Nesse caso, a quantidade demandada será pouco sensível ou relativamente indiferente à ocorrência na variação dos preços. Conseqüentemente, sob a ótica do consumidor, ou seja, para as usinas de extração do óleo e as indústrias processadoras, o aumento do preço da amêndoa causa aumento da despesa total. Teoricamente, na ótica do produtor, o aumento do preço ocasionaria apenas uma pequena redução da quantidade demandada, portanto a receita total recebida apresentará elevação. Porém, as reclamações como produtoras por parte das quebradeiras de coco sobre o baixo preço pago pelas amêndoas não refletem a teoria. Essa conjuntura insinua confirmar a problemática questão que envolve os outros agentes da cadeia na ótica da produção, os atravessadores para compra e transporte, com os quais fica retida grande parte da receita da comercialização das amêndoas. Quanto ao determinante preço da importação do óleo de palma, a elasticidade cruzada da demanda apresentou coeficiente com sinal positivo, confirmando a hipótese de bem substituto.

12- Por meio do presente estudo, conclui-se que foi possível aprofundar a análise dos dados disponíveis para estimar de forma individual e regionalizada da oferta e da demanda de amêndoas de babaçu. Porém, observa-se a necessidade de estudos que incorporem a comercialização de outros coprodutos do babaçu, a exemplo da torta residual oriunda da extração do óleo utilizada como ração animal, a farinha amilácea oriunda do mesocarpo, o carvão obtido pelo endocarpo e os produtos obtidos de outras partes constituintes da palmeira. Trata-se da investigação do potencial de aproveitamento integral do coco e o uso múltiplo das espécies do complexo babaçu e dos ecossistemas com sua ocorrência. Esses estudos necessitam de dados estatísticos que atualmente não são catalogados por meio de séries temporais em níveis regional ou nacional, cuja disponibilização consistiria em uma primeira etapa de pesquisa. Recomenda-se a utilização de outras metodologias de valoração econômica, assim como uma reflexão mais detalhada sobre as particularidades do extrativismo do babaçu em uma nova

configuração de mercado no que se refere (i) à organização social e produtiva dos povos tradicionais e extrativistas historicamente envolvidos na economia babaqueira; (ii) às empresas e cooperativas envolvidas no processamento do babaçu; (iii) aos serviços ambientais e à cobertura florestal, por se tratar de uma espécie pioneira colonizadora de áreas que sofreram desmatamento; e (iv) ao potencial de aproveitamento integral do coco e ao uso múltiplo das espécies do complexo babaçu e dos ecossistemas em que ocorrem. O extrativismo do babaçu oferece um panorama *sui generis* pela complexidade oferecida para o estudo das teorias e dos quadros conceituais da interação homem-ambiente-tecnologia no contexto do passado e da sua realidade recente. Considerando as fases pelas quais o extrativismo do babaçu atravessou, emerge a questão sobre a caracterização da sua fase atual destinada ao inexorável declínio em seu ciclo de vida, ou ao empreendimento de esforços para sua continuidade, condicionados aos riscos e às oportunidades para definição das estratégias a serem tomadas. Para as duas alternativas não é tarefa banal preocupar-se com as suas consequências sobre os beneficiados/excluídos diretamente envolvidos nesse negócio e sua repercussão para a sociedade em um contexto regional e global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDUL-RAHMAN, A.; ZLATANOVA, S.; COORS, V. Lecture Note on geoinformation and cartography – Innovations in 3D Geo Information Systems, Springer Verlag, 2006.

AFONSO, S. R.; ÂNGELO, H. Mercado dos produtos florestais não-madeireiros do cerrado brasileiro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 19, n. 3, p. 315-326, jul./set., 2009.

ALMEIDA, A. N. **Estudo econométrico da demanda e oferta de madeira em tora para o processamento mecânico no estado do Paraná**. 2006. 217f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2006.

ALVES, G. Oleoquímica: para entender o mercado de láuricos. **Química e Derivados**, jul. 2014. Disponível em: <<http://www.quimica.com.br/pquimica/27712/oleoquimica-para-entender-o-mercado-atual-de-oleos-lauricos/>>. Acesso em: 10 out. 2014.

AMARAL FILHO, J. **A economia política do babaçu: um estudo da organização da extrato-indústria do babaçu no Maranhão e suas tendências**. São Luís, MA: SIOGE, 1990. 312 p.

ANDERSON, A. B.; FRAZÃO, J. M. F.; LEANDRO, R. C. Influência de fogo e herbívoros na germinação da palmeira babaçu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 33., 1981, Salvador. **Resumos...**, São Paulo, SBPC, 1981.

ANDERSON, A. B.; MAY, P. H.; BALICK, M. J. **The subsidy from nature: palm forests, peasantry, and development on an Amazon frontier**. New York: Columbia University Press, 1991. 233 p.

ANGELO, H; SÁ, S. P. P O desflorestamento na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 17, n. 3, p. 217-227, jul./set, 2007.

ARAGÃO, W. M.; RIBEIRO, F. E.; MELO, M. F. V. Cultivares de coqueiro para a produção de coco seco: coqueiro gigante vs híbridos. In: CINTRA, F. L. D. et al. (Ed.). **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 37-60.

ARAÚJO, G. S.; CARVALHO, R. H. R.; DE SOUSA, E. M. B. D. Produção de Biodiesel a partir de óleo de coco (cocos nuciferal) bruto. Anais do 2º International Workshop: Advances in Cleaner Production. Key Elements for a Sustainable World: Energy, Water and Climate Change. São Paulo, Brazil, 2009.

AYRES JÚNIOR, J. C. **A organização das quebradeiras de coco babaçu e a refuncionalização de um espaço regional na microrregião do médio mearim maranhense**. 2007. 176 f. Dissertação (Mestrado em Geografia. Área de Concentração Desenvolvimento Regional e Urbano) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.

BAIN& COMPANY. Potencial de Diversificação da Indústria Química Brasileira – Relatório 3. 2014. Chamada Pública 03/2011 BNDS/FEP. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/pr odutos/download/aep_fep/chamada_publica_FEPprospec0311_Oleoquimicos.pdf>. Acesso: 1 dez. 2014.

BARBIERI, A. L. C. **As tendências ao desenvolvimento sustentável no manejo do babaçu pelas comunidades rurais do estado do Maranhão**. 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

BRASIL -MINISTÉRIO DOS TRANSPORTE. Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA) da EF-232 - Volume 2.2 - Estudo de mercado. 2012. Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2011-2012/EVTEA-EliseuMartins-PortoFranco/Volume2-MemoriaJustificativa/Volume2.2-EstudodeMercado.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2014.

BRASIL - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade. Relatório: Workshop Nacional da Cadeia do Coco Babaçu, 2009. Brasília, DF, 2009. 48 p.

BRASIL. Câmara do Comércio Exterior - CAMEX. **Resoluções**. Disponível em: <<http://www.camex.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

CALDERON, R. de A. **Mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia brasileira**. 2013. 84 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

CARVALHO, D. G. Licitações sustentáveis, alimentação escolar e desenvolvimento Regional: uma discussão sobre o poder de compra governamental a favor da sustentabilidade. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 32, p. 115-148, 2009.

CARVALHO, M. et al. Deforested and degraded land available for the expansion of palm oil for biodiesel in the state of Pará in the Brazilian Amazon. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.44, p.867-876, 2015.

CARNEIRO, A. P. M. et al. Farelo de babaçu em rações para frangos de corte na fase final: desempenho, rendimento de carcaça e avaliação econômica. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p.40-47, 2009.

CETEC. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**: relatório final do Convênio STI- MIC / CETEC. Belo Horizonte, MG, 1983. v. 1, 2.

D'AUTEUIL, L. Improved shea butter trading through certification. **LEISA Magazine**24.1, mar. 2000. Disponível em: <<http://ceci.ca/assets/uploads/PDF-FR/Karite/LeisaVol24No1.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS – DESER; SECRETARIA DE AGRICULTURA FAMILIAR/MDA. **A cadeia produtiva do babaçu**: estudo exploratório. Convênio MDA 112/2006. Curitiba, PR: DESER, 2007.

DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA-MA (DSEI). Censo vacinal 2009. São Luís: FUNASA, 2009. FUNAI – Fundação Nacional do Índio – Disponível em: <http://www.funai.gov.br/indios/fr_conteudo.htm>. Acesso em: 10 ago. 2012.

DOSSIÊ ESPECIAL ÓLEOS: Óleo de palma e derivados para a indústria de alimentos. FOOD INGREDIENTS BRASIL, SÃO PAULO, v. XVI, n. 31, p. 38-55. 09/2014. TRIMESTRAL. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/416.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

ECKEY, E. W. **Vegetables fats and oils**. New York: Reinhold. Publ.Co., 1954.

ECK, J. E. et al. **Mapping crime: understanding hot spots** NCJ 209393. Washington, DC: U.S. Department of Justice, National Institute of Justice, 2005.

ESRI. ArcGIS Desktop Help 9.3 - *hot spot* Analysis (Getis-Ord Gi*) (Spatial Statistics). Disponível em: <[http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Hot_Spot_Analysis_\(Getis-Ord_Gi*\)_\(Spatial_Statistics\)](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Hot_Spot_Analysis_(Getis-Ord_Gi*)_(Spatial_Statistics))>. Acesso em: 13 oct. 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), 2010. Global forest resources assessment 2010: main report: 1-340. FAO, Rome.

FERREIRA, J. M. S.; WAREICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.) **Cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju, SE: EMBRAPA-SPI, 1994. 300 p.

FORTES, P. J. O. C. **Melhorias em arranjos produtivos locais: lições de dois casos nordestinos**. 2007. 137f. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) - Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10438/4122>>. Acesso em: 12 maio 2014.

FONTENELE, R. E. S. Cultura do coco no Brasil: caracterização do mercado atual e perspectivas futuras. In: CONGRESSO DA SOBER, 43., 2005, Ribeirão Preto. Instituições, eficiência, gestão e contratos no sistema agroindustrial. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005. p.1-20.

FLORESTAS brasileiras S.A. Disponível em: <<http://www.florestasbrasileiras.com/index.php?cont=perfil>>. Acesso em: 1 dez. 2014.

FROTA, A. B.; CAMPELO, G. J. A. Evolução e perspectivas da produção de soja na região Meio Norte do Brasil. In: QUEIRÓZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido/Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov., 1999. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br/catalogo/livro/sojaproducao.pdf>>. Acesso em: 12 Jan. 2014.

GETIS, A.; ORD, J. K. The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical Analysis**, v.24, n.3, p.189-206, jul.1992.

GESLER, W. M.; ALBERT, D. P. How spatial analysis can be used in medical geography. In: ALBERT, D. P.; GESLER, W. M.; LEVERGOOD, B. (Ed.) **Spatial analysis, GIS, and remote sensing applications in the health sciences**. Ann Arbor Press; Chelsea, MI: 2000. p. 11-38.

GRASSI MENDES, J. T.; PADILHA JUNIOR, J. B. **Agronegócio**. Uma abordagem econômica. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2007, 369p.

GLASS, V. **Expansão do dendê na Amazônia brasileira**: elementos para uma análise dos impactos sobre a agricultura familiar no nordeste do Pará. São Paulo, SP: Centro de Monitoramento de Agrocombustíveis; ONG Repórter Brasil, 2013.

GONZALEZ-PEREZ, S. E. et al. Conhecimento e usos do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. e *Attalea eichleri* (Drude) A. J. Hend.) entre os Mebêngôkre-Kayapó da Terra Indígena Las Casas, estado do Pará, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, Feira de Santana, v. 26, n. 2, Jun. 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062012000200007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 6 Jun. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000200007>.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. São Paulo, SP: Makron Books, 2000.

HAINING, R. **Spatial data analysis: theory and practice**. Cambridge University, United Kingdom, 2003.

HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p.

HERRMANN, I. et al. **Coordenação do SAG do babaçu**: exploração racional possível? Disponível em: <<http://www.pensa.org.br/Biblioteca.aspx?tipo=10>> . Acesso em: 20 dez. 2009.

HOMMA, A. K. O. Esgotamento de recursos finitos: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim da Fundação Brasileira Para a Conservação da Natureza**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 44-48, 1983.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sidra**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 1 nov. 2013.

INDRIUNAS, A.; PARRUCO, C. Como funcionam os *hotspots* ambientais. Disponível em <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/hotspots-ambientais.htm>> Acesso em: 29 jul. 2014.

KENNEDY, P. **A Guide to econometrics**. Boston: MIT Press. 2009.

LIMA, F. L. S.; SILVA, C. C. L.; LOCATEL, C. D. Modernização seletiva da agricultura: o avanço do agronegócio da soja no Sul do Maranhão. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária, 2012, Uberlândia. XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária, 2012.

LOCATEL, C. D. **Modernização da agricultura, políticas públicas e ruralidade**: mudanças e permanências na dinâmica rural das microrregiões de Jales e de Fernandópolis – SP. Presidente Prudente: UNESP/FCT, 2004. (Tese de Doutorado).

MACHADO, G. C.; CHAVES, J. B. P.; ANTONIASSI, R. Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. **Revista Ceres**, v. 53, n. 308, p. 463-470, 2006. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/CERES/revistas/V53N308P06506.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2010.

MARTIN, G.; GUICHARD, P. H. Sobre Cuatro Palmas Espontâneas de América Latina. **Leagineaux**, v. 34, n. 8-9, 1979.

MATOS, F. F. **Entre leiras e labaredas**: a adoção da roça sem queima pelos agricultores do Município de Lago do Junco. 2011. 172f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Pará, Belém. 2011.

MATOS, O. C. **Econometria básica**: teoria e aplicações. São Paulo, SP: Atlas, 1995.

MATTOS JÚNIOR, J. S. **O entroncamento das políticas agrárias no Maranhão**: encontros e desencontros institucionais na Microrregião Geográfica de Itapecuru Mirim. 2010. 311 f. Tese (Doutorado em Geografia, Área de Concentração: Produção do Espaço Geográfico) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

MAY, P. H. **Palmeiras em chamas**: transformação agrária e justiça social na zona do babaçu. São Luis, MA: EMAPA; FINEP; FUNDAÇÃO FORD, 1990. 328 p.

MATHEW, A. G. Processing of coconut in India. **Journal of Plantation Crops**, v.19, n.2, p. 183-190, 1991.

MARANHÃO (Estado). Governo do Estado. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no estado do Maranhão**- PPCD/MA. São Luís, MA, 2011. Disponível em: <http://www.fundoamazonia.gov.br/FundoAmazonia/export/sites/default/site_pt/Galerias/Arquivos/Publicacoes/Plano_Estadual_do_Maranhxo.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

MARTINS, C. R. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional**: panorama 2010. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 164).

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MEA. Ecosystems and Human Well-Being - Biodiversity Synthesis. Washington, DC.: World Resources Institute. 2005. 86 p. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

MEDEIROS-COSTA, J. T. **Estágio atual da taxonomia dos gêneros e espécies da unidade Attalea (Palmae) no Brasil**. Teresina, PI: Embrapa-Uepae de Teresina, 1984.36 p. (Embrapa-Uepae de Teresina. Documentos, 4).

MESQUITA, B. A. As mulheres agroextrativistas do babaçu: a pobreza a serviço da preservação do meio ambiente. **Revista de Políticas Públicas**, São Luís, MA, v. 12, n.1, p. 53-61, jan./jun.2008

MITCHELL, A. **The ESRI guide to GIS analysis**: spatial measurements & statistics. New York: ESRI Press, 2005. 252 p. v.2.

MONTEIRO, K. F. G. **Análise de indicadores de sustentabilidade socioambiental em diferentes sistemas produtivos com palma de óleo no Estado do Pará**. 2013. 205f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias, Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, 2013.

MONTEIRO, G. K.; HOMMA O. A. Diferentes sistemas de produção com palma de óleo (*Elaeis guineenses* Jaq.) e a participação do Brasil no cenário internacional. **Observatorio de La Economía Latinoamericana**, n.200, 2014. Disponível em: <<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/br/14/palma-oleo.html>>. Acesso em: 1 dez. 2014.

MORAN, E. F. Interações homem-ambiente em ecossistemas florestais: uma introdução. In: MORAN, E. F; OSTROM, E. (Org). **Ecossistemas florestais: interação homem-ambiente**. São Paulo, Editora SENAC; EDUSP, 2009. p.19-40.

MUNIZ, F. H. A vegetação da região de transição entre a Amazônia e o Nordeste: diversidade e estrutura. In: MOURA, E. G. (Org.). **Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido: Atributos, alterações, uso na produção familiar**. São Luís: UEMA, 2006. 312 p. (Série Agroecologia, v.I).

OKABE, T.; KONDO, Y.; KITANI, K. M.; AND SATO, Y. Recognizing multiple object based on co-occurrence of categories. **Progress in Informatica**, v. 7, n. 43-52, 2010.

PAES-DE-SOUZA, M.; BORRERO, A. V.; FILHO, A. S. Potencial para o Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Babaçu no Médio e Baixo Rio Madeira – Porto Velho/RO. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.3, n.2, 2011.

PAGE, S. J. **Transporte e turismo: perspectivas globais**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. 431p.

PARENTE, E. J. S. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: Tecbio, 2003. 68 p.

PASTORE, A. C. **A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil**. São Paulo, SP: APEC, 1973. 170 p.

PICK J. **Geo-Business: GIS in the Digital Organization**, Hoboken, Wyley, 2008.416 p.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo, SP: Makron Books,1994. 968 p.

PINHEIRO, C. U. B. Uso do conhecimento tradicional na caracterização e monitoramento de mudanças ecológicas no Maranhão – incorporação de bases etnocientíficas na pesquisa e ensino de graduação e pós-graduação na UFMA, Bolsa de Desenvolvimento Científico Regional. São Luís, 2003, 89 p.

PINHEIRO, C. U. B.; FRAZÃO, J. M. F. F. Integral processing babassu palm (*Orbignya phareolata*, Arecaceae) fruits: village level production in Maranhão, Brazil. **EconomicBotany**, v. 49, p. 31-39, 1995.

PINTO-COELHO, R. M. **Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Belo Horizonte, MG: Recóleo Coleta e Reciclagem de Óleos, 2009. 340p.

PORRO, N. M.; MOTA, D. M.; SCHMITZ, H. Movimentos sociais de mulheres e modos de vida em transformação: revendo a questão dos recursos de uso comum em comunidades tradicionais. **Raízes**, v. 30, n. 2, 2010.

PORRO, N. M.; MENASCHEI, R.; SHIRAISHI NETO, J. Babaçu livre e queijo serrano: histórias de resistência à legalização da violação a conhecimentos tradicionais. **Horizontes antropológicos**, v.20, n.41, jan./jun. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-71832014000100010>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

PORRO, R. Lavoura-pecuária-floresta integradas em babaçuais: conhecimento e prática agroflorestal na pré-amazônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 64., 2012. **Anais...** Disponível em: < http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/PDFs/arq_1818_205.pdf >. Acesso em: 10 jul. 2014.

PORRO, R.; MESQUITA, B. A.; SANTOS, I. J. P. **Expansão e trajetórias da pecuária na Amazônia**: vales dos rios Mearim e Pindaré - Maranhão. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2004. 184p.

PORTAL INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Povos Indígenas no Brasil- Apinajé. Apresenta verbetes com informações e análises de todos os povos indígenas que habitam o território nacional, além de textos, tabelas, gráficos, mapas, listas, fotografias e notícias sobre a realidade desses povos e seus territórios. Apoio da Embaixada da Noruega e da CAFOD. Coord. Fany Pantaleoni Ricardo. Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/pt/povo/apinaye/62> >. Acesso em: 2 nov. 2013.

PROGRAMA DE ESTUDOS DOS NEGÓCIOS DO SISTEMA AGROINDUSTRIAL – PENSA/USP. **Reorganização do agronegócio do babaçu no estado do Maranhão**. São Paulo, SP: USP, 2002.

RIBAMAR, D. J; BOCLIN; G. **A indústria do Maranhão**: um novo ciclo. Brasília, DF: IEL, 2008. 195 p.

RINALDI, R. et al. Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral. **Química Nova**, v. 30, n. 5, p. 1374-1380, 2007.

REIS, E. J.; GUZMÁN, R. An econometric model of Amazon deforestation. In: BROWN, K.; PEARCE, D. W. (Ed.) **The causes of tropical deforestation**: the economic and etatistical analysis of factors giving rise to the loss of tropical forests. London, Reino Unido: University College London Press, 1994. p.172-191.

REIS, E. J.; MARGULIS, S. Options for slowing Amazon jungle clearing. In: DORNBUSCH, R.; POTERBAR, J. (Ed.) **Economic policy responses to global warming**. Massachusetts, EUA: MIT Press, 1991. p. 335-375.

ROSSEL, J. B. Grassas y alimentos grassos. In: RANKEN, M.D. **Manual de indústria de los alimentos**. Editora Acríbia, Zarragoza, 2.ed., 1993. p. 195-225.

SANTOS, R. L. **O Projeto Grande Carajás e seus reflexos para as quebradeiras de coco de Imperatriz – MA**. 2009. 192f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de História. 2009. Disponível em: < <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/2330/1/Raimundo%20Lima%20dos%20Santos.pdf> >. Acesso em: 27 maio 2013.

SCOTT, L.; GETIS, A. Spatial statistics. In: KEMP, K. (Ed.) **Encyclopedia of geographic informations**. Sage, Thousand Oaks, CA. 2008.

- SIQUEIRA, L. A.; ARAGÃO, W. M.; TUPINAMBÁ, E. A. **A introdução do coqueiro no Brasil**: importância histórica e agrônômica. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 24p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 47). Disponível em: <<http://www.cpatc.embrapa.br/download/Documentos47.doc>>. Acesso em: 12 jan. 2014.
- SILVA, A. C.; FIRMO, D. Efeitos alelopáticos causados pelo capim braquiarião (*Brachiaria brizantha*) no desenvolvimento inicial da palmeira de babaçu (*Orbignyaspp.*). **Revista Verde**, Mossoró, RN, v. 3, n. 4, p. 1-7, 2008.
- SILVA, M. L. et al. Análise econométrica do mercado brasileiro de celulose. **Nova Economia**, Belo Horizonte, MG, v. 7, n. 2, p. 109-129, 1997.
- SMITH, J.L.; HALVORSON, J.J.; PAPENDICK, R.I. Using multiple-variable indicator kriging for evaluating soil quality. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v. 57, p.743-749, 1993.
- SOARES, N. S. et al. Análise econométrica da demanda brasileira de importação de borracha natural, de 1964 a 2005. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.32, n.6, p.1133-1142, 2008.
- SOUSA, R. C.; DAMACENO, A. N.; PORRO, R. Uso de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) para valorização de sistemas agroextrativistas em babaçuais no Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 9., Ilhéus, BA. **Anais...** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93295/1/SOUSAetal-CBSAF-2013.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2013.
- TEIXEIRA, M. A. Uma agenda para o babaçu. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, CE, v. 34, n. 4, p. 562-575, 2003.
- TOBASA bioindustrial. Disponível em: <http://www.tobasa.com.br/quem_somos.html>. Acesso em: 1 dez. 2014.
- TOMLIN, D. **Geographic information systems and cartographic modeling**. Prentice Hall, New York, 1990.
- UHL, N.W.; DRANSFIELD, J. **Genera Palmarum**: a classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. Lawrence, Kansas: Allen Press, 1987. 610 p.
- VADREVU, K. P. et al. Hotspot analysis of vegetation fires and intensity in the Indian Region. **IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing**, v. 6, n. 1, 2013.
- VALVERDE, O. Geografia econômica e social do babaçu no Meio Norte. **Revista Brasileira de Geografia**, v.19, n. 4, p.3-38, 1957.
- VANWEY, L. K.; OSTROM, E.; MERETSKY, V. Teoria subjacentes ao estudo de interações homem-ambiente. In: MORAN, E. F.; OSTROM, E. (Org.). **Ecosistemas florestais**: interação homem-ambiente. São Paulo, SP: SENAC; EDUSP. 2009. p. 41-81.

VASCONCELOS, K. S. L.; FERREIRA, M. O. Especialização produtiva e mudança estrutural na agricultura nordestina: análise para as lavouras temporária e permanente (1990-2011). In: VIII SOBER Nordeste Novembro de 2013 Parnaíba- PI – Brasil. Disponível em: <<http://www.viii soberne.com.br/anais/ARQUIVOS/GT1-99-30-20130927104520.pdf>>. Acesso: 11 dez. 2014.

VIÉGAS, I. J. M.; MÜLLER, A. A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 374 p.

WU, T. Y. et al. Hotspot analysis of Taiwanese breeding birds to determine gaps in the protected area network. **Zoological Studies**, v. 52, n. 29, 2013.

WHITE, P. J. Fatty acids in oilseeds (vegetable oils). In: Fatty acids in foods and their health implications. New York: Marcel Dekker, v. 1, 1992.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

ZYLBERSZTAJN, D.; MARQUES, C. A. S.; NASSAR, A. M.; PINHEIRO, C. M.; MARTINELLI, D. P.; NETO, A. S.; MARINO, M. K.; NUNES, R. Reorganização do agronegócio do babaçu no estado do Maranhão. Relatório Técnico. Centro Pensa - USP, São Paulo, 2009.

APÊNDICES

A - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO *HOT SPOT* DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 1% DE SIGNIFICÂNCIA

Município	Área (ha)	Município	Área (ha)	Município	Área (ha)
<i>HOT SPOT</i> (1% de significância)					
Afonso Cunha	37134	Esperantinópolis	45244	Pindaré-Mirim	27353
Aldeias Altas	194211	Gonçalves Dias	88359	Pio XII	54514
Altamira do Maranhão	72151	Governador Archer	44586	Pirapemas	68876
Alto Alegre do Maranhão	38331	Governador Eugênio Barros	81699	Poção de Pedras	99041
Alto Alegre do Pindaré	193229	Graça Aranha	27144	Presidente Dutra	77157
Anajatuba	101113	Igarapé do Meio	36869	Sta Filomena do Maranhão	62321
Arame	297604	Igarapé Grande	37425	Santa Inês	60562
Arari	110028	Itaipava do Grajaú	106619	Santa Luzia	546296
Bacabal	168307	Itapecuru Mirim	147144	Santa Rita	70639
Barra do Corda	519034	Joselândia	70351	Santo Antônio dos Lopes	77092
Bela Vista do Maranhão	14281	Lago da Pedra	124045	São João do Soter	143807
Bernardo do Mearim	26145	Lago do Junco	26862	São José dos Basílios	35323
Bom Lugar	44598	Lago dos Rodrigues	22078	São Luís Gonzaga do Maranhão	96857
Brejo de Areia	36246	Lago Verde	62324	São Mateus do Maranhão	78322
Buriti	147396	Lagoa Grande do Maranhão	93771	São Raimundo do Doca Bezerra	41935
Cajari	66207	Lima Campos	32193	São Roberto	22746
Cantanhede	77301	Marajá do Sena	140259	Satubinha	44181
Capinzal do Norte	59053	Matões do Norte	79465	Senador Alexandre Costa	42644
Caxias	519677	Miranda do Norte	34111	Timbiras	148659
Chapadinha	324738	Monção	127151	Trizidela do Vale	22295
Codó	436134	Nina Rodrigues	57251	Tufilândia	27101
Coelho Neto	97555	Olho d'Água das Cunhãs	69533	Tuntum	336912
Conceição do Lago-Açu	73323	Paulo Ramos	109850	Vargem Grande	195775
Coroatá	226378	Pedreiras	28843	Vitória do Mearim	71672
Dom Pedro	35849	Peritoró	82472	Vitorino Freire	119339
Duque Bacelar	31792				

B - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO *HOT SPOT* DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 5% DE SIGNIFICÂNCIA

MUNICÍPIO	ÁREA (ha)	MUNICÍPIO	ÁREA (ha)
<i>HOT SPOT</i> (5% de significância)			
Anapurus	60830	Mata Roma	54841
Bom Jardim	659053	Matões	210740
Brejo	107463	Parnarama	324049
Buriti Bravo	158255	Penalva	76871
Fortuna	69500	Presidente Juscelino	35470
Governador Luiz Rocha	37316	Presidente Vargas	45936
Governador Newton Bello	114407	Timon	176461
Jenipapo dos Vieiras	196290	Zé Doca	214011
Lagoa do Mato	15129900%		

C - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO *HOT SPOT* DA PRODUÇÃO DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 10% DE SIGNIFICÂNCIA

MUNICÍPIO	ÁREA (ha)
<i>HOT SPOT</i> (10% de significância)	
Anapurus	60830
Bom Jardim	659053
Brejo	107463
Buriti Bravo	158255
Fortuna	69500
Governador Luiz Rocha	37316
Governador Newton Bello	114407
Jenipapo dos Vieiras	196290
Lagoa do Mato	15129900%

**D - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO *COLD SPOT* DA PRODUÇÃO
DE AMÊNDOAS DE BABAÇU EM NÍVEL DE 5% DE
SIGNIFICÂNCIA**

MUNICÍPIO	ÁREA (ha)
<i>COLD SPOT</i> (5% de significância)	
Buritirana	81.842,40
Campestre do Maranhão	61.538,40
Davinópolis	33.577,60
Governador Edison Lobão	61.585,20
Grajaú	884.278,20
Imperatriz	136.898,70
João Lisboa	113.521,10
Lajeado Novo	104.773,30
Montes Altos	148.833,60
Porto Franco	141.749,30
Ribamar Fiquene	75.055,30
São Francisco do Brejão	74.560,60
São João do Paraíso	2.015.384,30
Senador La Rocque	73.854,80
Sítio Novo	311.487,10

**E - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO *COLD SPOT* DA PRODUÇÃO
DE AMÊNDOAS DE BABAÇUEM NÍVEL DE 10% DE
SIGNIFICÂNCIA**

MUNICÍPIO	ÁREA (ha)
<i>COLD SPOT</i> (10% de significância)	
Açailândia	580.644,00
Estreito	271.897,80
Feira Nova do Maranhão	147.341,50
São Pedro dos Crentes	97.963,10
Vila Nova dos Martírios	118.878,10
Nova Colinas	148.833,60
Formosa da Serra Negra	369.061,10
Fortaleza dos Nogueiras	185.401,00
Riachão	637.301,70
Cidelândia	146.403,40
Fernando Falcão	508.658,40
Amarante do Maranhão	743.819,40

F - BANCO DE DADOS DA OFERTA (MODELO 1)

ANO	QO	P	PD	QOD	TL	LP	PC	PA	TD	D	MV
1991	122.593	1.495,27	852,44	132.577	1.738.699	33.647	3.948.710	18.129	67.000	9.410.000	51.593
1992	106.160	1.660,19	1.495,27	122.593	1.801.762	35.180	3.930.893	12.601	113.500	9.523.500	51.526
1993	99.562	1.844,39	1.660,19	106.160	1.864.970	35.762	4.019.776	16.019	37.200	9.597.900	52.035
1994	94.531	2.086,34	1.844,39	99.562	1.933.649	38.260	4.101.939	21.740	37.200	9.772.400	52.329
1995	87.956	1.309,71	2.086,34	94.531	1.978.854	41.406	4.162.059	19.495	174.500	9.878.500	52.623
1996	114.730	1.320,23	1.309,71	87.956	962.975	30.611	3.935.754	20.537	106.100	9.919.400	52.655
1997	112.783	1.325,30	1.320,23	114.730	1.028.827	31.005	3.905.311	17.003	40.900	10.020.600	52.686
1998	112.779	1.372,72	1.325,30	112.783	1.130.528	30.766	3.936.949	16.722	101.200	10.143.600	52.960
1999	110.877	1.453,46	1.372,72	112.779	1.151.222	29.053	3.966.430	21.891	123.000	10.250.100	53.234
2000	108.043	1.172,83	1.453,46	110.877	1.213.901	30.873	4.093.563	21.805	106.500	10.345.900	53.247
2001	106.016	1.013,27	1.172,83	108.043	1.255.056	31.719	4.483.209	18.115	95.800	10.454.400	55.269
2002	105.357	1.282,95	1.013,27	106.016	1.295.759	31.708	4.776.278	18.269	108.500	10.553.700	55.246
2003	104.466	1.210,43	1.282,95	105.357	1.413.738	31.821	5.514.167	17.219	99.300	10.629.200	55.319
2004	109.982	1.280,57	1.210,43	104.466	1.520.015	33.099	5.928.131	19.688	75.500	10.721.400	55.436
2005	111.730	1.275,92	1.280,57	109.982	1.605.736	34.711	6.448.948	17.658	92.200	10.788.800	55.436
2006	110.418	1.333,33	1.275,92	111.730	1.608.870	36.094	6.613.270	19.265	67.400	10.851.900	55.441
2007	108.745	1.425,59	1.333,33	110.418	1.620.345	37.446	6.609.438	15.713	63.100	10.979.000	58.330
2008	104.479	1.330,93	1.425,59	108.745	1.629.185	37.932	6.816.338	20.492	127.100	11.061.800	58.810
2009	102.777	1.417,41	1.330,93	104.479	1.588.862	35.776	6.885.265	23.596	82.800	11.133.000	58.566
2010	99.460	1.497,00	1.417,41	102.777	1.729.552	37.584	6.979.844	15.748	71.200	11.172.600	58.321
2011	96.160	1.530,11	1.497,00	99.460	1.751.843	36.584	7.264.106	26.146	39.600	11.199.500	58.321
2012	91.840	1.352,35	1.530,11	96.160	1.795.760	34.430	7.490.942	35.833	26.900	11.199.500	57.765

G - BANCO DE DADOS DA OFERTA (MODELO 2)

ANO	QO	P	PD	QOD	TL	LP	PC	PA	TD	D	MV	CI	MP
1996	114.730	1.320,23	1.309,71	87.956	962.975	30.611	3.935.754	20.537	106.100	9.919.400	52.655	361.267.018,42	244.301.112,75
1997	112.783	1.325,30	1.320,23	114.730	1.028.827	31.005	3.905.311	17.003	40.900	10.020.600	52.686	368.359.645,34	244.023.441,63
1998	112.779	1.372,72	1.325,30	112.783	1.130.528	30.766	3.936.949	16.722	101.200	10.143.600	52.960	330.502.727,67	226.247.878,06
1999	110.877	1.453,46	1.372,72	112.779	1.151.222	29.053	3.966.430	21.891	123.000	10.250.100	53.234	394.366.288,54	242.553.614,95
2000	108.043	1.172,83	1.453,46	110.877	1.213.901	30.873	4.093.563	21.805	106.500	10.345.900	53.247	347.498.020,81	128.777.189,33
2001	106.016	1.013,27	1.172,83	108.043	1.255.056	31.719	4.483.209	18.115	95.800	10.454.400	55.269	284.765.911,07	164.042.334,92
2002	105.357	1.282,95	1.013,27	106.016	1.295.759	31.708	4.776.278	18.269	108.500	10.553.700	55.246	456.626.768,75	321.756.699,43
2003	104.466	1.210,43	1.282,95	105.357	1.413.738	31.821	5.514.167	17.219	99.300	10.629.200	55.319	651.703.295,98	377.784.338,69
2004	109.982	1.280,57	1.210,43	104.466	1.520.015	33.099	5.928.131	19.688	75.500	10.721.400	55.436	725.278.251,13	509.289.776,12
2005	111.730	1.275,92	1.280,57	109.982	1.605.736	34.711	6.448.948	17.658	92.200	10.788.800	55.436	555.877.943,67	373.391.599,59
2006	110.418	1.333,33	1.275,92	111.730	1.608.870	36.094	6.613.270	19.265	67.400	10.851.900	55.441	648.969.117,78	349.552.350,70
2007	108.745	1.425,59	1.333,33	110.418	1.620.345	37.446	6.609.438	15.713	63.100	10.979.000	58.330	723.965.487,61	480.100.195,70
2008	104.479	1.330,93	1.425,59	108.745	1.629.185	37.932	6.816.338	20.492	127.100	11.061.800	58.810	769.282.335,58	552.537.380,26
2009	102.777	1.417,41	1.330,93	104.479	1.588.862	35.776	6.885.265	23.596	82.800	11.133.000	58.566	644.952.969,55	470.074.727,30
2010	99.460	1.497,00	1.417,41	102.777	1.729.552	37.584	6.979.844	15.748	71.200	11.172.600	58.321	580.263.851,37	398.711.608,22
2011	96.160	1.530,11	1.497,00	99.460	1.751.843	36.584	7.264.106	26.146	39.600	11.199.500	58.321	881.879.371,44	659.445.441,81
2012	91.840	1.352,35	1.530,11	96.160	1.795.760	34.430	7.490.942	35.833	26.900	11.199.500	57.765	1.037.500.820,39	782.074.288,11

H - BANCO DE DADOS DA DEMANDA

ANO	QD	P	QDA	QXB	VXB	PXB	IOC	IOP	IOD	CC	DD	POP	RC
1990	132.577	852,44		86,17	643.528,86	7.468,48	2.036,34	3.039,82	0,00	873,40	297,66	146.592.579	607,36
1991	122.593	1.495,27	132.577	64,04	442.821,23	6.914,76	9.006,01	2.458,70	2.084,14	1.402,54	257,42	149.094.266	567,44
1992	106.160	1.660,19	122.593	1.575,98	5.071.242,72	3.217,84	3.546,83	3.913,23	2.126,12	1.200,58	396,44	151.546.843	527,51
1993	99.562	1.844,39	106.160	188,44	1.423.889,89	7.556,20	4.821,74	2.595,95	2.356,69	1.295,16	502,63	153.985.576	555,82
1994	94.531	2.086,34	99.562	124,15	787.332,17	6.341,78	4.576,93	2.809,67	2.386,25	2.070,52	771,91	156.430.949	622,57
1995	87.956	1.309,71	94.531	165,54	1.364.278,34	8.241,38	3.914,26	3.381,60	4.205,23	1.221,89	519,92	158.874.963	689,31
1996	114.730	1.320,23	87.956	212,08	1.890.575,66	8.914,45	5.529,33	3.586,44	8.736,15	1.174,65	522,45	161.323.169	702,81
1997	112.783	1.325,30	114.730	150,52	1.333.229,86	8.857,32	6.765,63	3.528,32	2.284,84	1.081,35	301,96	163.779.827	702,06
1998	112.779	1.372,72	112.783	196,06	1.676.863,39	8.552,81	5.135,85	3.365,09	2.838,16	1.120,55	289,76	166.252.088	709,38
1999	110.877	1.453,46	112.779	225,78	2.658.249,92	11.773,84	9.819,53	4.552,82	2.287,34	1.192,57	225,91	168.753.552	669,78
2000	108.043	1.172,83	110.877	164,98	1.728.513,17	10.477,11	7.747,93	2.836,50	1.537,50	860,09	189,49	171.279.882	674,81
2001	106.016	1.013,27	108.043	483,45	2.823.388,11	5.840,11	14.381,31	1.995,87	1.327,87	723,03	166,81	173.808.010	679,83
2002	105.357	1.282,95	106.016	326,24	2.254.595,93	6.910,77	22.155,72	2.751,86	2.147,04	599,91	223,04	176.303.919	679,91
2003	104.466	1.210,43	105.357	189,86	1.300.209,83	6.848,26	19.517,91	2.509,64	2.299,65	467,11	138,32	178.741.412	640,46
2004	109.982	1.280,57	104.466	136,57	1.135.350,26	8.313,14	6.433,17	3.172,15	2.402,22	467,92	151,90	181.105.601	654,63
2005	111.730	1.275,92	109.982	109,67	914.098,56	8.334,99	9.555,97	2.493,98	1.447,89	427,07	146,39	183.383.216	693,88
2006	110.418	1.333,33	111.730	96,09	971.666,90	10.112,16	2.815,68	2.008,83	1.440,71	505,35	147,89	185.564.212	758,42
2007	108.745	1.425,59	110.418	111,69	965.921,18	8.648,62	8.756,38	2.149,65	1.876,13	475,59	245,38	187.641.714	778,35
2008	104.479	1.330,93	108.745	143,10	1.250.966,34	8.742,15	3.363,81	2.825,44	2.537,70	474,08	212,94	189.612.814	816,35
2009	102.777	1.417,41	104.479	79,85	718.889,00	9.003,33	13.140,19	2.065,87	1.826,59	489,04	210,12	191.480.630	838,22
2010	99.460	1.497,00	102.777	164,38	1.215.865,65	7.396,59	6.765,56	2.155,67	1.702,87	503,79	217,54	193.252.604	864,66
2011	96.160	1.530,11	99.460	160,48	1.234.977,19	7.695,38	6.635,39	3.289,98	2.122,09	505,67	265,35	194.932.685	891,10
2012	91.840	1.352,35	96.160	97,76	873.048,09	8.930,25	9.038,21	2.485,30	2.064,45	283,44	283,44	196.526.293	961,65