

---

RAFAEL DE AZEVEDO CALDERON

MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

---

2º Lugar  
Categoria Profissional



## RESUMO

Este trabalho trata do mercado de produtos florestais não madeireiros (PFNMs) na Amazônia, no que se refere à sua estrutura, à resposta da produção aos preços e à adequação à teoria do ciclo de vida do produto (CVP), no período de 1973 a 2011. A resposta ao preço foi mensurada pela estimação de dois modelos na forma logarítmica, para cada um dos produtos. Modelos simultâneos de oferta e demanda por PFNMs foram desenvolvidos e utilizados para explicar o comportamento desse mercado na Amazônia. A adequação da teoria do CVP aos PFNMs realizou-se por similaridade entre o comportamento apresentado pela produção de PFNMs e diferentes CVPs descritos na literatura. De forma complementar, analisaram-se os deslocamentos das curvas de oferta e demanda dos PFNMs a partir das taxas de crescimento de preços e quantidades, em subperíodos das séries estudadas. Os produtos apresentaram dinâmicas de mercado distintas entre si. Os modelos de resposta ao preço, estimados por MQO, evidenciaram baixa resposta a preço dos PFNMs. Os modelos estruturais, ajustados por MQO, apresentaram baixa elasticidade-preço, tanto para a oferta quanto para a demanda. De forma geral, a quantidade produzida se mostrou insensível a preço. A teoria do ciclo de vida do produto apresentou grande similaridade à dinâmica dos PFNMs analisados. Políticas de preços mínimos para produto extrativista são importantes como garantia de renda para comunidades extrativistas. O mercado de PFNMs na Amazônia evidencia potencial econômico, embora necessite de investimentos em infraestrutura regional para produção, capacitação, organização das comunidades extrativistas e apoio à comercialização.

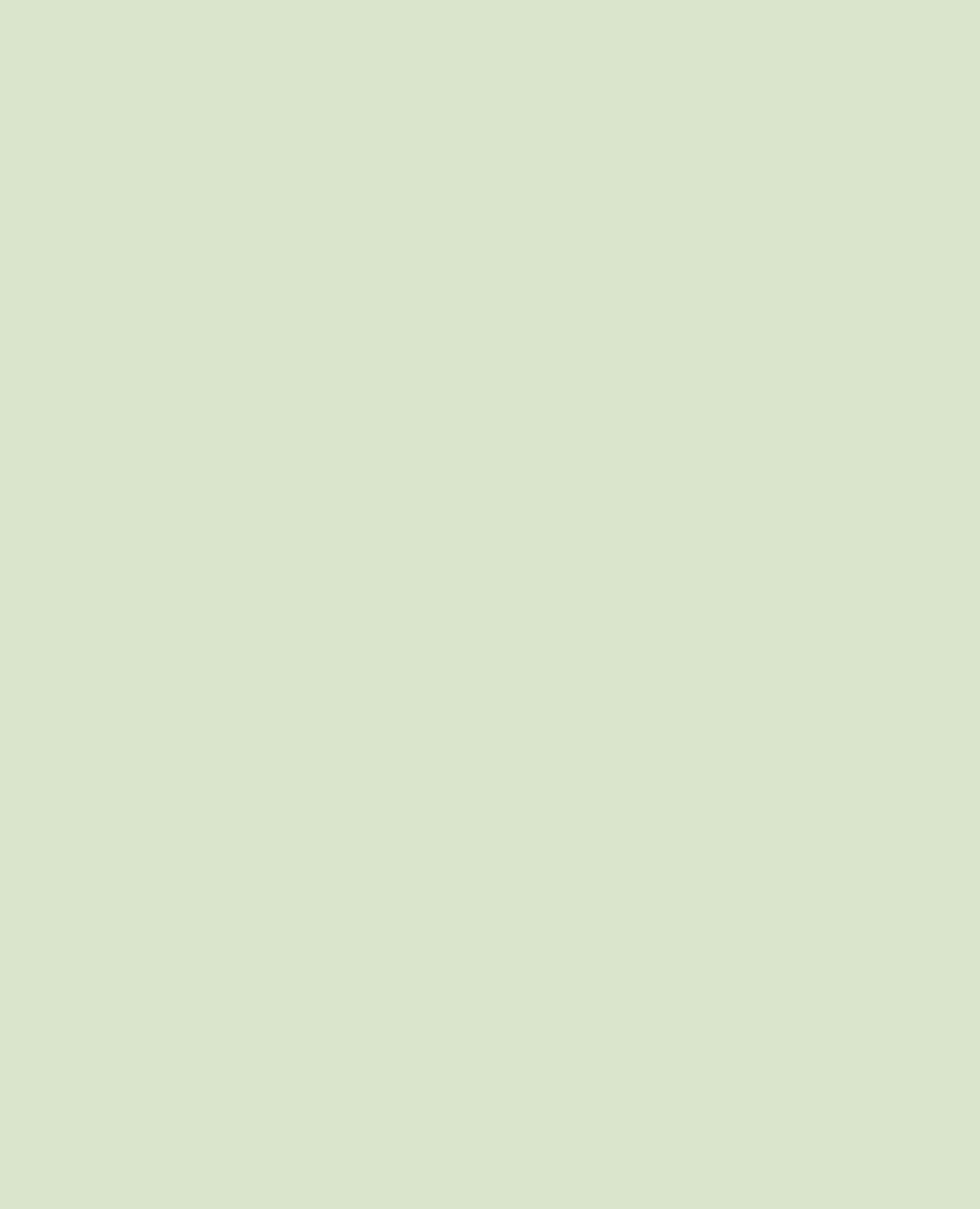
Palavras-chave: Produtos florestais não madeireiros. Amazônia. Mercado.



## ABSTRACT

This work is about the Non Timber Forest Product (NTFP) market in the Amazon, as well as its structure, production response to prices and its adherence to the Product Life Cycle (PLC) theory, in the period from 1973 to 2011. The response to price was measured by estimating two models, in logarithmic form, for each of the products. Simultaneous NTFP supply and demand models were developed and used to explain the behaviour of this market in the Amazon. The PLC theory was applied to NTFPs by drawing on the similarities between the behaviour exhibited by NTFP production and different PLCs described in literature. As a complement, an analysis was conducted to assess the shifts in the supply and demand curves of NTFPs, based on the growth rates of prices and quantities observed in sub-samples of the studied series. The market dynamics of products were different from one another. Price response models, estimated through OLS, showed low response to NTFP prices. Structural models, adjusted by OLS, showed low price elasticity, both for supply and demand. Generally, the amount produced proved to be price-insensitive. The Product Life-Cycle theory showed great similarities to the dynamics of the NTFPs under analysis. Minimum pricing policies in product extraction are important as income security for extractive communities. The NTFP market in the Amazon boasts economic potential, although it requires investments in regional infrastructure for production, training, organizing extractive communities and providing trade support.

Keywords: Non-timber forest products. Amazon. Extraction, market.



# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	339
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	340
1.1 Conceito de produtos florestais não madeireiros (PFNMS) .....	342
1.2 Ciclo de vida do produto extrativo (CVPE) .....	342
1.3 <i>Marketing</i> e teoria do ciclo de vida do produto (CVP) .....	342
1.4 Análise econômica do mercado de pfnms.....	349
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	351
2.1 Delimitação do estudo.....	351
2.2 Dados utilizados.....	351
2.3 Análises econométricas.....	352
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	362
3.1 Análise de tendência .....	362
3.2 Resposta dos pfnms à preço .....	369
3.3 Determinantes da oferta e demanda de PFNMS .....	373
3.4 Ciclo de vida do produto.....	377
3.5 Implicações desse estudo ao mercado de PFNMS na Amazônia brasileira.....	382
CONCLUSÕES .....	386
RECOMENDAÇÕES.....	388
REFERÊNCIAS .....	389







## INTRODUÇÃO

Segundo relatórios do Banco Mundial mais de 1,6 bilhão de pessoas dependem das florestas para sua subsistência. Estas pessoas retiram seu sustento da floresta e aproximadamente 350 milhões delas vivem dentro ou próximo às florestas densas (CHAO, 2012; WORLD BANK, 2012).

Um terço das florestas do mundo tem sido utilizado para a produção de madeira e produtos florestais não madeireiros (PFNMs), pouco mais de 2,1 bilhões de hectares. A produção mundial de PFMNs em 2005, declarada pelos países à Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), situa-se em torno de US\$ 18,5 bilhões, embora o valor real seja desconhecido, pois muitos países, onde a extração desses produtos é importante, não os consideram em suas estatísticas (FAO, 2010).

No Brasil, o valor produzido pelo extrativismo, em 2011, alcançou R\$ 4,97 bilhões, dos quais, R\$ 935,8 milhões referentes aos produtos florestais não madeireiros (IBGE, 2013).

A lista de PFMNs acompanhados atualmente pelo IBGE é composta por 32 produtos, classificados em oito categorias: 1) alimentícios; 2) aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes; 3) borrachas; 4) ceras; 5) fibras; 6) gomas não elásticas; 7) oleaginosos; e 8) tanantes.

Embora o extrativismo seja considerado importante pelo governo brasileiro, tendo por resultado a criação de diversas unidades de conservação de uso sustentável, tais como Reservas Extrativistas (Resex), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Florestas Nacionais (Flona), ainda paira sobre a atividade extrativista a fama de ultrapassada, economicamente insustentável e subdesenvolventista.

Ainda assim, a produção de PFMNs extrativista ou agroextrativista tem chamado a atenção da sociedade, de gestores públicos e legisladores, principalmente pelo potencial da atividade na geração de renda e preservação ambiental, estimulando, nas últimas duas décadas, e mais expressivamente nos últimos cinco anos, a publicação e a implementação de leis, políticas, planos e programas de estímulo e apoio ao extrativismo de PFMNs e seus mercados (AFONSO, 2012).

Segundo Nogueira et al. (2009), não se deve propor alternativas econômicas para a preservação ambiental sem que sejam realizadas análises básicas sobre custos, benefícios, rentabilidade, oferta e demanda. O autor considera que propostas social e economicamente sustentáveis devem contemplar essencialmente estudos de demanda e rentabilidade, de forma que estudos de mercado e planos de negócios se tornam instrumentos poderosos na identificação das verdadeiras oportunidades.

Nesse sentido, alguns aspectos relativos ao mercado de PFMNs ainda carecem de maior estudo e compreensão. Um desses aspectos se relaciona ao ciclo, aparentemente apresentado por produtos



extrativos, no qual, alcançando o mercado e havendo demanda, o produto apresentará três fases sucessivas em seu mercado: 1) crescimento; 2) estabilização; 3) declínio e desaparecimento comercial, sendo substituído pelo cultivo, por seu similar sintético ou esgotamento da espécie. Esse ciclo é apresentado e descrito por Homma (1983, 1990, 1993), que considera a existência do ciclo, motivo para que a atividade extrativista seja desestimulada pelo governo.

Na ciência da comercialização e *marketing*, estuda-se o ciclo de vida do produto (CVP), algo inerente a todos os produtos e serviços comercializados. Sua compreensão permite a elaboração de estratégias de produção e comercialização, com o objetivo de gerar lucro pelo maior período possível a partir de cada produto (CHIAVENATO, 2005; KOTLER; KELLER, 2006; LAS CASAS, 2006; LEVITT, 2009). Caso o ciclo dos produtos extrativos seja similar ao CVP, este não será impedimento ao desenvolvimento de mercados de PFNMs e, sim, ferramenta auxiliar na elaboração de políticas públicas e na tomada de decisão privada, quanto à sua produção e comercialização.

O segundo aspecto que necessita de esclarecimento no mercado de PFNMs é a resposta da oferta extrativista ao preço. Segundo a lei da oferta, *ceteris paribus*, a quantidade ofertada de um bem aumenta quando seu preço aumenta (MANKIWI, 2005). Esse princípio é de suma importância na dinâmica dos mercados.

A produção agrícola brasileira teve esse aspecto estudado e elucidado, entre outros, por Toyama e Pescarin (1970), Pastore (1973), Barbosa e Waizbort (1979). Produtos cuja oferta responde ao preço, além de gozar do equilíbrio natural entre oferta e demanda, podem ter seus mercados, quando necessário, estimulados por políticas que influenciam preços, caso contrário, essas políticas não surtem os efeitos desejados e outros mecanismos devem ser utilizados.

Este trabalho aborda o mercado dos PFNMs na Amazônia brasileira, não com a intenção de propor que se reviva os ciclos econômicos extrativistas do passado, mas do ponto de vista da economia, por vezes invisível, que vem há tempos sustentando as populações silvícolas e rurais da região amazônica.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo principal analisar e discutir a resposta ao preço da oferta de PFNMs. De forma complementar, analisar taxas de crescimento de preços e quantidades comercializadas de PFNMs na Amazônia brasileira, identificar os determinantes de sua oferta e demanda e, finalmente, sua adequação à teoria do ciclo de vida do produto.

## • OBJETIVOS

Este trabalho trata do mercado de PFNMs na Amazônia brasileira. São analisados dados referentes à produção extrativista de açaí, castanha-do-pará, palmito, amêndoas de babaçu, borracha e óleo de copaíba. Mais especificamente busca:



1. Calcular as taxas de crescimento, das quantidades comercializadas e preços e, a partir dos sinais resultantes, determinar o comportamento de seus mercados.
2. Identificar os determinantes da oferta e demanda de PFNMs na Amazônia.
3. Mensurar a resposta à preço da oferta extrativa de PFNMs.
4. Comparar a dinâmica da produção de PFNMs com a teoria do ciclo de vida do produto e verificar sua compatibilidade.
5. Fornecer subsídios para gestores públicos no âmbito da formulação de políticas públicas para o mercado de PFNMs na Amazônia brasileira.



# 1 REVISÃO DE LITERATURA

## 1.1 CONCEITO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS (PFNMS)

O conceito mais facilmente encontrado na literatura aceito atualmente para o termo produtos florestais não madeireiros considera como pertencentes a essa designação todos aqueles extraídos da floresta e que não são madeira, como folhas, frutos, fibras, palhas, sementes, óleos, resinas, gomas, borrachas, plantas medicinais, cogumelos (PILZ et al., 1998), entre outros.

Um conceito mais amplo, utilizado por um número menor de autores, também considera a lenha (GANESAN, 1993; APPASAMY, 1993; SHANKAR, 1998), a forragem para alimentação animal, como as gramíneas (GANESAN, 1993, APPASAMY, 1993), o carvão vegetal, a fauna, o mel de abelha e até mesmo madeira de pequenas dimensões (APPASAMY, 1993) e os serviços ambientais da floresta, como o sequestro de carbono e a manutenção dos recursos hídricos.

Myers (1988) considera *non-wood products* aqueles produtos que podem ser retirados da floresta, colhidos, e que não são madeira e nem madeira para usos como combustível, *fuelwood*, e considera o grupo de produtos mais tradicionalmente aceito, como frutos, cascas, resinas e óleos. Uma particularidade interessante é que o autor cita como produto não madeireiro da floresta os recursos genéticos *genetic resources* e avalia que todos esses não madeireiros podem ser retirados da floresta, potencialmente, sem causar distúrbios ao ecossistema florestal.

Em termos de denominação atualmente no Brasil, são frequentemente encontrados os termos: produtos florestais não madeireiros e produtos florestais não madeiráveis. Em língua inglesa, podem ser encontradas designações diversas, como *non-wood products* (MYERS, 1988), *nontimber tropical-forest products* (GODOY; LUBOWSKI, 1992), *non-timber tropical forest products* (HALL; BAWA, 1993), *non-timber forest resources* (GUNATILLEKE, 1993), *non-timber forest products* (APPASAMY, 1993) e *nontimber forest products* (PILZ et al., 1998).

## 1.2 CICLO DE VIDA DO PRODUTO EXTRATIVO (CVPE)

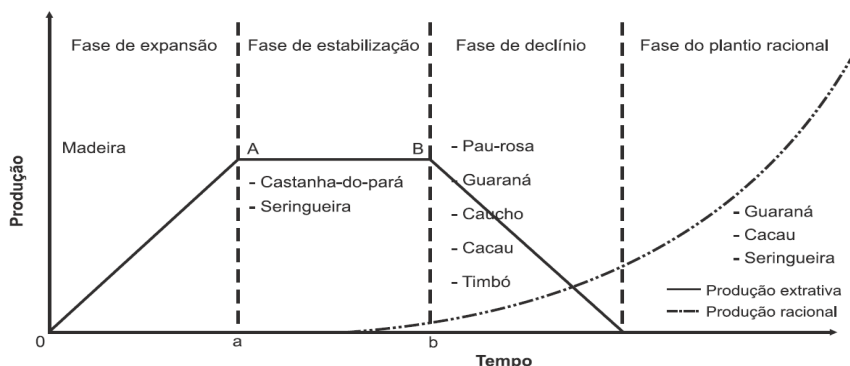
### 1.2.1 A TEORIA DO CVPE

A teoria de que os produtos oriundos do extrativismo vegetal obedecem a um padrão, um ciclo de vida, apresentado pela primeira vez por Homma (1983), é composto por quatro fases, em termos de quantidade produzida: expansão, estabilização, declínio e fase de plantio racional, em que o



extrativismo do produto original não mais abastece o mercado. As bases dessa teoria são apresentadas anteriormente por Homma (1980 e 1982), mas a teoria do ciclo de vida do produto extrativo, embora não nomeado dessa forma, é formalmente apresentado apenas em Homma (1983).

Figura 1.1: CVPE apresentado por Homma (2008)



Fonte: Homma (2008).

### 1.2.1.1 Primeira fase – expansão

A primeira fase, ou fase de expansão, é aquela em que a produção e a comercialização do produto extrativo experimenta um rápido crescimento, devido à existência de boas reservas do produto e do fato de o produto ser novo no mercado em crescimento, não tendo substitutos (HOMMA, 1983, 1990). Um exemplo de produto extrativo nessa fase é a madeira (HOMMA, 1990).

### 1.2.1.2 Segunda fase – estabilização

A segunda fase, chamada por Homma (1983) de fase de estabilização, é marcada pela estabilização da produção em termos de quantidade e representa um equilíbrio entre a oferta e a demanda pelo produto, perto de sua capacidade máxima de produção. Durante essa fase, provavelmente ocorre elevação de preços, pois a demanda, em geral crescente, não é atendida pela capacidade produtiva limitada do extrativismo (HOMMA, 1983).

Nessa fase, os extrativistas fazem todo o esforço para manter a produção, mesmo incorrendo em aumento do custo unitário de produção, o que leva a aumento dos preços (HOMMA, 1990).



Segundo Homma (1990), é nessa fase que podem ser adotadas pelo governo medidas objetivando o início da produção racional ou a proteção do setor extrativo.

### 1.2.1.3 Terceira fase – declínio

Após o período de produção estável, vem a fase de declínio, que leva ao fim da atividade extrativista comercial e é causada pela extinção do recurso na natureza e aumento nos custos de exploração (HOMMA, 1983, 1990).

Segundo Homma (1990), o esgotamento da espécie na natureza leva ao declínio tanto da quantidade quanto da qualidade do produto a ser ofertado. O volume produzido, para o mesmo esforço produtivo anterior, diminui, elevando ainda mais os custos de produção. Homma (1990) exemplifica essa situação com o extrativismo do pau-rosa.

### 1.2.1.4 Quarta fase – produção racional

Esta é, na verdade, uma fase que ocorre após o fim do extrativismo. É a fase de plantio racional, que se inicia durante a fase de estabilização da produção extrativista, em que o aumento dos preços leva à domesticação do recurso nativo (HOMMA, 1983).

Segundo Homma (1990), para que essa fase ocorra, são necessários tanto a disponibilidade de tecnologias para domesticação da espécie quanto preços favoráveis.

## 1.2.2 FATORES DETERMINANTES DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO EXTRATIVO

Segundo Homma (1983), esse processo é influenciado por fatores, como a queda de produtividade tanto da terra quanto da mão de obra empregadas no extrativismo. O desenvolvimento de produtos substitutos, sintéticos ou não, o desenvolvimento de tecnologias para plantio e produção racional dos recursos vegetais nativos e a diminuição dos custos da atividade agrícola e pecuária na região amazônica, que representa alternativa de investimento e compete, tanto em termos de terras quanto de mão de obra, com o extrativismo.

A existência de tecnologia para o plantio racional, preços favoráveis e demanda crescente, bem como a existência de outras opções produtivas na região podem encurtar as fases do extrativismo, acelerando o processo de extinção da atividade extrativa (HOMMA, 1983).



### 1.2.3 IMPLICAÇÕES DO CVPE PARA A ECONOMIA EXTRATIVISTA SEGUNDO HOMMA

Segundo Homma (1993), a atividade extrativista está sujeita a fatores que a levarão inevitavelmente, a médio e longo prazo, ao seu desaparecimento, sendo que sua manutenção na Amazônia implicará estagnação econômica, atraso tecnológico e manutenção de baixos níveis salariais na região.

O fato de a atividade extrativista apresentar um ciclo de exploração econômica, o CVPE, a atividade torna-se inviável, como proposta de desenvolvimento regional, sendo apenas uma forma de retardar o desmatamento, pois, ao alcançar o mercado e havendo demanda, o produto extrativo será domesticado, substituído ou aniquilado (HOMMA, 1993).

## 1.3 MARKETING E TEORIA DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO (CVP)

### 1.3.1 TEORIA DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO

A teoria do ciclo de vida do produto, desenvolvida na década de 1950 (FENG, 1995) e apresentada formalmente por Patton (1959), é um dos conceitos mais importantes na área de *marketing* atualmente (FENG, 1995).

Segundo Patton (1959), o ciclo de vida de um produto tem pontos de similaridade com o ciclo de vida humano; o produto nasce, cresce, alcança sua maturidade e depois entra em declínio. No caso humano, tem-se uma expectativa média de vida, e os produtos têm um tempo de vida que pode variar enormemente de um produto para outro. Essas quatro fases principais, apresentadas nos trabalhos mais antigos, como os de Patton (1959) e Cox Jr. (1967), podem aparecer subdivididas em trabalhos mais recentes. Essas fases são definidas de acordo com a quantidade comercializada de determinado produto.

Na fase de nascimento ou introdução, quando um novo produto é lançado no mercado, as vendas em geral são pequenas e conforme o produto se torna mais conhecido, suas vendas aumentam. A fase de crescimento é a fase em que o produto apresenta quantidades crescentes de demanda período após período. Em determinado momento, as vendas tendem a se estabilizar, sendo conhecida como fase de maturidade. A fase de declínio inicia-se, em geral, após a fase de maturidade, quando a demanda começa a diminuir, período após período, sinalizando um progressivo abandono do produto pelo mercado, até que as vendas cessam ou são consideradas insignificantes. Essa é a teoria de CVP utilizada neste trabalho e que apresenta o CVP, considerando a variação em termos de vendas de determinado produto ou serviço ao longo do tempo.

Contudo é possível identificar ao menos outras três aplicações distintas do conceito de ciclo de vida do produto:



1. Uma das aplicações utiliza essa mesma teoria como pressuposto para explicar os investimentos internacionais e nível tecnológico aplicado em unidades de produção de empresas multinacionais. Segundo Feng (1995), a aplicação do CVP ao comércio internacional surgiu nos anos de 1960, na tentativa de explicar a dinâmica de comércio internacional dos Estados Unidos e depois estendida a outros países desenvolvidos.
2. A segunda aplicação da teoria do CVP internacional diz que, embora as vendas de determinado produto estejam caindo em determinado país, podem estar se aquecendo em outro, de forma que o CVP de um mesmo produto em determinado momento atravessa fases diferentes, em países diferentes, o que pode ser utilizado pelas empresas como oportunidade de negócios (KOTLER, 1998). As empresas domésticas, que produzem para o mercado interno, podem ter sucesso com seus produtos se tornando empresas globais, se instalando em países com grandes mercados potenciais ou onde podem produzir com custos inferiores, se movendo de país para país ou se expandindo, de forma a aproveitar os melhores mercados e oportunidades.
3. A terceira aplicação do termo está ligada à engenharia de produção e utiliza o termo CVP para designar as fases pelas quais passa determinado produto durante seu desenvolvimento, não tendo, em regra, nada a ver com a teoria de CVP utilizada em *marketing*. Chung (2004) explica o ciclo de vida do produto como sendo sua passagem pelas fases de desenvolvimento do conceito do produto, seu projeto, fabricação, manutenção e destinação final. Essa teoria é muito citada na literatura sobre administração do ciclo de vida do produto, que é uma estratégia de administração de projetos de desenvolvimento de novos produtos.

A teoria do CVP depende de quatro pressupostos principais (KOTLER, 1998).

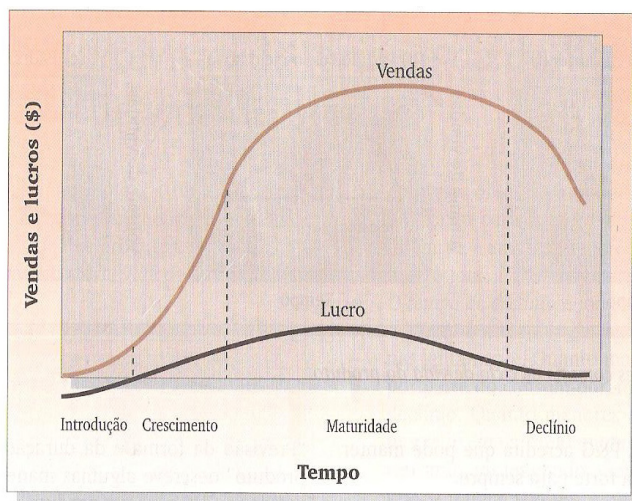
1. Os produtos têm vida limitada.
2. As vendas de determinado produto passam por diferentes momentos, em termos de quantidades vendidas.
3. Os lucros variam, crescem e diminuem nos diferentes estágios do CVP.
4. Em cada estágio de seu CVP, cada produto apresenta diferentes necessidades em termos de estratégias de *marketing* (comercialização), finanças, produção, compras e de recursos humanos.

Fases ou estágios do ciclo de vida do produto (CVP), segundo Kotler (1998).





Figura 1.2: Ciclo de vida do produto (CVP) em termos de vendas e lucro



Fonte: Kotler (1998).

### 1.3.1.1 Primeira fase: introdução

Nesse período, o crescimento das vendas costuma ser lento e a empresa produtora ainda não consegue lucrar, pois acumula custos de desenvolvimento e produção inicial que superam suas receitas de venda.

Segundo Kotler (1998), nessa fase, o lucro é negativo devido ao baixo volume de vendas e das grandes despesas de distribuição e de promoção, além de ser necessário grandes disponibilidades de recursos para atrair os distribuidores.

Nessa fase, os gastos com a promoção do produto, incluindo a propaganda, estão em seu nível máximo devido à necessidade de informar aos consumidores potenciais sobre a disponibilidade de um novo produto, induzir esses consumidores a experimentar o produto e fazer que o produto seja distribuído de forma a tornar o produto disponível para os consumidores (KOTLER, 1998).

Outra característica comum a essa fase é que os preços unitários costumam ser altos devido aos lotes produzidos serem relativamente pequenos, a existência de problemas técnicos de produção ainda não resolvidos e à necessidade de grande margem no preço, destinados ao esforço promocional do produto (KOTLER, 1998).



### 1.3.1.2 Segunda fase: crescimento

Nessa fase, as vendas crescem mais rapidamente e a empresa começa a lucrar. Segundo Kotler (1998), nessa fase, devido ao aumento de consumidores do produto, novos concorrentes entram no mercado, atraídos pela nova oportunidade de negócio, introduzindo novas características ao produto e expandindo os canais de distribuição.

Como as empresas estão aumentando a produção, os gastos com promoção são diluídos, e os custos de produção caem, geralmente, mais do que a redução nos preços, levando ao aumento dos lucros. Os gastos promocionais costumam ser mantidos ou aumentam lentamente, para manter posição no mercado e enfrentar a concorrência (KOTLER, 1998).

### 1.3.1.3 Terceira fase: maturidade

Essa fase compreende o período em que o crescimento das vendas começa a desacelerar (ponto de inflexão da curva) porque o produto já teria sido aceito pela maioria dos consumidores potenciais. Nessa fase, a concorrência é maior, e os lucros podem aumentar ou diminuir, dependendo do cenário competitivo.

Nessa fase, as vendas se estabilizam, sendo o estágio mais longo do CVP. Segundo Kotler (1998), a maioria dos produtos no mercado encontra-se nessa fase.

Durante a fase de maturidade, o lento crescimento das vendas, fundamentado no crescimento da população, gera excesso de produção e aumento da concorrência. Muitos concorrentes passam a buscar nichos de mercado. Aumentam também as brigas de preço, aumento de gastos com propaganda entre outras táticas (KOTLER, 1998).

O aumento da concorrência leva à diminuição nos lucros, e os concorrentes mais fracos saem do mercado. Permanecem as empresas melhor estruturadas que buscam vantagens competitivas (KOTLER, 1998).

### 1.3.1.4 Quarta fase: declínio

Na fase de declínio, as vendas apresentam forte queda e o lucro diminui até desaparecer.

O declínio pode ser lento ou rápido, dependendo do produto e da situação e pode levar ao fim da comercialização do produto ou sua comercialização em quantidades muito pequenas (KOTLER, 1998).



Os motivos para declínio podem vir de mudanças nos gostos e nas preferências dos consumidores, nas mudanças tecnológicas e no aumento da concorrência pelos produtos importados, sempre levando à ociosidade da capacidade produtiva, à diminuição dos preços e à degradação do lucro (KOTLER, 1998).

Como os produtos nessa fase fornecem lucro baixo para as empresas e, em algumas situações, podem dar prejuízo ou mesmo cobrirem apenas seus custos, costumam ser descartados nessa fase.

## 1.4 ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE PFNMs

A atividade extrativista apresenta grande potencial na geração e distribuição de renda, principalmente nas regiões rurais e florestais do país, pois ainda é praticada por grande quantidade de famílias. O estímulo dessa atividade é visto como muito importante pelo governo federal (SFB, 2011).

Nesse contexto, embora alguns produtos, como o açaí e óleo de copaíba, tenham conquistado mercado nas últimas décadas, para muitos PFNMs, a produção tem declinado.

Diversos trabalhos que tratam do mercado de PFNMs podem ser encontrados na literatura nacional e internacional, tratando dos mais diversos aspectos desse mercado e de seus produtos, contudo ainda existem muitos aspectos que permanecem inexplorados em termos de pesquisa. Segundo Nogueira et al. (2009), para produtos extrativos do Cerrado, elasticidades-preço da demanda, bem como elasticidades renda da demanda, informações essenciais para elaboração de estudos de mercado, simplesmente ainda não foram estimados.

Nogueira et al. (2009), ao avaliarem o mercado de quatro PFNMs do Cerrado, buriti, fava-d'anta, baru e pequi, concluem que medidas efetivas de apoio ao extrativismo desses produtos devem ser implementadas para que as famílias que dependem da extração desses produtos possam ter uma renda efetivamente sustentada. Os autores consideraram que a elasticidade-renda para esses produtos se situa entre 0,1 e 0,2 para comercialização *in natura* e entre 0,2 e 0,5 para formas beneficiadas. Também sugerem que a elasticidade-preço da demanda deve se situar em torno de -0,50. Os autores sugerem essas elasticidades com base nos estudos realizados para produtos agrícolas e relatam a total inexistência de estudos que estimem efetivamente esses parâmetros para PFNMs extrativos.

Uma área de especial importância no estudo dos mercados é o estudo da resposta da oferta aos preços de mercado. Nesse sentido, Falesi et al. (2010), analisando a evolução e interação da produção e preço das frutas no estado do Pará, estimaram, para as frutas extrativas, elasticidade-preço da oferta de 0,114, fortemente inelástica a preço e concluem que a receita bruta dos produtores de frutas extrativas é fortemente sensível às variações da produção. Esse resultado leva à conclusão de que a oferta de frutas extrativas não responde a variações no preço. Caso verdadeira, políticas de preço não serão eficazes na alteração da oferta de PFNMs. Também se pode concluir nesse caso que políticas de preços



mínimos podem cumprir seu papel de garantir a remuneração mínima do produtor extrativista, com possibilidade minimizada de induzir excesso de oferta no mercado.

Segundo Pastore (1973), a baixa resposta da oferta de produtos agrícolas aos preços pode indicar, entre outras coisas, que a produção é feita por pessoas mais preocupadas com a produção para subsistência e menos voltada ao mercado. Caso seja verdadeira essa hipótese e os PFNM realmente não respondam satisfatoriamente aos preços, a atividade provavelmente apresentaria dificuldades de modernização.

Santana et al. (2010), ao estimarem a resposta da produção de açaí aos preços, considerando conjuntamente o produto extrativo e cultivado, encontrou elasticidade-preço da oferta de 1,003. Os autores estimaram a elasticidade-preço da demanda em -5,73 e elasticidade-renda da demanda em 3,25, considerando os produtos como bem superior ou supérfluo.

Homma (1993) afirma que a baixa elasticidade-preço da oferta de produtos extrativos se deve à falta de capacidade do extrator em retirar da natureza mais do que ela produz. Essa situação, é claro, só ocorre quando todas as áreas em produção se aproximam de seu limite produtivo.

Almeida et al. (2009c) analisaram os deslocamentos das curvas de oferta e demanda dos principais PFNMs extrativos do Brasil, identificados por meio de modelos de tendência que calcularam as taxas de crescimento dos preços e das quantidades desses produtos. Os autores concluem que, para o babaçu, Hevea, castanha-de-caju, cumaru e buriti ocorreu retração da demanda. Para palmito, castanha-do-pará, licuri, jaborandi, sorva, angico, maçaranduba, barbatimão, umbu, urucum, tucum, nó-de-pinho e oiticica, constatou-se retração da oferta. Piaçava e pequi valorizaram-se no mercado, com expansão da demanda. Para copaíba e erva-mate, ocorreu excesso de oferta e desvalorização. Para pinhão, açaí, carnaúba e mangaba, os mercados mantiveram-se estáveis.

Afonso e Angelo (2009) analisaram o comportamento e as taxas de crescimento da produção e do preço de amêndoas de babaçu, óleo de copaíba, fibra de buriti, folha de jaborandi, casca de barbatimão, casca de angico, fruto de mangaba e amêndoa de pequi. Os autores concluem que todos os produtos apresentaram queda na produção, exceto óleo de copaíba e amêndoas de pequi.



## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Analisou-se neste trabalho dados referentes à produção e comercialização de seis PFNMs brasileiros predominantemente amazônicos, sendo eles: açaí, amêndoas de babaçu, castanha-do-brasil, palmito, borracha e óleo de copaíba.

Do ponto de vista temporal, embora existam dados disponíveis a partir de 1920, as análises de taxa de crescimento, resposta a preço, oferta e demanda por PFNMs foram realizadas para o período de 1973 a 2011. Para um período maior, não estão disponíveis dados referentes à produção de açaí, palmito e óleo de copaíba.

### 2.2 DADOS UTILIZADOS

Neste trabalho, utilizaram-se primordialmente dados contidos nos Anuários Estatísticos do Brasil, publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A partir deles, levantaram-se dados referentes às quantidades produzidas e ao valor da produção de PFNMs oriundos exclusivamente de atividades extrativistas.

Os Anuários Estatísticos do Brasil trazem os valores e as quantidades produzidas de PFNM, de forma que o valor médio, ou preço médio dos produtos, é calculado pela divisão do valor produzido pela quantidade produzida. Utilizaram-se os dados do IBGE por se tratar de instituição oficial, responsável, no Brasil, pelo levantamento e manutenção das séries históricas referentes aos mais diversos setores da economia, bem como dos dados censitários. Embora existam limitações em algumas séries de dados, como a periodicidade anual, ao invés de mensal, para muitos dados, principalmente os de abrangência regional ou nacional, como os utilizados neste estudo, sobre a produção de PFNMs na Amazônia, as séries mantidas pelo IBGE são a única fonte disponível.

#### 2.2.1 TRATAMENTO PRÉVIO DOS DADOS

Converteu-se todas as séries monetárias em reais, antes de seu deflacionamento, conforme demonstrado por Hoffmann (2006) e Castanheira (2008).

Para se realizar a atualização dos valores, faz-se necessária a utilização de um índice de inflação. Neste trabalho, optou-se pela utilização do Índice de Preços ao Produtor, Média Geral, o IPA-DI M, mantido pela Fundação Getulio Vargas (FGV).



## 2.3 ANÁLISES ECONOMÉTRICAS

### 2.3.1 ANÁLISE DE TENDÊNCIA

Conduziram-se análises de tendência dos preços praticados e das quantidades produzidas, como as utilizadas por Afonso, Angelo (2009), Souza e Viana (2007).

O método utilizado é descrito por Gujarati (2000) e utiliza a fórmula de cálculo do valor final em séries de capitalização por juros compostos (equação 2.1).

$$Y_t = Y_0(1 + r)^t \quad (2.1)$$

Considera-se:

$Y_t =$  *preço ou quantidade no ano t.*

$Y_0 =$  *preço ou quantidade no primeiro ano da série de dados.*

$r =$  *taxa composta de crescimento do preço ou quantidade.*

Colocando na forma logarítmica, tem-se:

$$\ln Y_t = \ln Y_0 + t \ln(1 + r) \quad (2.2)$$

Por similaridade, considera-se:

$$\beta_1 = \ln Y_0 \quad \beta_2 = \ln(1 + r) \quad (2.3)$$

Adicionando um termo de erro (u) obtém:

$$\ln Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + u_t \quad (2.4)$$



Conforme Gujarati (2000), esse modelo é similar a qualquer outro modelo de regressão linear, já que os parâmetros  $\beta_1$  e  $\beta_2$  são lineares. São chamados de modelos semilog ou log-lin e podem ser estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

A variável  $t$  assume os valores  $1, 2, 3, \dots, n$ , indo do primeiro ao último período da série. Para se obter a taxa de crescimento composta da variável  $Y$ , calcula-se o antilog de  $\beta_2$ , menos 1 (um), multiplicado por 100.

### 2.3.2 RESPOSTA DOS PFNMS A PREÇO

Durante os anos 1960, difundiu-se a crença de que um dos problemas da agricultura não tecnificada, em países pouco desenvolvidos, é a baixa resposta da produção agrícola aos preços. Isso levaria à defasagem no ajustamento entre as quantidades demandadas e ofertadas dos produtos agrícolas (PASTORE, 1973).

O modelo teórico adotado por Pastore (1973) fundamentou-se no trabalho de Nerlove (1958). O modelo de Nerlove para resposta agrícola é um dos mais utilizados em econometria aplicada, com centenas de trabalhos publicados (DIEBOL; LAMB, 1996; THIELE, 2000). Segundo Mamingi (1996), àquela época, o modelo de Nerlove era o mais influente modelo de análise da oferta agrícola. Atualmente, os modelos nerlovianos ainda são muito utilizados, como pode ser visto no trabalho de You et al. (2010).

Pastore (1973) analisou diversos produtos agrícolas brasileiros na tentativa de determinar se esse fenômeno ocorria na produção agrícola brasileira. Seu estudo mostrou que diversos produtos agrícolas brasileiros, ao contrário do pensamento dominante na época, respondiam, sim, aos preços. Em seu estudo, o autor comparou os resultados de diversos modelos, estimados de quatro formas distintas, MQO, mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E), mínimos quadrados em três estágios (MQ3E) e método de dois estágios proposto por Keneth Wallis.

Considerando que a atividade extrativista compartilharia com a agricultura pouco tecnificada e isolada do mercado, as mesmas características que levariam à defasagem de ajustamento entre demanda e oferta, resultando em baixas elasticidades-preço da oferta, decidiu-se testar o ajustamento dos PFNMs extrativos na Amazônia aos modelos nerlovianos propostos por Pastore (1973). A partir dos resultados encontrados por Pastore (1973), selecionaram-se dois de seus modelos, os mais promissores, para um teste de ajustamento aos seis PFNMs selecionados para estudo neste trabalho.

Os modelos selecionados são bastante simples quando comparados aos disponíveis na literatura sobre mercado de produtos florestais, que incluem na equação de oferta, além do preço do próprio produto, variáveis como: preço da mão de obra e preço do capital, utilizados por Soares et al. (2009), taxa de câmbio, salário mínimo, taxa de juros e tendência (SOARES et al., 2004), taxa de câmbio, índice de



preços domésticos, capacidade industrial instalada e tendência (BRASIL, 2002), investimento no setor e produtividade (SERRANO, 2008).

Os dois modelos testados incluem a variável preço na forma defasada ( $P_{t-1}$ ), devido à suposta defasagem teórica entre alteração do preço no mercado e seu efeito sobre o comportamento dos produtores. Um dos modelos inclui entre as variáveis explicativas a variável dependente, também defasada ( $Q_{t-1}$ ), devido a uma rigidez teórica, por parte do produtor, em relação ao tipo de produto que extrai e comercializa.

Para incluir nos modelos o efeito de variáveis não discriminadas, como avanço tecnológico, aumento da infraestrutura regional, aumento dos mercados consumidores e mesmo o desenvolvimento da indústria processadora, que consome diversos de nossos PFNMs, incluiu-se a variável tendência em todos os modelos, sempre na forma aritmética, conforme Pastore (1973).

Utilizaram-se dados das quantidades comercializadas e valor da produção, de 1975 a 2011, para todos os produtos. Dividindo o valor produzido pela quantidade produzida, em toneladas, obteve-se o preço médio pago pela tonelada de cada PFNM.

Os modelos testados, ambos na forma logarítmica, consideram:

$Q$  é a quantidade produzida do PFNM em análise.

$P_{t-1}$  é o preço do produto no ano anterior ( $t-1$ ).

$Q_{t-1}$  é a quantidade produzida no ano anterior ( $t-1$ ).

$T$  é uma variável de tendência, sempre na forma aritmética: 1, 2, 3, 4, ..., n.

$\ln$  é o logaritmo natural.

Primeiro modelo:

$$\ln Q = \alpha + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 T + \mu \quad (2.5)$$

Segundo modelo:

$$\ln Q = \alpha + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 \ln Q_{t-1} + \beta_3 T + \mu \quad (2.6)$$





Para escolha do método adequado de estimação dos modelos, fez-se necessária a verificação da existência de simultaneidade entre a variável quantidade ( $Q$ ) e a variável preço, defasada em um período ( $P_{t-1}$ ). Para tanto, utilizou-se o teste de especificação de Hausman, conforme descrito por Gujarati (2000). O teste não acusou a existência de simultaneidade a 5% de significância entre as variáveis: preço e quantidade.

Segundo Gujarati (2000), se não houver problema de simultaneidade, os estimadores de MQO serão consistentes e eficientes, de forma que, neste trabalho, estimaram-se os modelos pelo método dos MQO, utilizando-se o *software* IBM SPSS Statistics versão 19.

Para verificação da existência de autocorrelação serial positiva de primeira ordem nos resíduos, utilizou-se o teste  $d$  de Durbin-Watson para o modelo (3.5) e o teste  $h$  de Durbin para o modelo (2.6), conforme descrito por Gujarati (2000).

### 2.3.3 OFERTA DE PFNMS

A partir das teorias do consumidor e da firma (MANKIW, 2005), bem como de trabalhos sobre o mercado de produtos extrativistas, como os de Homma (1993, 2001, 2012), Almeida et al. (2009b; 2009c), Balzon et al. (2004), Santos e Guerra (2010), Afonso e Angelo (2009) e em trabalhos que descrevem o ambiente e a forma de produção e comercialização de PFNMs extrativos, como os de Amazonas (2005), Balzon (2006), Josa (2008), Afonso (2008), Almeida et al. (2010) e Ruiz (2010), foram desenvolvidos modelos de oferta e demanda para os PFNMs.

Segundo a lei da oferta, tudo o mais mantido constante, a quantidade ofertada de um bem aumenta quando seu preço aumenta (MANKIW, 2005). Ainda segundo o autor, outras importantes variáveis que influenciam a oferta são preço dos insumos de produção, tecnologia, expectativas e número de vendedores.

Angelo (1998) considera que a expansão da malha viária na Amazônia aumenta a disponibilidade de matéria-prima para a indústria madeireira, diminuindo o custo da exploração florestal e de produção. Neste trabalho, também se considera a malha viária como variável de custo. Espera-se desta variável, que tenha relação direta com a oferta de PFNMs, baixando os custos dos insumos de produção conforme se expande. Os dados utilizados são os da malha viária pavimentada na Região Norte (ANTT, 2012).

Segundo Almeida et al. (2009c), os principais motivos da queda do mercado de PFNMs foi motivado por fatores ligados à oferta, provavelmente ao aumento dos custos de extração ou diminuição do contingente de extrativistas. Sendo o aumento dos custos, provavelmente, ligados ao desmatamento, ao avanço da agricultura, aos incêndios florestais e à extração insustentável de alguns produtos. Neste



trabalho, testou-se a hipótese de o desmatamento estar afetando a oferta de PFNMs na Amazônia pela inclusão no modelo, de duas variáveis relacionadas ao desmatamento. A redução de área total, pela inclusão do desmatamento acumulado e a taxa de desmatamento anual (INPE, 2012).

Homma (2012) afirma que o extrativismo utiliza intensivamente mão de obra, que, nessa atividade, apresenta baixo rendimento. Dessa forma, o extrativismo teria alto custo de mão de obra. A hipótese de que o custo de mão de obra afeta a oferta extrativa é testada pela inclusão, no modelo de oferta, do salário mínimo real, entre as variáveis explicativas (IPEA, 2012).

Segundo Mankiw (2005), um dos fatores que afetam a oferta é a tecnologia, mais especificamente as tecnologias ligadas à produção. Espera-se que o avanço contínuo da tecnologia leve à diminuição dos custos de produção e comercialização. Essa hipótese é testada, incluindo-se no modelo uma variável de tendência conforme Angelo (1998).

O modelo teórico adotado considera que a oferta do agregado de PFNMs ( $Q^s$ ) é uma função do preço ( $P$ ), malha viária da Região Norte ( $MV$ ), desmatamento acumulado na Amazônia ( $DES$ ), taxa de desmatamento na Amazônia ( $TDES$ ), custo da mão de obra ( $CMO$ ) e da tendência ( $T$ ).

$$Q^s = f(P, MV, DES, CMO) \quad (2.7)$$

O modelo econométrico da oferta, na forma log-linear, é descrito a seguir:

$$\ln Q_t^o = \beta_0 + \alpha_1 \ln P_t + \beta_2 \ln MV_t + \beta_3 \ln DES_t + \beta_4 \ln CMO_t + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

Em que:

$Q^o$  = quantidade dos PFNMs comercializados.

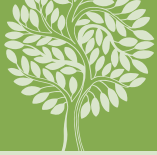
$P$  = preço dos PFNMs comercializados.

$MV$  = incremento da malha viária na Região Norte.

$DES$  = desmatamento acumulado na Amazônia brasileira.

$CMO$  = custo da mão de obra.

$\varepsilon_t$  = termo estocástico.



Segundo a teoria microeconômica, a elevação dos preços estimula a oferta. Nesse caso, espera-se um coeficiente positivo para preço.

A expansão da malha viária na Amazônia pode produzir dois efeitos contrários sobre a oferta de PFNMs. Um efeito positivo, pois facilita o escoamento da produção, bem como a diminuição dos custos de produção, contudo o aumento da malha viária também pode levar à diminuição das áreas produtoras de PFNMs, devido à conversão de áreas florestais nativas para outros usos do solo. Seu coeficiente não tem sinal definido *a priori*, pois depende de qual dos efeitos, positivo ou negativo tem maior influência sobre a oferta de PFNMs.

Espera-se que o desmatamento na Amazônia brasileira tenha um efeito negativo sobre a produção de PFNMs na região. O coeficiente esperado é negativo.

Um importante insumo na produção de PFNMs é a mão de obra. O custo da mão de obra, no caso da produção de PFNMs, torna-se um dos determinantes do custo de produção. Espera-se um coeficiente negativo para essa variável, pois um aumento do custo de produção leva à retração das quantidades ofertadas.

Uma das vantagens da especificação logarítmica da função é que as elasticidades são dadas diretamente pelos valores de  $\beta_i$ .

### 2.3.4 DEMANDA DE PFNMS

Segundo a lei da demanda, tudo o mais mantido constante, a quantidade demandada de um bem diminui quando o preço do bem aumenta (MANKIWI, 2005). O autor cita outras importantes variáveis que afetam a demanda: renda dos consumidores, preço dos bens relacionados, gostos e preferências dos consumidores, expectativas e número de compradores.

O modelo proposto para demanda por PFNMs amazônicos considera a demanda nacional pelos produtos. Além da variável preço, foram incluídas entre as variáveis explicativas, o produto interno bruto (PIB) *per capita* (IPEA, 2012), como *proxy* da renda dos consumidores, a população residente no país (IBGE, 2013) e um variável de tendência, com o objetivo de captar as mudanças nos gostos e nas preferências dos consumidores.

Por sua vez, a demanda por PFNMs ( $Q^D$ ) é uma função do preço ( $P$ ), renda dos consumidores ( $R$ ), tamanho da população brasileira ( $POP$ ) e tendência ( $T$ ).

$$Q^D = f(P, R, POP, T) \quad (2.9)$$



O modelo econométrico da demanda, na forma log-linear, é descrito a seguir:

$$\ln Q_t^D = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t + \beta_2 \ln R_t + \beta_3 \ln POP + \beta_4 \ln T_t + \varepsilon_2 \quad (2.10)$$

$QD$  = quantidade dos PFNMs comercializados.

$P$  = preço dos PFNMs comercializados.

$R$  = renda dos consumidores.

$POP$  = população brasileira.

$T$  = tendência.

$\varepsilon_2$  = termo estocástico.

Nesse modelo, a demanda depende negativamente do preço ( $P$ ) e positivamente da renda dos consumidores ( $R$ ) e da população brasileira ( $POP$ ). O sinal do coeficiente da variável tendência ( $T$ ) não é conhecido a princípio.

Como *proxy* da renda dos consumidores, utilizou-se o PIB *per capita*, também utilizado por Soares et al. (2008b e 2009). Neste trabalho, os PFNMs são considerados produtos normais e, nesse caso, quanto maior a renda de seus consumidores, maior o consumo. O sinal esperado *a priori* para o coeficiente dessa variável é o positivo.

Utilizou-se a estimativa da população brasileira como *proxy* do tamanho do mercado, pois se considerou que os PFNMs são de ampla utilização no mercado nacional. Para seu coeficiente, o sinal esperado é o positivo. Assim, com aumento da população, o consumo de PFNMs também aumenta.

### 2.3.5 AVALIAÇÃO DOS MODELOS

#### 2.3.5.1 Simultaneidade e especificação

Estimaram-se as equações 2.4, 2.5, 2.6, 2.8 e 2.10 pelo o método de MQO conforme Gujarati (2000). Para os modelos 2.5, 2.6, 2.8 e 2.10, testou-se a hipótese de simultaneidade, utilizando-se o teste de



Hausman (GUJARATI, 2000), que não acusou a presença de simultaneidade entre as variáveis: preço e quantidade.

### 2.3.5.2 Multicolinearidade

Avaliou-se a presença de multicolinearidade pelos valores de tolerância e pelo fator de inflação de variância (FIV), conforme Gujarati (2000), embora não existam limites rígidos para essa análise; caso os valores calculados para tolerância não estejam abaixo de 0,1 e os valores FIV não sejam superiores a 10,00, considera-se que o modelo não apresenta problema de multicolinearidade entre suas variáveis explicativas.

### 2.3.5.3 Heteroscedasticidade

Testou-se a presença de heteroscedasticidade nos modelos 2.5, 2.6, 2.8 e 2.10 pela aplicação do teste de White, conforme descrito por Gujarati (2000). Os modelos 2.5 e 2.6 e 2.8 não apresentaram heteroscedasticidade a 1% de probabilidade, ao contrário do modelo 2.10.

### 2.3.5.4 Autocorrelação serial dos resíduos

Utilizou-se o teste *d* de Durbin e Watson para avaliar a presença de autocorrelação serial dos resíduos dos modelos não autorregressivos e o teste *h* de Durbin para o modelo 2.6, autorregressivo, utilizou-se também a técnica iterativa de Cocrane-Orkutt para estimação dos modelos, como forma de corrigir o problema.

### 2.3.5.5 Ajustamento

O ajustamento dos modelos aos dados se deu pela análise dos coeficientes de determinação  $R^2$  e pelas estatísticas *F*, de significância global da regressão, e *t* de significância dos coeficientes parciais. O nível de significância mínimo, adotado neste trabalho, para que se considere qualquer estatística significativa, é de 10%.

## 2.4 CICLO DE VIDA DO PRODUTO EXTRATIVO

Para testar a hipótese de que os PFNMs seguem o mesmo ciclo de vida dos demais produtos do mercado, realizou-se análise gráfica por similaridade de forma, entre os ciclos de vida do produto, descritos na literatura, e o comportamento das quantidades comercializadas de PFNMs na Amazônia.



Segundo Levitt (2009), as várias características de cada uma das fases do ciclo de vida do produto permitem o reconhecimento do estágio em que se encontra determinado produto.

Para identificação do tipo de CVP e determinação da fase em se encontrava atualmente os PFMNs, objeto deste estudo, realizou-se, para cada produto, a seguinte análise:

**Primeira etapa:** construção gráfica da evolução das quantidades comercializadas.

Como as séries de dados selecionadas apresentavam muitos picos e vales, utilizaram-se modelos geradores de linhas de tendência disponíveis no *software* Microsoft Excel 2010. Para cada produto, foram testados diversos modelos geradores de linha de tendência, até ser encontrado aquele com maior similaridade com a dinâmica apresentada pelos dados originais. Os modelos polinomiais foram os de maior utilidade, pela possibilidade de gerar linhas de tendência ondular.

**Segunda etapa:** identificação, nessas curvas, das características descritas na literatura para o modelo clássico do CVP.

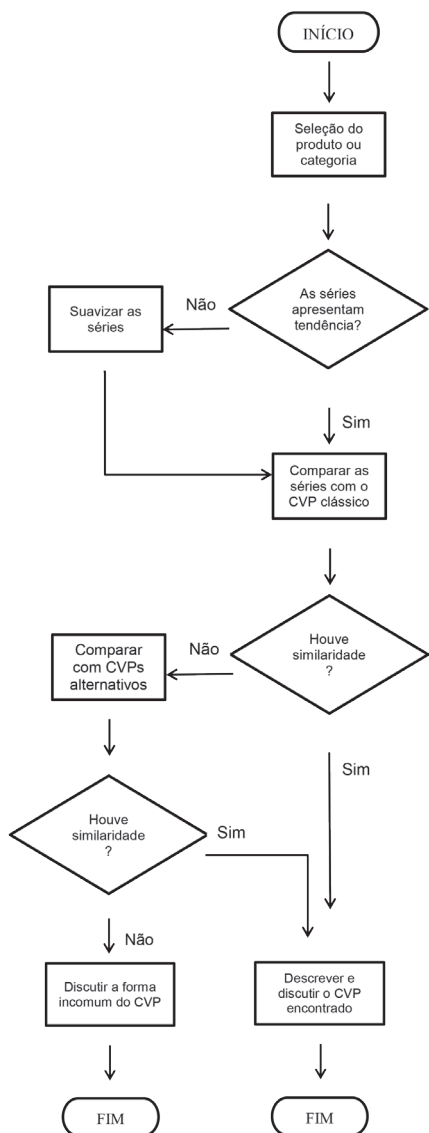
Quando não se obteve a identificação do CVP ao final da segunda etapa, verificou-se a similaridade da curva de quantidades com formas alternativas do CVP descritas na literatura.

**Terceira etapa:** identificado o CVP do produto, realizou-se a descrição temporal de suas fases.

O método proposto pode ser apresentado também na forma de fluxograma descritivo a seguir.



Figura 2.1: Fluxograma descritivo do método proposto para verificar a aplicabilidade do CVP ao mercado de PFNMs no Brasil



Fonte: elaboração do autor.

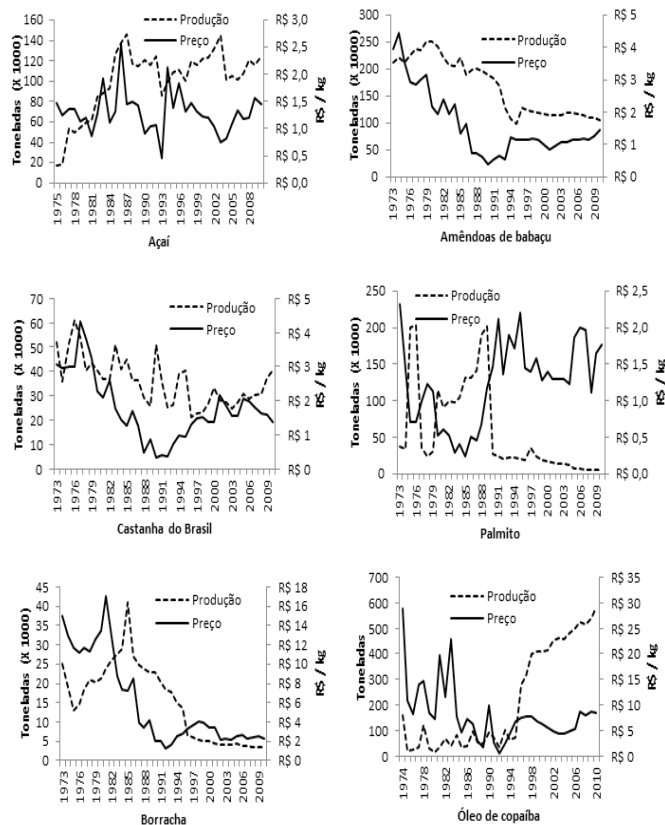


## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 ANÁLISE DE TENDÊNCIA

A dinâmica dos preços e das quantidades dos PFNMs selecionados, comercializados na Amazônia, no período de 1973 a 2010, pode ser observada na figura 3.1.

Figura 3.1 Dinâmica de preço e quantidade comercializada de PFNMs na Amazônia



Fonte: elaboração do autor.





Cada PFMN estudado apresentou a própria dinâmica, tanto em termos de preço quanto de quantidade comercializada (figura 3.1). Dessa forma, ao invés de uma análise das taxas de crescimento em períodos fixos, como décadas, por exemplo, preferiu-se a análise de períodos a partir da identificação visual dos momentos em que as séries apresentam mudança no sinal de sua dinâmica, alterando crescimento com queda e vice-versa. Dessa forma, priorizou-se o cálculo das taxas de crescimento atrelada às mudanças na dinâmica do mercado, em geral, causadas por deslocamentos das curvas de oferta e/ou demanda (tabela 3.1).

### 3.1.1 AÇAÍ

**Tabela 3.1: Taxas de crescimento e dinâmica do mercado de açaí na Amazônia, no período de 1975 a 2010**

Período	Taxa de variação anual (%)		Deslocamento predominante no mercado
	Preço	Produção	
1975-1986	2,45%	18,25%	Deslocamento da DEMANDA para a direita.
1986-1993	-16,28%	-4,76%	Deslocamento da DEMANDA para a esquerda.
1993-2003	-1,48%	4,16%	Deslocamento da OFERTA para a direita.
2004-2010	8,56%	3,64%	Deslocamento da DEMANDA para a direita.

Fonte: dados do IBGE (2013).

#### Elaboração do autor.

A tabela 3.1 apresenta o resultado da análise de quatro períodos em que os preços e as quantidades comercializadas apresentaram comportamentos graficamente observáveis.

De 1975 a 1986, tanto a quantidade quanto o preço médio do açaí aumentaram, porém a taxas distintas. Nesse período, o preço subiu em média 2,45% ao ano (a.a.), enquanto a quantidade produzida aumentou a uma taxa de 18,25%. Esse movimento positivo, tanto dos preços, quanto das quantidades, indicou um movimento de expansão da demanda, marcada pelo deslocamento predominante da curva da demanda para a direita.

No período seguinte, de 1986 a 1993, houve queda média de 16,28% a.a. nos preços e de 4,76% a.a. nas quantidades, sinalizando que, no período, ocorreu uma retração dominante da demanda. Deve-se lembrar de que, nesse período, houve muita instabilidade econômica no país.

De 1993 a 2003, houve uma queda média de apenas 1,48% a.a. nos preços e um crescimento de 4,16% a.a. na quantidade comercializada. Esse comportamento sugere que, após 1993, a oferta



adequou-se aos preços mais baixos, aumentando a produção, mesmo em um cenário de queda dos preços.

Segundo Santana e Costa (2010), em 2000, a produção de açaí em áreas cultivadas no Pará foi de apenas 5,2 mil toneladas. Em 2004, a produção dos plantios chegou a 363,5 mil toneladas. Essa expansão da ofertada de açaí não superou a demanda, mantendo os preços altos. O exemplo do açaí mostra que, com divulgação, um produto de uso regional pode alcançar novos mercados e se valorizar.

No último período analisado, que vai de 2004 a 2010, houve uma valorização média de 8,56% a.a. em termos de preço e, mesmo assim, um crescimento médio de 3,64% a.a. da produção, o que sinalizou um novo período de expansão da demanda, com deslocamento da curva de demanda para a direita. Esse comportamento indicou que a demanda aumentou, mesmo com aumento dos preços, e que a oferta não tem sido capaz de suprir a demanda de forma suficiente para causar estabilidade ou queda de preços.

### 3.1.2 BABAÇU

**Tabela 3.2: Taxas de crescimento e dinâmica do mercado de amêndoas de babaçu na Amazônia, no período de 1973 a 2010**

Período	Taxa de variação anual (%)		Deslocamento predominante no mercado
	Preço	Produção	
1973-1980	-7,36%	2,56%	Deslocamento da OFERTA para a direita.
1980-1994	-10,56%	-4,24%	Deslocamento da DEMANDA para a esquerda.
1994-2010	0,70%	-0,19%	Deslocamento da OFERTA para a esquerda.

Fonte: dados do IBGE (2013).

Elaboração do autor.

Em relação às amêndoas de babaçu, de 1973 a 1980, os preços apresentaram uma queda média de -7,36% a.a., e a produção, no mesmo período, teve alta média de 2,56% a.a., sinalizando um movimento predominante da curva de oferta para a direita, uma expansão da oferta, que cresceu mesmo havendo queda nos preços (tabela 3.2).

De 1980 a 1994, ocorreu queda ainda maior nos preços das amêndoas de babaçu, da ordem de 10,56% a.a. e, dessa vez, acompanhada de uma queda anual média de 4,24% a.a. na oferta,



interpretado como resultado de uma retração da demanda, ou seja, um movimento dominante da curva de demanda para a esquerda.

No último período analisado, que vai de 1994 a 2010, houve crescimento anual médio de 0,7% a.a. nos preços. Essa desaceleração na queda dos preços, acompanhada de significativa desaceleração da queda na produção, que, no período, teve queda da ordem de 0,19% a.a., interpretado como movimento dominante de retração da oferta para a esquerda.

O óleo de babaçu tem perdido mercado gradativamente, o que tem diminuído a quantidade de unidades produtoras de óleo. O óleo de babaçu tem perdido competitividade principalmente pelo aumento do cultivo do dendê, que fornece óleo de palma. Em 1980, existiam 33 esmagadoras que operavam com amêndoas de babaçu e, em 2000, apenas 6. O mercado para o óleo láurico ainda existe, o problema é a falta de competitividade do babaçu em termos de preço, pois este tem maior custo de produção (PINHEIRO, 2004).

O mercado brasileiro e internacional para produtos de banho com apelo socioambiental é crescente, o que faz do babaçu um PFNM ainda promissor, contudo deve-se investir em tecnologias que permitam a geração de produtos de qualidade (PINHEIRO, 2004).

### 3.1.3 CASTANHA-DO-BRASIL

**Tabela 3.3: Taxas de crescimento e dinâmica do mercado de castanha-do-brasil na Amazônia, no período de 1973 a 2010**

Período	Taxa de variação anual (%)		Deslocamento predominante no mercado
	Preço	Produção	
1973-1990	-10,71%	-2,13%	Deslocamento da DEMANDA para a esquerda.
1990-2000	17,55%	-3,97%	Deslocamento da OFERTA para a esquerda.
2000-2010	-1,02%	2,63%	Deslocamento da OFERTA para a direita.

Fonte: dados do IBGE (2013).

Elaboração do autor.

Para a castanha-do-brasil, de 1973 a 1990, ocorreu queda anual média de -10,71% a.a. nos preços e de -2,13% a.a. na produção. O mercado de castanha sofreu movimento predominante de contração da demanda, com deslocamento da curva de demanda para a esquerda.



No período seguinte, de 1990 a 2000, os preços para a castanha-do-brasil tiveram uma recuperação anual média de 17,55% a.a., e a produção continuou em queda, com uma diminuição média de -3,97% a.a. Isso indica deslocamento da curva de oferta para a esquerda, uma retração da oferta.

De 2000 a 2010, os preços mantiveram-se praticamente estáveis com uma queda de 1,02% a.a. No mesmo período, a produção cresceu em média 2,63% a.a., interpretado como uma expansão da oferta, resultado de um deslocamento para a direita da curva de oferta.

Segundo Santos et al. (2010), restrições quanto à qualidade do produto, por parte dos países importadores, bem como a paralisia tecnológica do setor no Brasil tem sido apontados como responsáveis por boa parte da perda de mercado sofrida pelo Brasil no mercado internacional de castanha.

O Brasil, embora possua em seu território a maior parte dos castanhais da Amazônia, tem perdido mercado para o Peru e principalmente para a Bolívia (PERES et al., 2003). Da mesma forma como ocorreu na Bolívia, políticas de promoção da cadeia produtiva da castanha poderiam estimular aumento da produção e agregação de valor ao produto. Atualmente, o Brasil exporta castanha em casca para a Bolívia que a beneficia e exporta castanha descascada para o mundo (SANTOS et al., 2010).

### 3.1.4 PALMITO

**Tabela 3.4: Taxas de crescimento e dinâmica do mercado de palmito na Amazônia, no período de 1973 a 2010**

Período	Taxa de variação anual (%)		Deslocamento predominante no mercado
	Preço	Produção	
1973-1981	-10,87%	2,40%	Deslocamento da OFERTA para a direita.
1981-1988	1,57%	10,06%	Deslocamento da DEMANDA para a direita.
1990-2010	-0,38%	-8,44%	Deslocamento da OFERTA para a esquerda.

Fonte: dados do IBGE (2013).

Elaboração do autor.



Para o palmito, no primeiro período analisado, que vai de 1973 a 1981, os preços apresentaram queda média de -10,87% a.a. e crescimento médio de 2,40% a.a. na quantidade comercializada, o que indica expansão da oferta, com deslocamento de sua curva para a direita.

De 1981 a 1988, com crescimento médio de 1,57% a.a. nos preços e de 10,06% a.a. na quantidade comercializada do palmito, um movimento predominante de expansão da demanda.

No último período analisado, de 1990 a 2010, os preços e a produção caíram -0,38% a.a. e -8,44% a.a., respectivamente. Interpretou-se como movimento predominante da curva da demanda para esquerda, contudo a queda na quantidade comercializada, bastante superior à queda nos preços, sugeriu um movimento de retração dominante da oferta.

Durante os anos 1990, parte do mercado nacional de palmito abasteceu-se pela importação de palmito da Bolívia (STOIAN, 2004).

Segundo Rodrigues e Durigan (2007), é nesse período que a produção de palmito passa de atividade extrativista para atividade agrícola devido às questões ambientais, à exaustão dos estoques nativos no Sul do país e às exigências sanitárias da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Essas questões resultam na retração da oferta de palmito extrativo a partir de 1990.

### 3.1.5 BORRACHA

**Tabela 3.5: Taxas de crescimento e dinâmica do mercado de borracha na Amazônia, no período de 1973 a 2010**

Período	Taxa de variação anual (%)		Deslocamento predominante no mercado
	Preço	Produção	
1973-1975	-11,63%	-28,06%	Deslocamento da DEMANDA para a esquerda.
1975-1985	-3,92%	9,73%	Deslocamento da OFERTA para a direita.
1985-1996	-9,65%	-10,58%	Deslocamento da DEMANDA para a esquerda.
1996-2010	-3,86%	-4,23%	Deslocamento da DEMANDA para a esquerda.

Fonte: dados do IBGE (2013).

Elaboração do autor.



Na análise para a borracha, de 1973 a 1975, os preços caíram -11,63% a.a., e a produção despencou -28,06% a.a., interpretada como efeito de retração da demanda.

De 1975 a 1985, houve queda dos preços no período de -3,92% a.a. e crescimento da oferta de 9,73% da borracha. O movimento predominante da curva, de expansão da oferta, se deslocou para a direita.

De 1985 a 1996, os preços ainda em queda registraram -9,65% a.a. e na produção registraram -10,58%. Houve movimento de retração da demanda.

No último período analisado para a borracha, que vai de 1996 a 2010, os preços caíram em média -3,86% a.a. e a produção, com queda desacelerada, ficou em -4,23% a.a., ainda apresentando retração da demanda.

Segundo Soares et al. (2008a), há décadas a produção interna de borracha natural, cultivada e extrativa, não é capaz de suprir nossa demanda interna. O Brasil é importador de borracha natural. Um dos motivos para retração da demanda por borracha extrativa é a qualidade inferior do produto extrativo, quando comparado ao produto cultivado (OLIVEIRA, 2010).

### 3.1.6 ÓLEO DE COPAÍBA

**Tabela 3.6: Taxas de crescimento e dinâmica do mercado de óleo de copaíba na Amazônia, no período de 1974 a 2010**

Período	Taxa de variação anual (%)		Deslocamento predominante no mercado
	Preço	Produção	
1974-1994	-10,24%	2,37%	Deslocamento da OFERTA para a direita.
1995-2010	0,45%	7,68%	Deslocamento da DEMANDA para a direita.

**Fonte: dados do IBGE (2013).**

#### **Elaboração do autor.**

Em termos dos movimentos do mercado para o óleo de copaíba, de 1974 a 1994, os preços caíram em média -10,24% a.a. e a produção cresceu 2,37% a.a., sinalizando um deslocamento da curva de oferta para a direita.

De 1995 a 2010, com pequena alta dos preços do óleo de copaíba, de 0,45% a.a. e crescimento da produção de 7,68% a.a., o movimento predominante é de deslocamento da curva de demanda para a direita, uma expansão da demanda.



Segundo Silva et al. (2010), a descoberta de princípios ativos no óleo de copaíba, bem como seus respectivos usos, tem sido patenteados desde os anos 1990, motivando a demanda pelo produto no mercado nacional e internacional.

### 3.2 RESPOSTA DOS PFNMS À PREÇO

Tabela 3.7: Resposta da quantidade ofertada de PFNMs a preço no período de 1973 a 2010 para o modelo 3.5 ( $\ln Q = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t - 1 + \beta_2 T + \mu$ )

Produto		$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$R^2$	$d$	$F$
Castanha-do-brasil	Coeficientes	9,69	0,15	-0,02	0,39	1,55 <sup>n</sup>	10,11
	$t$ de student		2,12	-3,29			
	Significância		0,04	0,00			
Borracha	Coeficientes	11,98	-0,07	-0,09	0,36	1,80 <sup>n</sup>	8,97
	$t$ de student		-0,59	-4,21			
	Significância		0,56	0,00			
Palmito	Coeficientes	16,06	-0,61	-0,08	0,64	1,50 <sup>n</sup>	28,22
	$t$ de student		-2,51	-4,79			
	Significância		0,02	0,00			
Óleo de copaíba	Coeficientes	-0,22	0,36	0,11	0,80	1,91 <sup>n</sup>	61,66
	$t$ de student		2,68	11,10			
	Significância		0,01	0,00			
Amêndoas de babaçu	Coeficientes	12,57	-0,00	-0,03	0,46	1,52 <sup>n</sup>	13,44
	$t$ de student		-0,04	-5,09			
	Significância		0,97	0,00			

Fonte: elaboração do autor.

Obs.: o valor situado abaixo de  $F$  é a significância global calculada para o valor de  $F$  encontrado;  $d$  é o valor calculado para a estatística  $d$  de Durbin-Watson,  $n$  significa que não há indicio de correlação serial dos resíduos.



O açaí não foi incluído na tabela, pois, para ele, o modelo não foi significativo a 10%. A estatística *d* de Durbin-Watson não indicou presença de autocorrelação serial positiva de primeira ordem nos resíduos de nenhum dos produtos.

A variável de maior significância, a tendência, significativa a 1% para todos os produtos.

A variável preço apresentou coeficiente significativo a 5% para o palmito, óleo de copaíba e castanha. Para os coeficientes, era esperado que fossem positivos, para a variável preço e indefinidos *a priori*, para a variável tendência. Nesse ponto, vale observar que o coeficiente da variável preço apresentou sinal negativo para a borracha, palmito e amêndoas de babaçu.

Os baixos valores apresentados pelos coeficientes de determinação de diversos produtos e os baixos coeficientes apresentados pela variável preço, em geral menos significantes que os apresentados pela variável tendência, sugerem que o modelo ainda pode ser melhorado pela incorporação de outras variáveis explicativas.

Na busca por essa complementação no modelo, introduziu-se como variável explicativa, a variável dependente, defasada em um período ( $Q_{t-1}$ ), conforme feito por Pastore (1973). Os resultados da estimativa do modelo (equação 2.6) são apresentados na tabela 3.8.

**Tabela 3.8: Resposta da quantidade ofertada de PFNMs a preço no período de 1973 a 2010, para o modelo 3.6 ( $\ln Q = \beta_0 + \beta_1 \ln P_t - 1 + \beta_2 \ln Q_{t-1} + \beta_3 T + \mu$ ).**

Produto		$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	R <sup>2</sup>	F
Frutos de açaí	Coefficientes	3,17	0,13	0,65	0,00	0,90	85,63
	t de student		1,59	11,05	1,07		
	Significância		0,12	0,00	0,30	h 1,35	0,00
Castanha-do-brasil	Coefficientes	8,75	0,13	0,10	-0,01	0,42	7,51
	t de student		2,03	0,55	-2,57		
	Significância		0,05	0,58	0,02	h 0,16	0,00
Borracha	Coefficientes	1,31	0,02	0,86	-0,01	0,94	154,2
	t de student		0,24	9,35	-1,13		
	Significância		0,81	0,00	0,27	h -0,45	0,00
Palmito	Coefficientes	13,01	-0,51	0,20	-0,06	0,72	26,54
	t de student		-1,90	1,11	-3,62		
	Significância		0,07	0,27	0,00	h 0,78	0,00

(continua)





(continuação)

Produto		$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$R^2$	$F$
Óleo de copaíba	Coefficientes	-0,07	0,37	-0,08	0,12	0,77	32,88
	<i>t</i> de student		2,25	-0,43	4,75		
	Significância		0,03	0,67	0,00		
Amêndoas de babaçu	Coefficientes	2,35	0,05	0,78	-0,01	0,93	136,7
	<i>t</i> de student		1,67	6,71	-1,16		
	Significância		0,11	0,00	0,26		

Fonte: elaboração do autor.

**Obs.:** o valor situado abaixo de  $F$  é a significância global calculada para o valor de  $F$  encontrado;  $h$  é a estatística  $h$  de Durbin.

A estatística  $h$  de Durbin, com valores situados entre -1,96 e 1,96, indica com 95% de probabilidade que não existe indício de autocorrelação serial dos resíduos em nenhum dos modelos estimados.

O teste  $F$  rejeita a hipótese conjunta de que todos os coeficientes são simultaneamente iguais a zero em um nível de significância inferior a 1% para todos os produtos.

Os coeficientes da variável preço apresentaram-se positivos para a maioria dos produtos, conforme esperado, inclusive para a borracha, cujo coeficiente estimado pela equação 2.5 (tabela 3.7) foi negativo. Para palmito, o coeficiente da variável preço permaneceu negativo e significativo.

Os baixos valores estimados, para os coeficientes da variável preço, indicam uma situação de oferta fortemente inelástica ao preço. Falesi et al. (2010) estimaram, para o açaí extrativo no Pará, elasticidade-preço da oferta de 0,114. Resultado condizente com o encontrado nesta pesquisa. Nogueira et al. (2011) estimaram para a elasticidade-preço da oferta no Pará um coeficiente de 0,94, contudo, em seu estudo, Nogueira et al. (2011) utilizaram a produção total de açaí, somando o produto extrativo ao cultivado. O que reforça a evidência de que é inelástica apenas a oferta extrativa.

A variável tendência apresentou coeficiente significativo a 10% para o óleo de copaíba, palmito e castanha.

A variável defasada  $Q_{t-1}$  teve seu coeficiente positivo em todos os casos, exceto para o óleo de copaíba. Borracha, açaí e amêndoas de babaçu apresentaram coeficientes, significativos a 10%, de 0,86, 0,65 e 0,78, respectivamente. Esse resultado é condizente com o trabalho de Nogueira et al. (2011), que encontraram forte relação positiva entre a produção do ano corrente e a produção do ano anterior, ao estudar o mercado de açaí no Pará.

O coeficiente da variável preço é positivo e significativo a 10% para castanha e óleo de copaíba, sendo negativo e também significativo para o palmito.



Pode-se observar que os resultados mais consistentes ocorreram para o óleo de copaíba, com coeficientes de 0,36 a 0,37, sempre significativos. Embora o sinal esteja correto, do ponto de vista da oferta, apresentou baixa magnitude. O que descreve uma oferta inelástica ao preço. Caso ocorra uma alteração de 10% no preço do óleo de copaíba, a quantidade ofertada sofrerá uma alteração, na mesma direção, de aproximadamente 3,6%.

Os PFNMs estudados apresentaram coeficientes muito próximos de zero. Borracha e palmito apresentaram coeficientes negativos. O palmito apresentou coeficientes negativos e significativos de, -0,61, e -0,51, o que indica redução entre 6% e 5% para aumento de 10% nos preços. Esse comportamento descreve uma oferta incapaz de responder aos preços que, por sua vez, são definidos pela quantidade ofertada. Para cada ano, quanto maior a oferta, menor o preço e, quanto menor a oferta, maior o preço. Esse cenário foi causado tanto pela escassez do produto em algumas regiões produtoras quanto pelo combate à extração ilegal do palmito.

De forma geral, os produtos mostraram-se muito pouco sensíveis às variações no preço.

Utilizando o método de momentos generalizados, Nogueira et al. (2011) encontraram elasticidade-preço da oferta de 0,94 para o açaí, contudo os autores analisaram a oferta global no estado, somando a produção extrativa e a produção por cultivo. Resultado corroborado por Santana et al. (2010), que estimaram a elasticidade-preço da oferta de açaí no estado do Pará em 1,003, também para a produção conjunta do extrativismo e cultivo.

Falesi et al. (2010), por sua vez, encontraram elasticidade-preço da oferta de 0,11 para frutas extrativas no estado do Pará, caracterizando o mercado como inelástico, similar ao presente estudo.

Considerando que o mercado não diferencie a produção extrativista da produção por cultivo, como ocorre com o mercado de açaí, o preço de equilíbrio, observado no mercado, é o resultado da interação entre demanda e oferta conjunta do extrativismo e cultivo. Dessa forma, tanto a elasticidade-preço da oferta deste estudo, quanto a encontrada por Falesi et al. (2010) não podem ser consideradas representativas do mercado global e, sim, do mercado extrativo, inelástico por não apresentar a mesma capacidade de resposta aos estímulos de preço dos produtos cultivados.

*Em áreas menos desenvolvidas, as deficiências de meios de transportes e de comunicações podem impedir um funcionamento mais fluido do mercado de fatores de produção, e somente se os estímulos econômicos persistirem por um período de tempo mais longo é que provocarão uma realocação mais sensível dos fatores (PASTORE, 1973, p.83).*

A produção comercial de PFNMs, de forma comunitária, é apresentada em trabalhos, como os de Guerra (2009) e Teixeira (2008), que apontam para a necessidade de financiamento governamental, fornecendo crédito ou microcrédito, além da necessidade de treinamento e capacitação das



comunidades extrativistas. A falta de tecnologias adequadas à produção de PFNMs, às condições de acesso ao transporte e à informação nas regiões produtoras, as características culturais locais e a falta de opções para geração de renda e subsistência dos produtores podem estar relacionadas com a baixa resposta ao preço, da oferta, encontradas neste trabalho.

A mobilização dos fatores de produção no campo mais rígidos que em outros setores da economia são considerados. Esses resultados apontam para necessidade de políticas públicas duradouras, no caso do fomento da produção de PFNMs. Também apontam para necessidade de políticas que levem organização e capacitação das comunidades que podem ser beneficiadas pela produção PFNMs e na subsequente manufatura de produtos acabados.

Homma (1993) afirma que a incapacidade da oferta de produtos extrativos responder ao preço, ou seja, a oferta inelástica ao preço deve-se ao fato de a oferta ter alcançado o limite produtivo do ambiente, sendo possível o aumento da oferta apenas pela inclusão de novas áreas à produção.

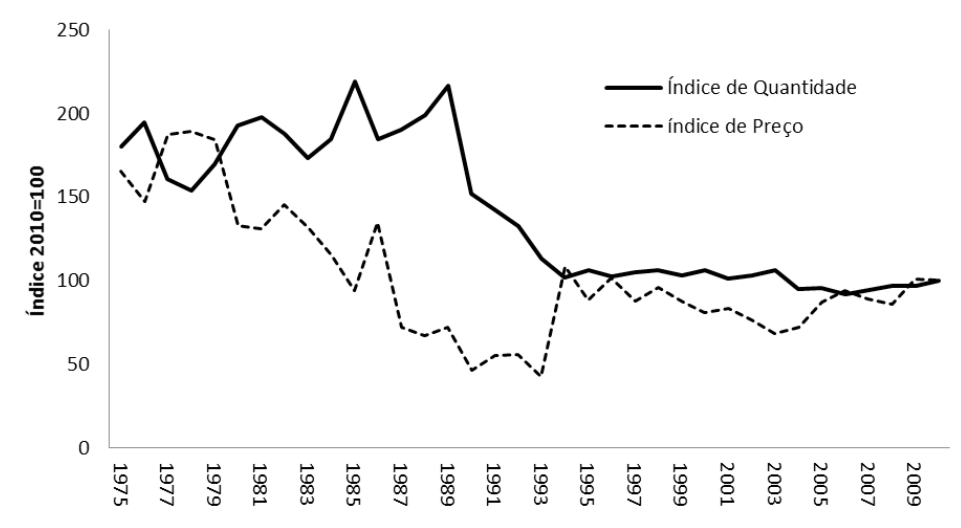
Maior investimento público nas áreas de infraestrutura, acesso a mercado e crédito para produção e comercialização, provavelmente terão efeito positivo na produção brasileira de PFNMs, desde que em políticas de médio e longo prazo. Políticas de preço mínimo, para produto extrativo, terão a capacidade de garantir a remuneração das famílias produtoras sem causar grandes alterações nas quantidades extraídas da floresta.

### 3.3 DETERMINANTES DA OFERTA E DEMANDA DE PFNMS

A evolução dos índices de *quantum* e preço dos PFNMs da Amazônia brasileira podem ser vistos na figura 3.2.



**Figura 3.2: Evolução dos índices de quantidade e preço do mercado de PFMNs na Amazônia brasileira de 1975 a 2010**



Fonte: dados do IBGE (2013).

Elaboração do autor.

Na figura 3.2, observa-se que, após a implantação do Plano Real, em 1994, o mercado de PFMNs na Amazônia entrou em uma fase de estabilização, se comparada ao período anterior, em que as variações anuais eram maiores, tanto em termos de quantidade, quanto de preço.

### 3.3.1 OFERTA

O modelo proposto para a oferta de PFMNs é apresentado na equação 3.1.

$$\ln Q = 6,70 - 0,10 \ln P + 0,39 \ln CMO - 0,00 \ln MV - 0,80 \ln DES \quad [3.1]$$

$$\text{Teste } t: (5,75^*) \quad (-1,46^{ns}) \quad (2,15^*) \quad (-0,46^{ns}) \quad (-3,39^*)$$

$$n=36 \quad R^2=0,35 \quad F=4,00 \quad d=2,08$$

ns (não significativo); \* (significativo a 5% de probabilidade)



Com coeficiente de determinação  $R^2$  de 0,35, o modelo proposto explica 35% da oferta de PFNMs na Amazônia. A estatística  $F$  comprova que os coeficientes estimados diferem simultaneamente de zero, a 1% de probabilidade. A estatística  $d$  de Durbin-Watson (2,06) comprova a inexistência de autocorrelação serial dos resíduos a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.9: Análise de multicolinearidade para as variáveis do modelo de oferta**

Variável	Tolerância	FIV
lnP	0,403	2,484
lnCMO	0,566	1,767
lnMV	0,541	1,848
lnDES	0,983	1,017

**Fonte: elaboração do autor.**

Como nenhum dos coeficientes de tolerância foi inferior a 0,10 e nenhum dos valores FIV calculados foi maior que 10, descartou-se a presença de multicolinearidade entre as variáveis do modelo.

Esperava-se pouca sensibilidade da oferta à variável preço, contudo o coeficiente da variável preço ( $P$ ) apresentou sinal inverso ao esperado (-0,10), contudo não significativo. Falesi et al. (2010) estimaram a elasticidade-preço da oferta de frutas extrativas no Pará em 0,11, fortemente inelástica ao preço. Coeficientes negativos para elasticidade-preço da oferta caracterizam situações em que os preços são determinados pela quantidade ofertada. Oferta rígida, como a teorizada por Homma (1983) em que a produção extrativa já alcançou, ou está próxima, de seu limite, tem sua elasticidade-preço da oferta reduzida, se tornando inelástica a preço.

O desmatamento acumulado na Amazônia (DES) apresentou coeficiente de -0,80, significativo a 5%, indicando que um aumento em 10% na área total desmatada reduziria a oferta de PFNMs em 8,0%.

A malha viária na Amazônia (MV) apresentou coeficiente não significativo, indicando que a oferta do agregado de PFNMs não tem sido influenciada pelo aumento da malha viária na Amazônia, o que pode ser explicado pelo fato de boa parte do transporte na Amazônia, principalmente entre o interior, onde são produzidos os PFNMs, e as cidades, ser realizado por via fluvial.

O custo da mão de obra (CMO) também teve relação positiva com a oferta de PFNMs, com um coeficiente de 0,39, significativo a 5%. Para um aumento de 10% no custo da mão de obra, a produção aumentaria 3,9%. Segundo a teoria da firma, aumentos nos custos de produção deslocam a curva de oferta para a esquerda, logo, esse coeficiente deveria ser negativo. Nogueira et al. (2011)



estimaram, para a oferta de açaí no Pará, elasticidade custo da oferta em -0,50, para a oferta conjunta do extrativismo e cultivo, utilizando como *proxy* de custo o salário rural no estado.

Uma possibilidade de interpretação desse resultado, a princípio contraditório, é a de que o aumento dos custos de produção via cultivo, fundamentado em trabalho assalariado, leva à retração da produção via cultivo que, por sua vez, leva ao aumento na oferta extrativa, não assalariada e fundamentada no trabalho familiar. Hipótese que carece de mais estudo.

Os resultados estimados para equação de oferta de PFMNs devem ser analisados com cautela. Sabe-se que o equilíbrio entre oferta e demanda, para borracha, açaí e palmito, utilizados na composição dos índices em análise, são determinados pela interação entre a demanda e a oferta conjunta do produto extrativo e do cultivado/importado. Logo, a análise isolada da oferta parcial, sem considerar a oferta do similar cultivado/importado, pode levar a conclusões errôneas.

### 3.3.2 DEMANDA

$$\ln Q = 0,26 - 0,11 \ln P + 1,20 \ln R + 0,13 \ln POP - 0,04 T \quad [3.2]$$

$$\text{Teste } t: (0,13 \text{ ns}) \quad (-1,65 \text{ ns}) \quad (2,54^*) \quad (0,70 \text{ ns}) \quad (-5,09^*)$$

$$n = 36 \quad R^2 = 0,51 \quad F = 7,76 \quad d = 1,95$$

ns (não significativo); \* (significativo a 5% de probabilidade)

O coeficiente de determinação  $R^2$  (0,51) e a estatística  $F$  significativa a 1% confirmam o bom ajustamento do modelo aos dados. A estatística  $d$  de Durbin-Watson (1,95) comprova a inexistência de autocorrelação serial dos resíduos a 5% de probabilidade.

O diagnóstico de multicolinearidade (tabela 3.11) não evidenciou a presença do problema entre as variáveis explicativas do modelo.

**Tabela 3.11: Análise de multicolinearidade para as variáveis do modelo de demanda.**

Variável	Tolerância	FIV
lnP	0,553	1,809
lnR	0,180	5,551
lnPOP	0,721	1,387
T	0,144	6,951

Fonte: elaboração do autor.



Como nenhum dos coeficientes de tolerância foi inferior a 0,10 e nenhum dos valores FIV calculados foi maior que 10, descartou-se a presença de multicolinearidade entre as variáveis do modelo.

A demanda mostrou-se inelástica a preço ( $P$ ), com um coeficiente de -0,11, não significativo. Da mesma forma, a demanda por açaí estimada por Nogueira et al. (2011) também se apresentou inelástica a preço, com um coeficiente de -0,78.

A variável renda ( $R$ ) apresentou alto grau de influência na demanda, com um coeficiente de 1,20 significativo a 5%, indicando que, para um aumento de 10% na renda *per capita* do brasileiro, o consumo de PFNMs aumentaria em 12,0%. Nogueira et al. (2011) estimou a elasticidade-renda da demanda para o açaí em 2,36. Esse resultado é bastante interessante para o setor extrativo, considerando a expectativa de aumento crescente de renda da população brasileira.

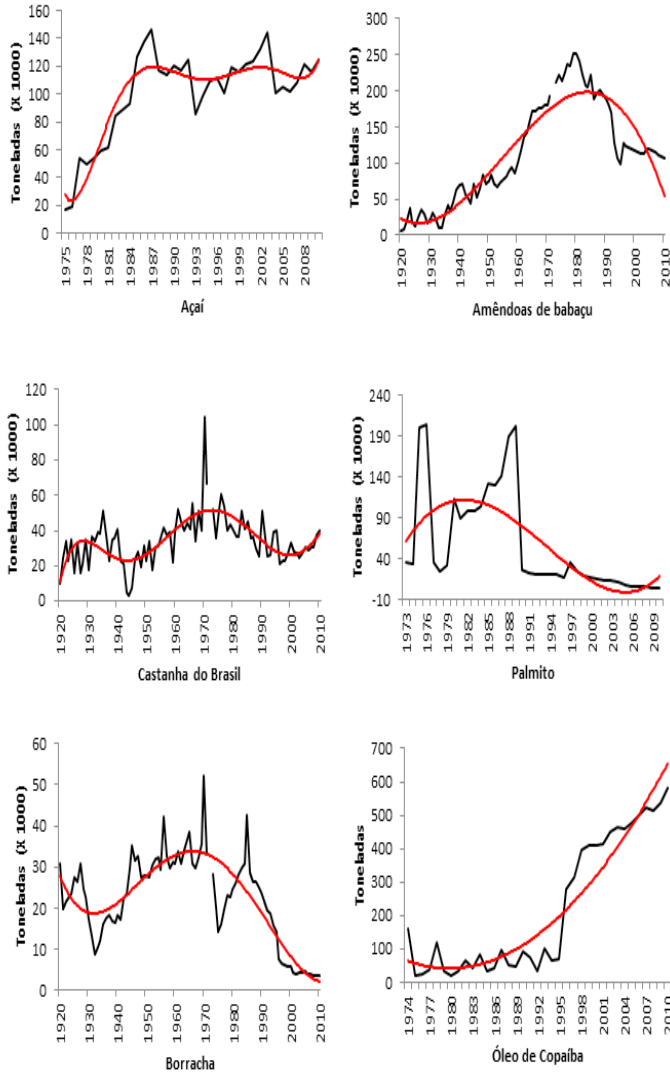
A variável responsável por captar o efeito do crescimento do mercado sobre a demanda de não madeireiros ( $POP$ ), com um coeficiente de 0,13, não foi significativo. Aparentemente o crescimento da população brasileira, como um todo, não é o fator de expansão do mercado. A utilização de dados de segmentos específicos da população pode trazer resultados significativos, em trabalhos futuros.

### 3.4 CICLO DE VIDA DO PRODUTO

Na figura 3.3, pode ser observado o comportamento histórico das quantidades produzidas dos PFNMs analisados, bem como uma linha de tendência representando o CVP, em cada um dos gráficos.



Figura 3.3: Ciclo de vida de PFNMs na Amazônia



Fonte: elaboração do autor.





### 3.4.1 CVP DO AÇAÍ

O modelo de CVP de maior aderência ao comportamento apresentado pelo consumo de açaí é o do ciclo seguido de novo ciclo, conforme descrito por Kotler (1998). Após o crescimento inicial do consumo do produto, marcado pela aceitação rápida por parte dos consumidores, ocorre queda no consumo, que volta a crescer e posteriormente a cair e assim sucessivamente. Esse padrão pode durar indeterminadamente, ou finalizar com queda, caso o produto seja substituído, saindo do mercado.

De 1975 a 1987, o ciclo de vida do produto para o açaí apresentou, em seu início, um padrão bastante claro de crescimento, acompanhado de aumento de preços. Segundo a teoria clássica do CVP, isso representa um aumento rápido da produção em resposta a uma aceitação crescente e acelerada do produto por parte dos consumidores.

De 1987 a 1993, a produção de açaí, após alcançar o primeiro pico de produção, em 1987, cai, alcançando um mínimo em 1993. Nesse período, a queda dos preços indicou que o aumento dos preços, ocorrido no período anterior, levou a uma queda do consumo. Com oferta excedente no mercado, os preços tenderam a cair – como ocorreu.

De 1993 a 2003, o consumo cresce novamente, incentivado pela queda dos preços, este novo ciclo coincide com a implantação do Plano Real e o controle da inflação no Brasil.

Em 2003, os preços alcançaram um ponto de mínimo. Seria esperado um recuo da oferta, desestimulada pelos preços baixos. Isso ocorreu em 2004, com a queda da produção, e os preços então passaram a se recuperar posteriormente ano após ano. O consumo, mesmo em um cenário de alta dos preços, também cresceu ano a ano, possivelmente devido ao aumento da renda da população brasileira, impulsionada, entre outras coisas, pelos reajustes anuais do salário mínimo e pelos programas de transferência de renda do governo federal.

O extrativismo do açaí não leva à morte da planta. Dessa forma, um aumento da produção não leva necessariamente à diminuição do estoque, tampouco leva à aniquilação do recurso florestal.

O açaí extrativo pode ser substituído no mercado pelo açaí oriundo de plantios racionais, mas, atualmente, a oferta de açaí extrativo apenas complementa a oferta global, dominada pela oferta de açaí cultivado. Mesmo caso o preço do açaí produzido em regime de plantio racional seja inferior ao coletado, a oferta extrativa tende a ser inelástica ao preço, e a coleta de frutos de açaí não deve diminuir significativamente.

Em relação à teoria de Homma (1983) sobre o CVPE, a demanda, ao alcançar o ponto máximo de produção, deveria pressionar os preços para cima, levando à substituição do produto pelo similar plantado. Conforme a análise de tendências e dos movimentos da oferta e demanda, a dinâmica



do mercado de frutos de açaí extrativo mostrou-se mais complexo e não demonstrou ainda sinais de caminhar para o abandono. Pelo contrário, após seu crescimento, ele tem apresentado tendência cíclica.

### 3.4.2 CVP DAS AMÊNDOAS DE BABAÇU

O ciclo de vida das amêndoas de babaçu apresentou forma próxima do que sugere o modelo clássico do CVP e do CVPE de Homma (1983). O desenvolvimento de novas tecnologias tem aumentado a oferta de óleos substitutos do óleo de babaçu, o que tem diminuído a sua demanda, contudo, nos últimos 20 anos, os preços reais têm se recuperado, o que desacelerou a tendência de queda da oferta.

A contribuição da teoria do CVP para esse produto, nitidamente em declínio, em uma política de manutenção das populações que vivem do babaçu e da sua cultura, deve ser focada não no aumento da produção de amêndoas para uso industrial – pois, para essa finalidade, existem atualmente produtos substitutos de menor custo – e, sim, na diferenciação do produto extrativo em outros mercados. As amêndoas de babaçu devem ser utilizadas como matéria-prima para produção de produtos com maior valor agregado pela comunidade, e não como produto para comercialização direta.

A agregação de valor pela fabricação de cosméticos e produtos de higiene pessoal, como sabonetes, aliado à diferenciação do produto e à tendência mundial de consumo de produtos socialmente justos e ambientalmente sustentáveis, é uma forma bastante plausível de manter e até aumentar a renda das comunidades produtoras, mesmo que a produção bruta de amêndoas continue em declínio, pois passa a agregar valor ao produto.

### 3.4.3 CVP DA CASTANHA-DO-PARÁ

O CVP da castanha-do-pará apresenta ciclos de longa duração, maiores que os ciclos apresentados pelo açaí. Como o extrativismo da castanha também se processa pela coleta de frutos, não levando à diminuição do recurso florestal, sua ameaça principal repousa no desmatamento das regiões produtoras.

O mercado nacional e mundial por nozes e castanhas está em crescimento. Além de servir como alimento, é visível o aumento da oferta de produtos cosméticos e de higiene pessoal que utilizam a castanha como parte de sua formulação e atrativo para o consumidor. Diferente da Bolívia e até do Peru, o Brasil não tem tido uma política bem-sucedida no estímulo ao desenvolvimento da cadeia produtiva da castanha. Ainda se pode agregar muito valor à quantidade de castanhas produzidas no país. Uma política forte, direcionada à agregação de valor à castanha, seja pela proibição da exportação da castanha não beneficiada, ainda com casca, seja a partir da produção comunitária e local de produtos a base de castanha, pode aumentar muito a renda gerada pela produção atual.



Com baixa remuneração ao comercializar a castanha *in natura*, a atividade tende a ser abandonada pelo extrativista. A agregação de valor a partir da produção local, a diversificação dos produtos produzidos a partir da castanha e a diferenciação desses produtos no mercado são maneiras de manter a atividade e suas populações em uma economia de mercado.

#### 3.4.4 CVP DO PALMITO

O CVP do palmito extrativo apresenta um ciclo finalizado, em que a quantidade produzida se estabilizou em um patamar baixo e mantém tendência de queda.

Dos produtos analisados neste trabalho, o palmito é o único que causa a morte da planta para sua produção. Da mesma forma que a tendência ambientalista mundial e de consumo de produtos socialmente justos e ambientalmente sustentáveis estimula a produção de certos PFNMs, desestimula a produção de outros. O palmito é um dos produtos cuja produção via extrativismo é desestimulada.

Outro fato que tem levado à diminuição da produção de palmito é o crescente mercado de polpa de açaí. A planta que seria sacrificada para produção de palmito tem sido mantida viva para produção de frutos. Outro ponto importante é a facilidade encontrada na substituição do palmito extrativo pelo palmito cultivado. As comunidades produtoras de palmito na região próxima a Belém por iniciativa própria praticamente pararam de produzir palmito, tendo por objetivo o aumento da produção de seus frutos, o açaí (AZEVEDO, 2010).

#### 3.4.5 CVP DA BORRACHA

O CVP da borracha mostra claramente que o ciclo teve início, meio e fim. A produção, no final do ciclo, relativamente estável, mantém uma produção muito pequena.

Essa situação adéqua-se tanto à teoria do CVPE quanto do CVP. Em termos de estratégias, como o preço de mercado da borracha para uso industrial é baixo demais para que seja interessante seu extrativismo, as opções para o produto extrativo restringiram-se à busca de mercados que valorizassem a origem do produto. O beneficiamento da produção na comunidade, de forma que não se comercialize a borracha bruta de baixo valor e, sim, produtos produzidos a partir dela, com maior valor agregado é uma alternativa de manutenção de renda.

Com o auxílio de universidades e institutos de pesquisa, algumas comunidades amazônicas têm seguido no extrativismo de borracha, comercializando diversos artigos produzidos a partir do látex. A quantidade produzida é pequena, mas o recurso florestal, látex, ainda se mantém como fonte de renda para essas comunidades (AMARAL; SAMONEK, 2006).



### 3.4.6 CVP DO ÓLEO DE COPAÍBA

O CVP do óleo de copaíba apresentou, nas últimas duas décadas, crescimento muito acentuado. Esse crescimento é acompanhado pela estabilização dos preços. Seu CVP dentro do modelo clássico é compatível com a fase de crescimento, anterior à fase de estabilização da produção.

Entre os produtos estudados neste trabalho, o óleo de copaíba apresentou o mais recente crescimento de mercado. Até onde é possível observar, o produto pode estar entrando em fase de maturidade ou continuar em crescimento.

O que se pode afirmar é que a tendência do mercado em buscar produtos da sociobiodiversidade para indústria cosmética e de higiene pessoal e o desenvolvimento de técnicas simples de extração do óleo resina de copaíba estão entre os responsáveis por esse crescimento.

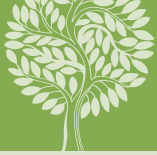
Segundo o que se espera em relação a um produto que se encontra em fase recente de crescimento em seu CVP, a produção pode se estabilizar ou continuar a crescer, enquanto houver mercado e capacidade de oferta do produto. A manutenção da produção extrativa irá depender da existência ou não de produtos substitutos no futuro e se o produto extrativo será ou não diferenciado pelo consumidor, além de outros fatores.

## 3.5 IMPLICAÇÕES DESSE ESTUDO AO MERCADO DE PFNMs NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

O presente estudo traz informações importantes acerca da resposta ao preço da oferta de PFNMs na Amazônia, bem como de seus determinantes, elasticidades e sobre sua adequação à teoria do CVP.

A resposta ao preço da oferta de PFNMs foi baixa e, em certos casos, até negativa. Embora alguns produtos, de forma isolada, possam ter resposta elástica positiva aos preços praticados no mercado, em geral, isso não ocorre. Oferta rígida como essas indicam baixíssima mobilidade por parte dos produtores extrativistas. Investimentos continuados em infraestrutura regional, organização das comunidades extrativistas, desenvolvimento e transferência de tecnologias adequadas ao manejo, produção e beneficiamento de PFNMs na Amazônia, bem como treinamento e assistência na área de *marketing* e comercialização podem alterar esse quadro.

A oferta inelástica a preço, encontrada neste trabalho, traduz-se em um mercado em que oferta e a demanda não se ajustam como prevê a concorrência perfeita. Logo não é um mercado em que o preço se estabiliza no ponto de equilíbrio que satisfaz os consumidores e produtores. A oferta mostrou-se muito influenciada pela produção no período anterior.



Nesse mercado, os preços são determinados pelo excesso ou pela escassez do produto, determinado pela capacidade produtiva das áreas em produção e pela quantidade demandada, ou seja, a demanda acaba determinando o preço, pela escassez ou pelo excesso da quantidade ofertada em relação à demandada.

Políticas públicas voltadas ao setor, como a política de preços mínimos, devem considerar que o preço de mercado não é necessariamente o preço de equilíbrio para o produto extrativo. Também não existe evidência de que o aumento de preços leve ao aumento da oferta. Políticas de preços mínimos para o produto extrativo são essenciais como forma de garantia de renda das famílias extrativistas. A oferta do similar cultivado, além da capacidade demandada, pode levar à queda repentina de preço. A inelasticidade da oferta extrativa pode indicar baixa capacidade do extrativista em mudar de atividade diante da baixa remuneração por seu produto.

Se a oferta é inelástica ao preço, a produção verticalizada na comunidade é essencial para geração de renda nas regiões extrativistas. O auxílio prestado pelos governos na formalização de cooperativas de produtores extrativistas é um dos caminhos que devem ser continuados. Outra política pública que deve auxiliar nesse sentido é a oferta, pelos estados, de unidades de beneficiamento às comunidades, a custo subsidiado ou fundo perdido, como vem fazendo o governo do estado do Acre. O governo entra com os investimentos em infraestrutura e maquinário e a comunidade organizada passa a administrar a produção e a comercialização com supervisão e assistência do governo.

Políticas de aquisição da produção local, por parte dos governos, também são importantes para manutenção da atividade e segurança de retorno e viabilidade dos investimentos – principalmente nos estágios iniciais da organização e capacitação produtiva e comercial das comunidades.

A elevada elasticidade-renda da demanda, bem como o elevado coeficiente da variável referente ao tamanho da população brasileira, indica grande potencial para o crescimento do mercado de PFNMs extrativos. Para que essa oportunidade possa ser aproveitada na geração de renda para populações extrativistas da Amazônia, é necessário que os produtos recebam agregação de valor nas regiões produtivas e que sejam orientados ao mercado. O crescente mercado de produtos orgânicos e naturais, bem como de produtos certificados, são opções valiosas para esses produtos. O desenvolvimento de marcas e o registro de indicação geográfica (IG) são outras estratégias com grande potencial para esses produtos.

Os produtos extrativos devem obter vantagem junto ao mercado, explorando sua origem, forma de produção e benefícios gerados à preservação ambiental. Disputar mercado com o produto cultivado não é opção aos PFNMs extrativos, pois a produção via cultivo tende a ter custo de produção inferior, localização mais próxima ao mercado, maior homogeneidade e segurança quanto ao volume produzido, o que diminui os custos do produto cultivado, dando-lhe vantagem sobre o extrativo em termos de preço.



O produto extrativo necessariamente precisa ser visto de forma diferenciada e com qualidades superiores aos produtos cultivados e sintéticos, disputando, assim, fatias de mercado com maior disposição a pagar.

A análise do CVP mostra que os PFNMs da Amazônia não são diferentes dos demais produtos e serviços comercializados no mercado. Sua dinâmica, muito similar ao do CVPE, diferiu apenas nas implicações apontadas por Homma (1983) diante das possibilidades apontadas por Kotler (1993).

Aparentemente não existe motivo para não se utilizar a teoria do CVP para análise e elaboração de políticas públicas, em relação ao mercado de PFNMs. Da mesma forma, pode ser utilizado por empresas privadas que tenham interesse no setor. As teorias de Homma (1983), quanto à inviabilidade do desenvolvimento de uma economia baseada no extrativismo para a Amazônia, motivada pela existência do CVPE, não se sustentam, pois ela é plenamente compatível com o CVP, e, para esse, existem infinitos trabalhos que tratam das possibilidades de desenvolvimento econômico e comercial de produtos em todas as suas fases, como pode ser visto em Cobra (1997), Sandhusen (2003), Kotler (1998), Las Casas (2006), Kotler e Keller (2006).

Como em qualquer produto, o CVP de determinado PFNMs pode ter vida longa ou curta, dependendo do ciclo de vida da demanda pelo produto. Analogamente, para que se assegure renda, a longo prazo, para o produtor de PFNMs, este deve estar preparado para alternância das necessidades da demanda e para busca contínua por novos produtos e novos mercados. Alguns desses mercados são o de produtos naturais e produtos orgânicos, que consomem produtos dos mais diversos.

A ideia de basear o desenvolvimento de regiões ou comunidades, a longo prazo, apenas na produção e comercialização de um único produto, como ocorreu com a borracha, não é seguro, pois as necessidades do mercado alteram-se com o tempo, substituindo um produto por outro continuamente. Dessa forma, a sobrevivência econômica e financeira das comunidades extrativistas passaria a depender de um *mix* de produtos e derivados de PFNMs.

A diversificação, seja pela extração de maior variedade de produtos, seja pelo beneficiamento e transformação de um único produto, como a castanha, em diversos derivados, são estratégias essenciais, a longo prazo, para minimização dos riscos causados pela dependência comunitária a um único produto e mercado, como ocorreu com os seringueiros.

A natureza finita do mercado de qualquer PFNM não é impedimento para seu desenvolvimento, apenas uma prova da necessidade de diversificação da produção, tanto em termos do PFNM comercializado quanto em termos do beneficiamento e diferenciação de seus derivados.



Cada PFNM deve ser encarado como matéria-prima que pode ser transformada em diferentes produtos. Dessa forma, embora o mercado para a matéria-prima possa estar em decadência, seus derivados podem perdurar por longos períodos, desde que orientados a mercados específicos.

As principais estratégias sugeridas neste trabalho para comercialização de PFNMs são as de agregação de valor ao produto na comunidade ou região produtora, diversificação dos produtos gerados a partir de cada recurso não madeireiro disponível, diferenciação do produto em relação ao concorrente cultivado ou sintético e contínuo trabalho de fortalecimento comunitário, treinamento, *marketing* e comercialização, sempre com o auxílio das diversas esferas governamentais e não governamentais.

Esses resultados apontam para necessidade de políticas públicas duradouras, no caso do fomento da produção de PFNMs. Também apontam para necessidade de políticas que levem à organização e capacitação das comunidades que podem ser beneficiadas pela produção PFNMs e na subsequente manufatura de produtos acabados.

Maior investimento público nas áreas de infraestrutura, acesso a mercado e crédito para produção e comercialização, provavelmente terá efeito positivo na produção brasileira de PFNMs, desde que com políticas de médio e longo prazo.

Políticas de preço mínimo de forma isolada não serão efetivas na manutenção da atividade, sendo úteis na garantia de renda para famílias e comunidades que não tenham outras formas de sustento.



## CONCLUSÕES

No período estudado, de 1973 a 2011, cada produto apresentou comportamento próprio. Agregado em índice, o comportamento do mercado de PFNMs mostrou-se mais estável em termos de preço e quantidades produzidas a partir da implantação do Plano Real.

O modelo de oferta proposto para o mercado os PFNMs na Amazônia, embora tenha apresentado resultado estatístico satisfatório, não apresenta suficiente coerência com a teoria econômica. O modelo de oferta apresentou alto poder explicativo (0,92) e coeficientes significativos, contudo o coeficiente da variável preço apresentou sinal contrário ao esperado. O desmatamento na Amazônia apresentou coeficiente positivo, inverso ao esperado. O custo da mão de obra também apresentou coeficiente positivo, contrário ao esperado, apenas a malha viária na Região Norte apresentou coeficiente conforme o esperado, positivo. Os determinantes da oferta de PFNMs na Amazônia permanecem carentes de estudo.

Os resultados apresentados pelo modelo de oferta proposto, para os PFNMs na Amazônia, podem ter sido causados pela existência de oferta conjunta, via cultivo, principalmente para açaí, palmito e borracha natural. Como os modelos foram estimados a partir de índices agregativos, não foi possível determinar a origem do fenômeno em termos de produto.

O modelo proposto para explicar os determinantes da demanda por PFNMs na Amazônia apresentou resultados satisfatórios, tanto do ponto de vista estatístico quanto em relação à teoria econômica, sendo a demanda determinada pelo preço do produto, da renda e do tamanho da população brasileira.

Os PFNMs analisados mostraram-se inelásticos ao preço, tanto do lado da oferta quanto da demanda. A baixa elasticidade-preço da oferta favorece o cultivo das espécies produtoras de PFNMs ao invés da expansão da atividade extrativista, sendo a baixa elasticidade-preço da demanda, indicativo de preferência do consumidor por esses produtos.

De forma geral, os produtos estudados apresentaram baixa resposta à preço, sendo esta negativa para o palmito, nos dois modelos testados.

O ciclo de vida apresentado pelos PFNMs estudados é compatível com modelos de CVP descritos na literatura. Dessa forma, estratégias de *marketing* e comercialização, baseadas no CVP, em princípio, são aplicáveis aos PFNMs. O CVPE, por si só, não é impedimento à manutenção ou ao desenvolvimento da atividade extrativista com objetivos econômicos na Amazônia.





A agregação de valor e modernização da produção extrativista, eliminando intermediários, é imprescindível ao setor. A diversificação da produção e apoio governamental à comercialização, no momento, também são indispensáveis. Caso essas políticas não sejam implementadas e as iniciativas em curso não sejam mantidas, provavelmente o extrativismo de PFNMs na Amazônia permanecerá uma atividade de subsistência para famílias paupérrimas, estimulando o êxodo rural.

A política de preços mínimos, para os PFNMs extrativos, mostra-se importante na garantia de renda para famílias extrativistas.

Investimento público nas áreas de infraestrutura, acesso a mercado e crédito para produção e comercialização de PFNMs extrativos terão efeitos positivo na produção brasileira de PFNMs, desde que em políticas de médio e longo prazo.

Cada um dos PFNMs analisados neste trabalho apresentou dinâmica própria, tanto em termo de preço quanto de quantidade, o que indica a necessidade de políticas públicas que considerem as especificidades de cada produto, mercado e região produtora.



## RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se que trabalhos futuros sejam realizados para análise da oferta e demanda individualizada por produto. Essas análises devem levar em consideração também a produção via cultivo.

Em termos de políticas públicas para o setor, recomendam-se políticas voltadas à integração do produtor ao mercado, como a organização dos produtores em cooperativas e a verticalização da produção comunitária orientada a mercados específicos.



## REFERÊNCIAS

AFONSO, S. R. **A política pública de incentivo à estruturação da cadeia produtiva do pequi (Caryocar brasiliense)**. 2012. 162 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. **Análise sócio-econômica da produção de não-madeireiros no cerrado brasileiro e o caso da Cooperativa de Pequi em Japonvar, MG**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

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

ALEXIADES, M. N.; SHANLEY, P. (Eds.). **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación: Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables**. Volume 3. América Latina. Bogor, Indonésia: Centro para la Investigación Forestal Internacional (Cifor), 2004.

ALMEIDA, A. N. et al. **Mercado de madeiras tropicais: substituição na demanda de exportação**. *Acta Amazonica*, v. 40, p. 119-126, 2010.

\_\_\_\_\_. Análise do preço externo do compensado paranaense através da metodologia de Box & Jenkins. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 061-069, mar. 2009a.

\_\_\_\_\_. Análise do mercado dos principais produtos não madeiráveis do estado do Paraná. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 39, n. 4, p. 753-763, out./dez. 2009b.

\_\_\_\_\_. Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 15, n. 3, p. 282-287, jul./set. 2009c.

\_\_\_\_\_. Análise econométrica do mercado de madeira em tora para o processamento mecânico no Estado do Paraná. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 84, p. 377-386, dez. 2009d.

AMARAL, A. J. P.; SAMONEK, F. Borracha amazônica: Arranjos produtivos locais, novas possibilidades e políticas públicas. **Paper do NAEA**, n. 191, 2006.



AMAZONAS, Governo do Estado. **Cadeia produtiva do açaí no estado do Amazonas**. Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, n. 1. Manaus, 2005.

ANGELO, H. **As exportações brasileiras de madeiras tropicais**. 129 P. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)—Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba/PR, 1998.

ANTT. 2012. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres (diversos números)**. Disponível em: <[www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br)>. Acesso em: 10 de nov. 2012.

APPASAMY, P. P. Role of Non-Timber Forest Products in a Subsistence Economy: The Case of a Joint Forestry Project in India. **Economic Botany**, v. 47, n. 3, p. 258-267, jul./set. 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4255520>>. Acesso em: 18 maio 2009.

AZEVEDO, J. R. **Sistema de manejo de açazais nativos praticado por ribeirinhos**. São Luís, MA: EDUFMA, 2010. 98 p.

BALZON, D. R. **Avaliação econômica dos produtos florestais não madeiráveis na área de proteção ambiental – APA de Guaratuba – Paraná**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)—Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BALZON, D. R. et al. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros - Análise retrospectiva. **Floresta**, Curitiba/PR, v. 34, n. 3, p. 363-371, set./dez., 2004.

BARBOSA, F. de H., WAIZBORT, E. Expectativas versus ajustamento, no modelo de Nerlove de produtos agrícolas: alguns resultados para o Brasil. **Revista de Economia Rural**, 17, p. 163-81, 1979.

BRASIL, A. A. **As exportações brasileiras de painéis de madeira**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)—Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, 2002.

BROWDER, J. O. The Limits of Extractivism: tropical forest strategies beyond extractive reserves. **BioScience**, v. 42, n. 3, p. 174-182, mar. 1992, Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1311822>>. Acesso em: 21 fev. 2010.

BUTLER, J.; BATMANIAN, G. The Opportunities of Extractivism. **BioScience**, v. 42, n. 10, p. 740-741, nov., 1992. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1311983>>. Acesso em: 18 maio 2009.



- CASTANHEIRA, N. P. **Métodos quantitativos**. Curitiba: Ibpex, 2008. 183p.
- CHAO, S. **Forest peoples: numbers across the word**. United Kingdom: Forest People Programme, 2012.
- CHIAVENATO, I. **Administração da produção: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CHUNG, Chan-Woo. **Distributed product lifecycle informatics agents**. (Thesis)—School of Mechanical Engineering, Purdue University, 2004.
- CLEMENT, C. R. Economic Models for ecology. **BioScience**, v. 41, n. 8, P. 530-531, set. 1991. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1311601>>. Acesso em: 18 maio 2009.
- COBRA, M. **Marketing básico: uma perspectiva brasileira**. 4. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1997. 551 p.
- COX JR., WILLIAN E. Product life cycles as marketing models. **Journal of Business**, The University of Chicago Press, v. 40, n. 4, october 1967.
- DIEBOLD, F. X.; LAMB, R. L. **Why Are Estimates of Agricultural Supply Response so Variable?** Department of Economic. Pennsylvania: University of Pennsylvania, July 1996.
- FAO. **Global Forest Resources Assessment 2010 – Main report**. FAO Forestry Paper 163. Roma, 2010.
- FEARNSIDE, P. M. Extractive Reserves in Brazilian Amazonia. **BioScience**, v. 39, n. 6, P. 387-393, jun. 1989. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1311068>>. Acesso em: 18 maio 2010.
- FALESI, L. A. et al. Evolução e interação entre a produção e o preço das frutas no Estado do Pará. **Rev. Ci. Agra.**, v. 53, n. 1, p. 69-77, jan./jun. 2010.
- FENG, YONGMING. **The product life cycle theory and the manufactured exports of developing countries: an empirical study**. (Thesis)—Master in Management studies (Shool of Business, Carleton University), Ottawa, Ontario, Canada. 1995.
- GANESAN, B. Extraction of Non-Timber Forest Products, including Fodder and Fuelwood. In: MUDUMALAI, India. **Economic Botany**, v. 47, n. 3, p. 268-274, jul./set. 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4255521>>. Acesso em: 18 maio 2009.



GODOY, R.; LUBOWSKI, R. **Guidelines for the Economic Valuation of Nontimber Tropical-Forest Products. *Current Anthropology***, v. 33, n. 4, p. 423-433, Aug./Oct. 1992. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2743871>>. Acesso em: 18 maio 2009.

GUERRA, F. G. P. Q. et al. Quantificação e valoração de produtos florestais não-madeireiros. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 39, n. 2, p. 431-439, abr./jun. 2009.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo, Makron Books, 2000.

GUNATILLEKE, I. A. U. N. et al. Interdisciplinary Research towards Management of Non-Timber Forest Resources in Lowland Rain Forests of Sri Lanka. **Economic Botany**, v. 47, n. 3, p. 282-290, jul./ set. 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4255523>>. Acesso em: 18 maio 2009.

HALL, P.; BAWA, K. Methods to Assess the Impact of Extraction of Non-Timber Tropical Forest Products on Plant Populations. **Economic Botany**, v. 47, n. 3, p. 234-247, jul./set. 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4255517>>. Acesso em: 18 maio 2009.

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 4. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. 432 p.

HAMMET, T. **Special forest products: identifying opportunities for sustainable forest-based development (part 1)**. Virginia Forest Landowner Update, v. 13, n. 1, 1999. Disponível em: <<http://www.cnr.vt.edu/forestupdate/Volume13/13.1.1.htm>>. Acesso em: 21 maio 2002.

HERMANN, I. et al. Coordenação no sag do babaçu: exploração racional possível? IN: DO III CONGRESSO INTERNACIONAL DE ECONOMIA E GESTÃO DE NEGÓCIOS AGROALIMENTARES – FEARP/USP, **Anais...** São Paulo: USP, out. 2001. p. 1-17. Disponível em: <<http://www.pensa.org.br/anexos/biblioteca/133200715431.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2010.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação teórica do processo extrativo. Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza – B. **FCBN**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 136-141, 1980.

\_\_\_\_\_. **Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo vegetal**. Acta Amazonica, Ano XII, n. 2, p. 251-255., jun. 1982.

\_\_\_\_\_. Esgotamento de recursos finitos – o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim da Fundação Brasileira Para a Conservação da Natureza** – B. **FCBN**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 44-48, 1983.



\_\_\_\_\_. **A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia:** uma interpretação teórica. Belém: Embrapa-CPATU, Documentos, 53, 1990. 38 p.

\_\_\_\_\_. **Extrativismo vegetal na Amazônia:** limites e oportunidades. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Brasília, 1993. 201 p.

\_\_\_\_\_. O desenvolvimento da agroindústria no Estado do Pará. Saber. **Ciências Exatas e Tecnologia**, Belém, v. 3, p. 47-76, jan./dez. 2001.

\_\_\_\_\_. **Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

\_\_\_\_\_. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos Avançados**, USP, v. 74, p. 167-186, 2012.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – Sidra. **Produção da extração vegetal e da silvicultura.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

INPE. **Taxas anuais de desmatamento na Amazônia Legal.** Disponível em: <[www.inpe.br](http://www.inpe.br)>. Acesso em: 8 ago. 2012.

IPEA. Disponível em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em: 12 ago. 2012.

JOSA, I. O. **Piaçabeiros e piaçaba no médio rio Negro (Amazonas – Brasil), socioeconomia da atividade extrativista e ecologia da Leopoldina Piassaba Wallace.** 2008, 107 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Amazonas/ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa/Ufam), Manaus, 2008.

KOTLER, P. **Administração de marketing:** análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1998. 725 p.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing.** São Paulo: Ed. Pearson Prentice Hall, 2006. 750 p.

LAS CASAS, A. L. **Administração de marketing:** conceitos, planejamento e aplicações à realidade brasileira. São Paulo: Ed. Atlas, 2006. 528 p.



LEVITT, T. **A imaginação de marketing**. 2. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2009. 261 p.

MAMINGI, N. **How prices and macroeconomics policies affect agricultural supply and the environment**. The World Bank, Environment, Infrastructure, and Agriculture Division, Policy Research Working Paper 1645, september, 1996.

MANKIW, N. G. **Princípios de microeconomia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. 506 p.

MYERS, N. Tropical Forests: Much More Than Stocks of Wood. **Journal of Tropical Ecology**, v. 4, n. 2, p. 209-22, May 1988. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2559660>>. Acesso: 18 maio 2009.

NERLOVE, M. Distributed lags and estimation of long-run supply and demand elasticities: theoretical considerations. **Journal of Farm Economics**, 40, p. 301-311, 1958. Disponível em: <<http://ajae.oxfordjournals.org/content/40/2/301.extract>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

NOGUEIRA, J. M. et al. Empreendimentos extrativistas como alternativas para geração de renda: do sonho ambientalista à realidade do estudo de mercado. **Rev. Ciênc. Admin.**, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 85-104, jan./jun. 2009.

NOGUEIRA, J. M.; SANTANA, A. C. valor econômico de bens e serviços ambientais: uma aplicação para o extrativismo no Cerrado. **Anais...** In: 48º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Campo Grande, 2011.

OLIVEIRA, E. L. **Avaliação da cadeia produtiva da borracha natural em seringais nativos no município de Lábrea, estado do Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)—Inpa, Manaus, 2010. 135 p.

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

PATTON, A. Stretch your product's earning years: top manager's stake in the product life cycle. The management review. **American management association**. New York, Volume XLVIII, n. 6, June 1959.

PERES, C. et al. **Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation**. Science 302, 2003, p. 2112-2114. Disponível em: <[www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)>. Acesso em: 22 jun. 2011.





PILZ, D.; MOLINA, R.; LIEGEL, L. **Biological Productivity of Chanterelle Mushrooms in and near the Olympic Peninsula Biosphere Reserve**. *Ambio*, Special Report Number 9. The Biological, Socioeconomic, and Managerial Aspects of Chanterelle Mushroom Harvesting: The Olympic Peninsula, Washington State, USA, Sep. 1998. P. 8-13. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/25094552>>. Acesso em: 18 maio 2009.

PINHEIRO, C. U. B. A palmeira babaçu (*Orbignya phalerata* Martius) e sua exploração na região dos cocais, Maranhão, nordeste do Brasil. In: ALEXIADES, M. N.; SHANLEY, P. (Ed.). **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación**: estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. Volume 3. América Latina. Bogor, Indonésia: Centro para la Investigación Forestal Internacional (Cifor), 2004.

RODRIGUES, A. S.; DURIGAN, M. A. **O agronegócio do palmito no Brasil**. Londrina: IAPAR, 2007. 131p. (Iapar – Circular Técnica, 130), set. 2007.

RUIZ, J. D. S. **Benefícios econômicos e sociais a partir da participação em esquemas associativos**: o caso das quebradeiras de coco babaçu no povoado de Ludovico, município do Lago do Junco – Maranhão. Dissertação (Mestrado)–Curso de Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, São Luiz, 2010.

SANDHUSEN, R. L. **Marketing básico**. 2. ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2003. 508 p.

SANTANA, A. C.; COSTA, F. A. Mudanças recentes da oferta e demanda do açaí no estado do Pará. In: SANTANA, A. C.; CARVALHO, D. F.; MENDES, F. A. T. **Organização e competitividade das empresas de polpa de frutas do estado do Pará**: 1995 a 2004. Belém: Unama, 2010.

SANTOS, A. J.; GUERRA, F. G. P. Q. Aspectos econômicos da cadeia produtiva dos óleos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) na Floresta Nacional do Tapajós – Pará. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 40, n. 1, p. 23-28, jan./mar. 2010.

SBF. **Plano Anual de Manejo Florestal Comunitário e Familiar – PAMFC 2011**. Disponível em: <[http://www.sfb.gov.br/destaques/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=722&Itemid=101](http://www.sfb.gov.br/destaques/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=722&Itemid=101)>. Acesso em: 20 jun. 2011.

SERRANO, A. L. M. **Análise econométrica do mercado de madeira em toras para produção de celulose**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestais)–Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.



SHANKAR, U.; HEGDE, R.; BAWA, K. S. Extraction of Non-Timber Forest Products in the Forests of Biligiri Rangan Hills, India: 6. Fuelwood Pressure and Management Options. **Economic Botany**, v. 52, n. 3, p. 320-336, Jul./Sep. 1998.. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4256100>> Acesso em: 18 maio 2009.

SILVA, T. M.; JARDIM, F. C. S.; SILVA, M. S.; SHANLEY, P. O mercado de amêndoas de *Dipteryx odorata* (CUMARU) no estado do Pará. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 40, n. 3, p. 603-614, jul./set. 2010.

SILVA, J. C. **Análise estratégica da produção madeireira sustentada na Amazônia Brasileira**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)—Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SILVA, E. N. S.; SANTANA, A. C.; SILVA, I. M.; OLIVEIRA, C. M. Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleo de andiroba e copaíba na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará. **Rev. Ci. Agra.**, v. 53, n. 1, p. 12-23, jan./jun. 2010.

SOARES, N. S. et al. Análise de previsões do preço da borracha natural no Brasil. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 36, n. 80, p. 285-294, dez. 2008a.

\_\_\_\_\_. Análise econométrica da demanda brasileira de importação de borracha natural, de 1964 a 2005. R. **Árvore**, Viçosa-MG, v. 32, n. 6, p.1133-1142, 2008b.

\_\_\_\_\_. Análise do mercado brasileiro de celulose, 1969 – 2005. R. **Árvore**, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, p. 563-573, 2009.

\_\_\_\_\_. Análise econométrica do mercado brasileiro de carvão vegetal, no período de 1974 a 2000. **Scientia Forestalis (IPEF)**, Piracicaba/SP, n. 66, p. 84-93, 2004.

SOUZA, R. S.; VIANA, J. G. A. Tendência histórica de preços pagos ao produtor na agricultura de grãos do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p.1128-1133, jul.-ago., 2007.

STOIAN, D. 2004. What goes Up Must Come Down: The economy of Palm Heart (*Euterpe precatoria* Mart.) in the Northern Bolivian Amazon. p 111-134, In: ALEXIADES, M. N.; Shanley, P. (Eds.). **Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación**. Estudios de Caso de Manejo de Productos Forestales No maderables. Volume 3. América Latina. Bogor, Indonésia: Cifor.



TABORA, P. C. JR. et al. Hearts of Palm (Bactris, Euterpe and others). In: WILLIAMS J. P. (Ed.). **Pulses and Vegetables**. London: Chapman and Hall, 1993. p. 193-218.

TEIXEIRA, A. C. C. **Entre abelhas e gente**: organização coletiva e economia solidária na conservação do cerrado em São João d'Aliança-GO. 2008. 140 p. Dissertação (Mestrado)—Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal. 2008.

THIELE, R. **Estimating the Aggregate Agricultural Supply Response**: a Survey of Techniques and Results for Developing Countries. Kiel Institute of World Economics, Kiel. Working Paper n. 1016, 2000. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10419/2516>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

TOYAMA, N. K., PESCARIN, R. M. C. **Projeções da oferta agrícola no estado de São Paulo**. Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola. São Paulo: Secretaria de Agricultura de São Paulo, 1970.

WORLD BANK. Rio + 20: a **Framework for action for sustainable development**. World Bank Group. Maio, 2012. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/RIO-BRIEF-Forests.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2013.

YU, B.; LIU, F.; YOU, L. **Dynamic Agricultural Supply Response Under Economic Transformation**: a Case Study of Henan Province. International Food Policy Research Institute (IFPRI). Discussion Paper 00987, May 2010.

